



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Evandro Alexandre da Silva Costa

IMPLICAÇÕES DE UM ENSINO DE GEOMETRIA
ELABORADO SOB A ÓTICA DO EDUCAR PELA
PESQUISA EM UM CURSO DE PEDAGOGIA

Passo Fundo

2024

Evandro Alexandre da Silva Costa

IMPLICAÇÕES DE UM ENSINO DE GEOMETRIA
ELABORADO SOB A ÓTICA DO EDUCAR PELA
PESQUISA EM UM CURSO DE PEDAGOGIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do professor Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira.

Passo Fundo

2024

C837i Costa, Evandro Alexandre da Silva
Implicações de um ensino de geometria elaborado sob a
ótica do educar pela pesquisa em um curso de pedagogia
[recurso eletrônico] / Evandro Alexandre da Silva Costa. –
2024.

7.6 MB ; PDF.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira.
Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) –
Universidade de Passo Fundo, 2024.

1. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e Ensino.
2. Geometria. 3. Professores - Formação. 4. Pedagogia.
I. Pereira, Luiz Henrique Ferraz, orientador. II. Título.

CDU: 372.851

Evandro Alexandre da Silva Costa

Implicações de um ensino de Geometria elaborado sob a ótica do educar pela pesquisa em um curso de Pedagogia

A banca examinadora abaixo, APROVA em 19 de dezembro de 2024, a tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência se Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Doutor em Ensino de Ciência se Matemática, na linha de pesquisa Práticas Educativas em Ciências e Matemática.

Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira - Orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. Milton Rosa
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

Dra. Bárbara Cristina Pasa
Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Dra. Aline Locatelli
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Luciane Spanhol Bordignon
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre guiará minha vida; a minha esposa Chris e minha filha Manuela pela força, incentivo e amor; aos meus pais por tanto carinho, confiança e torcida; aos estudantes voluntários participantes desta pesquisa e hoje pedagogos, que tornaram possível o desenvolvimento do trabalho de campo; a profa. Eliana Machado e Thayná e ao meu irmão Eduardo Costa pelas revisões no texto; aos meus mestres (principalmente ao meu orientador Prof. Luiz Henrique) pelos aprendizados e, claro, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pela bolsa de estudo e a Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais por me oportunizar a chance de realizar esse Doutorado.

“O movimento da realidade do ser que compreende, age e vive se assemelha a um grande rio que corre para o mar. O rio carrega tudo que nele está, tudo sendo arrastado, geralmente com pouca reação dos participantes. Apenas alguns navegam o rio de modo consciente e são estes que têm condições de influir no fluxo das águas, redirecionar o rumo do movimento, transformar o rio”.

(Morais, Galiazzi; Ramos, 2002, p. 9-10).

RESUMO

O curso de Pedagogia tem como um dos seus objetivos formar professores que lecionarão nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa forma, ensinarão dentre várias disciplinas a Matemática. Infelizmente, estudos apontam (Curi, 2004); (Lorenzato, 2010); (Brasil, 2018b) que esses futuros professores trazem da Educação Básica grande defasagem em relação ao conteúdo matemático. E essa, ainda é maior quando se trata de Geometria (Moretti, Hillesheim, 2018). Os cursos de Pedagogia de modo geral apresentam em sua ementa a discussão de conceitos e metodologia da Matemática, mas o tempo é quase sempre insuficiente para se trabalhar os aprendizados defasados vindos da Educação Básica, bem como as práticas metodológicas que necessitarão (Borba; Almeida; Gracias, 2020). Visando buscar um resgate da parte conceitual e trabalhar as práticas metodológicas (unir a teoria e a prática), esse trabalho propôs utilizar os pressupostos do Educar pela Pesquisa (Demo, 1997, 2015); (Moraes; Galiuzzi; Ramos, 2002) como metodologia de ensino (Galiuzzi, 2005); (Ventura, 2020). A escolha da utilização do Educar pela Pesquisa nesse viés baseou-se por ser uma proposta que leva ao desenvolvimento da autonomia e, pensando que essa disciplina é lecionada em um ou poucos períodos, seria interessante um caminho metodológico que leva o estudante a aprender a aprender (Demo, 1997). Com isso, surgiu a seguinte pergunta: Quais as implicações, para a formação de um futuro professor (pedagogo) sobre o ensino e aprendizagem da Geometria, que aulas construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa podem trazer? Para responder esta questão foram construídas e aplicadas aulas sob a ótica dessa filosofia dentro de um curso de Pedagogia. Como metodologia de pesquisa foi adotada a organização da Engenharia Didática e os dados coletados por meio da aplicação de questionários, atividades, observações e relatos escritos, foram analisados por meio de codificações previstas pela Teoria Fundamentada. Como resultado, desta tese de cunho qualitativa, que seguiu a abordagem da pesquisa – ação foram encontrados indícios de competências essenciais para a formação de um professor (Shulman, 1986, 2014). Dessa forma, chegou à conclusão que a proposta contribuiu com o aprendizado desses pedagogos por trazer indícios de possibilitar a efetivação de conhecimentos, unificar a teoria conceitual com a prática docente, promover a construção autoral, elaborada e criativa; promover o pensamento reflexivo e crítico, além de possibilitar ter trabalhado a desmistificação do ensino e aprendizagem da Geometria. Ainda, ressalta-se que alimentado dos dados analisados, esse trabalho gerou um Produto Educacional, destinado a professores que ensinarão Geometria em cursos de Pedagogia ou mesmo a interessados pelo ensino da Geometria dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este produto educacional que é um material de apoio ao professor, traz encaminhamentos de aulas construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa para se trabalhar a Geometria dentro de um curso de Pedagogia. Esse material está disponível no site do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo e no site Educapes <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/921081>.

Palavras-chave: Educar pela Pesquisa. Ensino de Geometria. Pedagogia. Engenharia Didática. Teoria Fundamentada. Pesquisa em sala de aula.

ABSTRACT

One of the objectives of the Pedagogy course is to train teachers who will teach in the early years of Elementary School. In this way, they will teach Mathematics, among several subjects. Unfortunately, studies indicate (Curi, 2004); (Lorenzato, 2010); (Brasil, 2018b) that these future teachers bring from Basic Education a large gap in relation to mathematical content. And this is even greater when it comes to Geometry (Moretti, Hillesheim, 2018). Pedagogy courses generally include in their syllabus the discussion of Mathematics concepts and methodologies. However, the time allocated is often insufficient to address the learning gaps carried over from Basic Education, as well as the methodological practices that will be required (Borba; Almeida; Gracias, 2020). Aiming to recover the conceptual part and work on methodological practices (uniting theory and practice), this work proposed to use the principles of Educating through Research (Demo, 1997, 2015); (Moraes; Galiazzi; Ramos, 2002) as a teaching methodology (Galiazzi, 2005); (Ventura, 2020). The choice to use Educating through Research in this context was based on its potential to foster the development of autonomy. Considering that this subject is taught in one or only a few semesters, a methodological approach that encourages students to learn how to learn (Demo, 1997) would be particularly beneficial. This led to the following question: What are the implications, for the training of a future teacher (pedagogue), regarding the teaching and learning of Geometry, that classes designed from the perspective of Educating through Research can bring? To address this question, lessons were designed and implemented within the framework of this philosophy within a Pedagogy course. The research methodology adopted was structure of Didactic Engineering, and the data collected through questionnaires, activities, observations, and written reports were analyzed using codifications provided by Grounded Theory. As a result of this qualitative thesis, which followed the action-research approach, evidences of essential competencies for teacher training were identified (Shulman, 1986, 2014). Thus, it was concluded that the proposal contributed to the learning of these educators by providing evidence of consolidation of knowledge, unifying conceptual theory with teaching practice, fostering original, well-constructed, and creative work; promoting reflective and critical thinking and aiding in the demystification of the teaching and learning Geometry. Furthermore, it is worth noting that based on the data analyzed, this work generated an Educational Product, intended for educators who will teach Geometry in Pedagogy programs or those interested in teaching Geometry in the early years of Elementary School. This educational product, which serves as a support material for teachers, provides lesson plans designed from the perspective of Education through Research to address Geometry within a Pedagogy course. This material is available on the website of the Postgraduate Program in Science and Mathematics Teaching at the University of Passo Fundo and on the Educapes website <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/921081>.

Keywords: Educating through Research. Teaching Geometry. Pedagogy. Didactic Engineering. Grounded Theory. Classroom Research.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Teses (2018 – 2024) que trazem em sua fundamentação teórica o Educar pela Pesquisa.....	29
Quadro 2 - Comparativo da similaridade do Educar pela Pesquisa e Pesquisa em Sala de Aula, apresentada pelos estudos de Pauletti (2018).....	30
Quadro 3 - Teses (2018 – 2024) que trazem em sua fundamentação teórica a Pesquisa em Sala de Aula.....	36
Quadro 4 - Princípios e desafios do educar pela pesquisa (Oliveira, 2023).....	39
Quadro 5 - Comparativo entre o EPP e a Pesquisa em Sala de Aula.....	40
Quadro 6 - Síntese de encaminhamentos e aprendizagens possíveis de ocorrer na sala de aula do Educar pela Pesquisa.....	73
Quadro 7 - Esquema do trajeto percorrido pela pesquisa.....	112
Quadro 8 - Exemplo do processo de Codificação aberta nesta tese.....	114
Quadro 9 - Aulas construídas para o trabalho e campo.....	119
Quadro 10 - Embasamentos do Educar pela Pesquisa utilizadas para a construção do produto educacional aplicado.....	122
Quadro 11 - Falas de alguns estudantes sobre a leitura do texto “Da aquarela ao mundo de Euclides”.....	125
Quadro 12 - Ideias expressas sobre a questão 1 parte 2 do roteiro dado.....	126
Quadro 13 - Apresentação de algumas respostas sobre os questionamentos ligados ao estudo da semirreta.....	127
Quadro 14 - Relato do aluno 19 sobre seu conhecimento geométrico averiguado após as aulas: 1 e 2.....	128
Quadro 15 - Outros relatos selecionados por esse autor-pesquisador sobre a atividade dos conhecimentos geométricos averiguados após as aulas: 1 e 2.....	129
Quadro 16 - Perguntas sobre a elaboração do glossário proposto.....	130
Quadro 17 - Diálogo entre o professor e alguns alunos sobre as definições dadas e pesquisadas.....	132
Quadro 18 - Discussão sobre o conceito de ângulo.....	133
Quadro 19 - Diálogo entre o professor e alguns dos estudantes sobre a definição de ângulos adjacentes.....	133
Quadro 20 - Questionamentos gerados na apresentação dos desenhos.....	138
Quadro 21 - Intervenções realizadas pelo professor a partir das fotos apresentadas.....	142

Quadro 22 - Questão sobre eixo de simetria de um retângulo e de um quadrado	148
Quadro 23 - Uma das propostas de atividades de simetria apresentada em sala de aula	149
Quadro 24 - Uma das pesquisas apresentadas sobre o favo de mel	150
Quadro 25 - Texto sobre a importância a importância de um ensino que apresente aplicabilidades (Aluno 21).....	152
Quadro 26 - Trechos sobre a questão do ensino de geometria visto com aplicabilidades	153
Quadro 27 - Diálogo sobre a construção da flor geométrica.....	154
Quadro 28 - Trechos da conversa sobre a planificação dos corpos redondos	157
Quadro 29 - Resposta do aluno 31 sobre o uso de computadores em sala de aula para o ensino de Geometria	160
Quadro 30 - Recorte de algumas das propostas lidas e apresentadas em sala.....	162
Quadro 31 - Caça palavras montado no Geniol.....	163
Quadro 32 - Classificação dos triângulos do livro “Os Elementos”	169
Quadro 33 - Discussão sobre as relações entre os quadriláteros notáveis.....	170
Quadro 34 - Resposta de algumas professoras regentes entrevistadas sobre se a graduação as preparou para o ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental	184
Quadro 35 - Respostas aos questionamentos levantados pelo professor.....	185
Quadro 36 - Relatório sobre as apresentações das entrevistas do aluno 34	188
Quadro 37 - Trechos apresentados sobre a construção de materiais paradidáticos pelos grupos 4, 6, 8 e 9.....	198
Quadro 38 - Respostas dos graduandos de como eram as aulas de Geometria na Educação Básica (Questionário I)	203
Quadro 39 - Alternativas dadas pelo questionário II para que os estudantes avaliassem a metodologia de ensino (EPP) utilizada.....	207
Quadro 40 - Relato dos estudantes sobre o aprendizado e as tarefas dadas sobre Geometria (Questionário II)	208
Quadro 41 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 01 a 04	216
Quadro 42 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 05 e 06	220
Quadro 43 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 07 e 08	222
Quadro 44 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 09 a 11	224
Quadro 45 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 12 a 15	227
Quadro 46 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 16 a 23	231
Quadro 47 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 24 a 27	236

Quadro 48 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 28 a 31	238
Quadro 49 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 32 a 34	240
Quadro 50 - Codificação aberta a partir dos dados brutos gerados pelos questionários I e II.....	243
Quadro 51 - Construção da codificação axial a partir da codificação aberta	247

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Definição de metodologia de ensino no campo da didática.....	65
Figura 2 - Síntese das ideias de Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) sobre a utilização da pesquisa em sala de aula.....	70
Figura 3 - Fases discutidas sobre um currículo intensivo que se trabalha o ensino realizado com atividades de pesquisas dentro de um curso universitário	98
Figura 4 - Exemplo de imagens da gravação de algumas aulas via software Teams	109
Figura 5 - Geração de uma das categorias formadas pela codificação axial	115
Figura 6 - Modelo da construção da categoria central.....	116
Figura 7 - Capa do produto educacional (final) criado.....	121
Figura 8 - Glossário construídos e apresentados ao professor.....	131
Figura 9 - Construção em grupo do desenho referente ao texto “Da aquarela ao mundo de Euclides”	137
Figura 10 - Os desenhos finalizados e expostos para o início da apresentação.....	137
Figura 11 - Apresentação dos desenhos por alguns membros dos grupos	138
Figura 12 - Imagem do Grupo 3 - Vencedor do concurso realizado em sala	139
Figura 13 - Apresentação das fotos da aula 7	140
Figura 14 - Algumas das fotos apresentadas com erros conceituais	141
Figura 15 - A Construção do barco realizada pelo aluno 11	146
Figura 16 - Exemplos das flores geométricas construídas	154
Figura 17 - Exemplo de uma das atividades apresentadas com o uso do software Poly.....	156
Figura 18 - Apresentação de algumas figuras construídas no software Geogebra.....	158
Figura 19 - Apresentação do cálculo do número de diagonais de um polígono.....	159
Figura 20 - Jogo de forca apresentado pelo aluno 16.....	162
Figura 21 - Construções de poliedros com jujubas e palitos	165
Figura 22 - Exemplo de um mapa mental sobre triângulos construído pelo grupo 4.....	171
Figura 23 - Mapa mental sobre quadriláteros apresentado pelo grupo 2.....	172
Figura 24 - Atividade sobre sólidos geométricos do Livro Liga Mundo – Matemática 5º ano.....	175
Figura 25 - Análise do livro Meu Bernoulli (Geometria) realizada pelo grupo 6.....	177
Figura 26 - Apresentação da atividade que grupo 5 selecionou como destaque	177
Figura 27 - Apresentações dos trabalhos de análise do livro didático e paradidático	178
Figura 28 - Papel sanfonado utilizado na atividade do livro paradidático	180

Figura 29 - Atividade proposta para o paradidático: Diálogo Geométrico	181
Figura 30 - Apresentação dos artigos realizados pela turma	191
Figura 31 - Apresentação do livro paradidático de autoria do grupo 1	194
Figura 32 - Exemplo de uma das páginas produzida e apresentada pelo grupo 2.....	196
Figura 33 - Material autoral criado e apresentado pelo grupo 3.....	197
Figura 34 - Cenas da animação produzida no Canva pelo grupo 7	199
Figura 35 - Imagens da apresentação com paródia produzida pelo grupo 5 e cantada nesta aula	200
Figura 36 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (01 a 04).....	216
Figura 37 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (05 e 06).....	219
Figura 38 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (07 e 08).....	221
Figura 39 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (09 a 11).....	224
Figura 40 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (12 a 15).....	227
Figura 41 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (16 a 23).....	231
Figura 42 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa (EPP) construído para sintetizar as aulas (24 a 27).....	235
Figura 43 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído par sintetizar as aulas (28 a 31)	238
Figura 44 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (32 a 34).....	240
Figura 45 - Competências emergidas da aplicação de aulas de Geometria sob a ótica do Educar pela Pesquisa, dentro de um curso de Pedagogia	263

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Sobre o aprendizado de Geometria efetivado na Educação Básica (Questionário I).....	202
Gráfico 2 - Sobre se sentir preparado para lecionar a Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Questionário I).....	203
Gráfico 3 - Sobre o aprendizado de Geometria efetivado após as aulas do semestre (Questionário II)	205
Gráfico 4 - Sobre se sentir preparado para lecionar Geometria nos anos iniciais (Questionário II)	206
Gráfico 5 - Questão sobre a avaliação dos estudantes perante a metodologia (EPP) utilizada pelo professor (Questionário II).....	207
Gráfico 6 - Nota de 0 a 5 sobre a satisfação quanto a metodologia de ensino utilizada (Questionário II)	208
Gráfico 7 - Autoavaliação do estudante quanto a participação nas atividades propostas pelo professor durante o projeto (Questionário II)	212
Gráfico 8 - Recorte dos gráficos (questionário I e II) sobre o aprendizado de Geometria, respectivamente, pós Educação Básica e pós aulas do trabalho de campo	250

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ATD	Análise textual discursiva
BH	Belo Horizonte
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CC	Caderno de Campo
CTS	Ciências, Tecnologia e Sociedade
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
ED	Engenharia Didática
EPP	Educar pela Pesquisa
FACISA	Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas
FaE	Faculdade de Educação
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
IES	Instituição de Ensino Superior
IES	Instituto de Ensino Superior
IHCEC	Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PPGECS	Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciência e Saúde
PPP	Projeto Político Pedagógico
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
TCC	Trabalho de conclusão de curso
TF	Teoria Fundamentada
UEMG	Universidade do Estado de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFTO	Universidade Federal de Tocantins
UPF	Universidade de Passo Fundo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DA LITERATURA E DE PRODUTOS EDUCACIONAIS	28
2.1	“Educar pela pesquisa”	28
2.2	“Pesquisa em sala de aula”	36
2.3	“Geometria em um curso de Pedagogia” / “Matemática em um curso de Pedagogia”	41
3	REFERENCIAL TEÓRICO	45
3.1	Competências necessárias, à formação de um futuro professor e as perspectivas para um ensino alinhado ao Século XXI	45
3.2	Competências necessárias para um professor na visão de Schulman e a formação dessas competências nos cursos de Pedagogia	51
3.3	A Geometria dentro de um curso de Pedagogia: cenários e projeções esperadas	59
3.4	Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino e de aprendizagem: um caminho para a busca da autonomia	62
3.4.1	<i>O Educar pela Pesquisa como caminho metodológico para um ensino de Matemática dentro de um curso de Pedagogia</i>	<i>74</i>
3.4.2	<i>Educar pela Pesquisa: um caminho para se trabalhar a autoria</i>	<i>80</i>
3.4.3	<i>Elaboração: peça-chave do Educar pela Pesquisa</i>	<i>84</i>
3.4.4	<i>Como desenvolver um trabalho em sala de aula sob a ótica do Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino</i>	<i>88</i>
3.4.4.1	<i>Para os professores</i>	<i>89</i>
3.4.4.2	<i>Para os alunos</i>	<i>94</i>
3.4.5	<i>Um currículo preparado para o Educar pela Pesquisa</i>	<i>96</i>
4	METODOLOGIA DE PESQUISA	101
4.1	O contexto da pesquisa	104
4.2	Participantes da pesquisa	105
4.3	Instrumentos de coleta de dados	105
4.3.1	<i>Questionários</i>	<i>106</i>
4.3.2	<i>Registro das atividades realizadas em sala</i>	<i>106</i>
4.3.3	<i>Caderno de campo do autor-pesquisador</i>	<i>107</i>
4.3.4	<i>Fotos</i>	<i>108</i>

4.3.5	<i>Gravação em áudio/ ou vídeos</i>	108
4.4	Descrevendo sobre a metodologia de pesquisa: Engenharia Didática	109
4.5	Um pouco sobre a Teoria Fundamentada (<i>Grounded Theory</i>)	112
5	O PRODUTO EDUCACIONAL (INICIAL) E SUA APLICAÇÃO	
	DESCRITA DENTRO DO TRABALHO DE CAMPO	117
5.1	Sobre o produto educacional (inicial e final)	117
5.2	Descrição das aulas do trabalho de campo: apresentando a aplicação do	
	produto educacional inicial	121
5.2.1	<i>Aulas: 01 e 02 (100 minutos)</i>	124
5.2.2	<i>Aulas: 03 e 04 (100 minutos)</i>	130
5.2.3	<i>Aulas: 05 e 06 (duração 100 minutos)</i>	136
5.2.4	<i>Aulas: 07 e 08 (100 minutos)</i>	139
5.2.5	<i>Aulas: 09 e 10 (100 minutos)</i>	143
5.2.6	<i>Aula: 11 (50 minutos)</i>	147
5.2.7	<i>Aulas: 12 e 13 (100 minutos)</i>	155
5.2.8	<i>Aula: 14 (50 minutos)</i>	161
5.2.9	<i>Aula: 15 (50 minutos)</i>	164
5.2.10	<i>Aulas: 16 e 17 (100 minutos)</i>	167
5.2.11	<i>Aulas: 18 e 19 (100 minutos)</i>	173
5.2.12	<i>Aulas: 20 a 23 (200 minutos)</i>	176
5.2.13	<i>Aulas: 24 a 27 (200 minutos)</i>	182
5.2.14	<i>Aulas: 28 a 31 (200 minutos)</i>	189
5.2.15	<i>Aulas: 32 e 34 (150 minutos)</i>	194
5.3	Descrição do questionário I, respondido antes o trabalho de campo	201
5.4	Descrição do questionário II, respondido após o trabalho de campo	205
6	ANÁLISE DOS DADOS	214
6.1	Iniciando a codificação aberta	215
6.1.1	<i>Codificação aberta das aulas vivenciadas e descritas</i>	215
6.1.1.1	<i>Análise das aulas: 01 a 04 - Códigos preliminares emergidos dos dados</i>	216
6.1.1.2	<i>Análise das aulas: 05 a 06 - Códigos preliminares emergidos dos dados</i>	219
6.1.1.3	<i>Análise das aulas: 07 a 08 - Códigos preliminares emergidos dos dados</i>	221
6.1.1.4	<i>Análise das aulas: 09 a 11 - Códigos preliminares emergidos dos dados</i>	223
6.1.1.5	<i>Análise das aulas: 12 a 15 - Códigos preliminares emergidos dos dados</i>	226
6.1.1.6	<i>Análise das aulas: 16 a 23 - Códigos preliminares emergidos dos dados</i>	231

6.1.1.7	Análise das aulas: 24 a 27 - Códigos preliminares emergidos dos dados	235
6.1.1.8	Análise das aulas: 28 a 31 - Códigos preliminares emergidos dos dados	237
6.1.1.9	Análise das aulas: 32 a 34 - Códigos preliminares emergidos dos dados	240
6.1.2	<i>Codificação aberta dos questionários (I e II) aplicados</i>	243
6.2	Codificação axial dos dados brutos coletados (trabalho de campo e questionários I e II)	246
6.2.1	<i>Contribuiu para a efetivação do aprendizado</i>	248
6.2.2	<i>Desmistificou o ensino e aprendizado da Geometria</i>	251
6.2.3	<i>Promoveu construção autoral, elaborada e criativa</i>	253
6.2.4	<i>Promoveu o pensamento reflexivo e crítico</i>	254
6.2.5	<i>Unificou a teoria conceitual com a prática docente</i>	257
6.2.6	<i>Promoveu o desenvolvimento de atitudes positivas</i>	260
6.3	Codificação seletiva: em busca de uma categoria central	262
6.4	Finalizando a pesquisa	264
6.4.1	<i>Respondendo a problemática desta tese</i>	264
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	269
	REFERÊNCIAS	273
	APÊNDICE A - Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE)	281
	APÊNDICE B - Perguntas Inclusas no Questionário I	283
	APÊNDICE C - Perguntas Inclusas no Questionário II	284
	APÊNDICE D - Produto Educacional Inicial	286
	ANEXO A - Termo de Autorização da Instituição	322

1 INTRODUÇÃO

Meu¹ interesse pela Geometria vem desde que comecei a lecionar a Matemática por volta do ano de 2002, logo após terminar a minha graduação em Licenciatura em Matemática pela Faculdade Newton Paiva (BH-MG). Desde o início, lecionando para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, percebia que os alunos apresentavam muitas dificuldades em conceitos elementares desse conteúdo. Nesse mesmo decurso, iniciei uma pós-graduação em Educação Matemática e por meio desse curso tive a oportunidade de ler textos de vários autores como Pavanello (1993), Lindquist e Shulte (1994); Lorenzato (1995) e Gazire (2000), que em sua maioria retratavam essas dificuldades percebidas por mim na prática.

No ano de 2010 ingressei no Mestrado Profissional em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), e nessa época me encontrava lecionando Desenho Geométrico no Colégio Militar de Belo Horizonte. Dessa forma, muito envolvido pelas construções geométricas que apresentam os conceitos e propriedades da Geometria de forma instrumental tive a ideia, juntamente com meus orientadores, a escrever sobre esse tema. Assim, fiz um trabalho intitulado “*Analisando algumas potencialidades da História da Matemática no ensino e aprendizagem de Desenho Geométrico por meio da Teoria Fundamentada*”, defendida no ano de 2013.

Nesse período de pesquisa, apliquei para uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental uma sequência didática² apresentada por um livreto, que foi desenvolvida utilizando as construções da Geometria Plana por meio da manipulação dos instrumentais de desenho e contextualizadas por fatos históricos. Como resultado, foi percebido que os alunos se apropriaram significativamente dos conceitos da Geometria mediante às atividades experimentais com as ideias do Desenho Geométrico, potencializadas pelos contextos históricos apresentados.

No ano de 2012 comecei a lecionar na Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas (FACISA-BH) no curso de Pedagogia. Nessa fase, notei que os (as) futuros(as) professores(as) dos anos iniciais apresentavam uma concepção negativa sobre a Matemática e essa concepção piorava quando se tratava de Geometria. Além disso, percebi também que esses discentes

¹ Nesse capítulo introdutório, em parte, definiu-se em usar a 1ª pessoa do singular em todas as narrativas que apresentassem a vivência deste autor-pesquisador (assim será nomeado o autor desta tese). O discurso apresentado nos demais capítulos foram escritos na 3ª pessoa do singular.

² Dissertação e Produto educacional desenvolvido por este autor-pesquisador no Mestrado Profissional em Educação Matemática (UFOP): <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/3320>

tinham pouco conhecimento sobre conceitos geométricos e relatavam que tiveram um escasso aprendizado desse conteúdo da Matemática na Educação Básica.

Com base nesse cenário, segundo Curi (2004, p. 76), infelizmente, muitos dos professores pedagogos concluem essa graduação sem conhecimentos “[...] de conteúdos matemáticos com os quais irão trabalhar, tanto no que concerne a conceitos quanto a procedimentos, como também da própria linguagem matemática que utilizarão em sua prática docente”. Complementando essa perspectiva, Moretti e Hillesheim (2018) apontam que quando se trata do conhecimento geométrico a defasagem de conhecimento ainda é maior. Esses autores, baseados em suas experiências como docentes de um curso de aperfeiçoamento de professores do PNAIC³ em 2014, chegaram à conclusão em seus estudos que muitos dos graduandos em Pedagogia “[...] têm como dilema tentar ensinar Geometria sem conhecê-la, um ensino às cegas, sem embasamento teórico que sustente e conduza o processo de aprendizagem (Moretti; Hillesheim, 2018, p. 4).

Em sequência, no final de 2017 fui aprovado no concurso para professor da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) para lecionar a disciplina Conceitos e Metodologia da Matemática, também no curso de Pedagogia. Nessa etapa, observei as dificuldades desses graduandos em relação à compreensão sobre o saber geométrico. Em todo esse tempo, aprofundei bastante em livros de metodologia e didática, assim, por meio das leituras de diversos autores como Toledo e Toledo (1997), Van de Walle (2009), Lorenzato (2010) e Moretti e Souza (2015), entre outros, pude vivenciar que mediante várias práticas voltadas ao lúdico (como jogos, brincadeiras, desafios etc.) conseguia aproximar um pouco mais esses alunos pelo interesse no estudo das figuras e formas. Entretanto, cabe mencionar que ainda percebia a falta, ao final do semestre, de uma base teórica conceitual desenvolvida e capaz de diminuir o medo desses discentes de ensinar o conteúdo.

Nessa transcurso, lecionando a disciplina Conceitos e Metodologia da Matemática no curso de Pedagogia, pude ter acesso aos vários livros que constam na ementa do curso⁴ e verificar que, como constatado nas pesquisas de Curi (2004), eles centram no ensinar a ensinar, discutindo assim, teorias de como a criança aprende ou apresentando atividades exitosas elaboradas para o ensino dos conteúdos matemáticos.

³ No trabalho desses autores não foi citado a quantidade de alunos do PNAIC (*Pacto Nacional pela Alfabetização da Idade Certa*) pesquisados.

⁴ Livros que fazem parte da bibliografia básica e complementar e constam na ementa do curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Verificar no site: https://uemg.br/images/2020/noticias/agosto/PPC_Pedagogia_FAE_aprovado_coepe_01.07.2020.pdf

Reiterando o exposto acima, segundo Curi (2004), a grande maioria dos cursos que focam no ensino da Matemática para estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, centram seu ensino no aprender questões didáticas e metodológicas voltados para o ensinar a Matemática e não como aprendê-la, pois consideram que esse aprendizado já foi efetivado na Educação Básica. Logo, com base em suas pesquisas sobre o ensinar a Matemática, Curi (2004) relata que se torna evidente que em grande parte dos cursos de Pedagogia (cerca de 90%), se centra na:

[...] formação generalista, assentada nos Fundamentos da Educação, que não considera a necessidade de construir conhecimentos sobre as disciplinas para ensiná-las, deixando transparecer uma concepção de que o professor polivalente [pedagogo] não precisa “saber Matemática” basta saber como ensiná-la (Curi, 2004, p. 167).

Curi (2004) apresenta em sua tese de doutorado o apontamento de que os professores polivalentes [pedagogos] trazem da Educação Básica grande defasagem quanto a parte conceitual da Matemática e, ainda segundo a autora, essa defasagem aumenta em relação aos tópicos que envolvem a Geometria. Assim, centrando no conhecimento geométrico, que será um dos focos desta tese, é visto que as bibliografias que constam nas ementas destes cursos⁵, não dão ênfase no estudo conceitual dos saberes geométricos e sim em como ensiná-los (Curi, 2004). Essa autora destaca também que em algumas dessas ementas verifica-se até mesmo a falta de indicação de estudos sobre a Geometria.

Nesse ínterim, apesar de saber que esses graduandos, por estarem em um curso superior, já estudaram o conteúdo da Geometria da Educação Básica, durante meu percurso de quase uma década lecionando para esse segmento, percebo, com base em minha experiência docente, que eles chegam com dúvidas básicas e grande receio de ensinar futuramente esses conceitos.

Esse meu relato, que surge de minha observação como professor de metodologia da Matemática de um curso de Pedagogia, é corroborado por Moretti e Hillesheim (2018), que baseados em suas pesquisas, apresentam que essa defasagem é vista de forma geral dentro deste curso. Segundo estes autores, “[...] os conhecimentos geométricos que os professores pedagogos dispõem não são suficientes para subsidiar a sua prática pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental” (Moretti; Hillesheim, 2018, p. 17).

Nesse contexto, se faz necessário uma retomada do conteúdo da Educação Básica para que esse futuro professor se sinta seguro para exercer a docência e diminua a concepção

⁵ Curi (2004, p. 61) analisou as ementas de 36 cursos de Pedagogia, de instituições do Brasil que “[...] as disponibilizaram na Internet, selecionando as que haviam sido reformuladas a partir de 2000.”

negativa⁶ vista normalmente no ensino de cada semestre. Sobre essas concepções, Ponte (1992, p. 185) afirma que elas “[...] têm uma natureza essencialmente cognitiva. *Actuam* como uma espécie de filtro”. Ainda, esse autor mostra que se por um lado as concepções são necessárias para dar sentido às coisas, por outro atuam como elementos que bloqueiam a aprendizagem de novas realidades. Portanto, pensando que esses discentes do curso de Pedagogia serão futuros professores e logo, com toda essa rejeição que carregam sobre a Geometria, passarão a ensinar outros estudantes a também a temer esse conteúdo (Lorenzato, 2010).

Nesse embasamento, é visto que se faz necessário um trabalho de mudança de concepção sobre a Matemática nesses estudantes de nível superior, e, reforçando esse contexto, Ponte (1992) relata que essa transformação deve realmente começar pelo próprio professor, pois é ele que disseminará essa visão sobre a Matemática para seu educando.

Com base nos argumentos já expostos, e nas observações de minha experiência docente, deduzo que muitos dos estudantes de Pedagogia são formados nesse curso sem saber a Matemática e carregam conceitos desfavoráveis desses conteúdos, que, por muitas vezes, são reflexos de suas dúvidas e dificuldades trazidas desde a Educação Básica (Curi, 2004). E, fica claro também, que esse futuro professor precisa ser bem formado, pois ficará impossível ensinar sem saber o conteúdo (Lorenzato, 2010). Com essa perspectiva, é necessário repensar na formação desse futuro professor, pois estudos como Curi (2004), Lorenzato (2010); Silva e Silva (2021) apontam para uma necessidade de se trabalhar não apenas as partes didáticas e metodológicas do como ensinar, mas a urgência de um resgate conceitual dos conteúdos que futuramente irão lecionar.

Sob esse viés, em 2018 o Ministério da Educação (MEC) lança a Base Nacional Comum Curricular⁷ (BNCC) (Brasil, 2018), documento que define os direitos de aprendizagem de todos os estudantes do Brasil. Dessa forma, a BNCC orienta os conhecimentos e as habilidades essenciais que todo educando deve aprender e desenvolver. Nesse ponto de vista, se espera que a educação escolar promova o desenvolvimento dos estudantes em diversas dimensões tais como: intelectual, física, emocional, social e cultural (Brasil, 2018).

De acordo com essa Base é necessário a educação estimular o discente a desenvolver a autonomia, o pensamento criativo, lógico, e fortalecer a capacidade desse sujeito de formular perguntas, avaliar respostas, de argumentar e de interagir com diversas produções culturais. A BNCC ainda traz argumentações sobre a indispensabilidade de se trabalhar com tecnologias de

⁶ Ideias carregadas por alunos que tratam a Matemática como difícil e criada apenas para os gênios (Borba; Almeida; Gracias, 2020)

⁷ http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

informação e comunicação, buscando uma melhor compreensão do mundo social, natural e de si mesmo, além das relações interpessoais (Brasil, 2018).

Quanto ao ensino da Matemática, esse documento normativo afirma que os anos iniciais da Educação Básica devem ter como compromisso o desenvolvimento do letramento matemático⁸. Assim, de acordo com a BNCC (Brasil, 2018, p. 266), o Ensino Fundamental deve ter compromisso de trabalhar competências e habilidades que favoreçam o “[...] estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas”. Ademais, focando no estudo da Geometria, a BNCC (Brasil, 2018) apresenta que o desenvolvimento do pensamento geométrico é essencial para a resolução de vários problemas matemáticos ou de outros campos de saberes e necessário para compreensão do mundo físico.

Sobre algumas habilidades que a BNCC (Brasil, 2018) propõe para a aprendizagem da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental encontra-se a necessidade de “[...] reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais” (Brasil, 2018, p. 297). Nesse olhar, verifica-se que o documento se apresenta atento à importância do aluno em trabalhar com ferramentas de construções geométricas e corrobora com os estudos de Marmo e Marmo (1994) e Costa (2013) que salientam a relevância do estudo das construções geométricas para um melhor desenvolvimento do pensamento geométrico. Além disso, esse documento normativo se faz alerta ao mundo tecnológico ao propor desde as séries iniciais o envolvimento de ferramentas tecnológicas como softwares de Geometria dinâmica.

Para a Matemática em geral, ao apresentar as habilidades que os estudantes devem adquirir, a BNCC (Brasil, 2018) lança mão de verbos tais como: contar, construir, resolver, compor, organizar, descrever, relacionar, identificar, relatar, classificar, comparar, esboçar, nomear, estimar, estabelecer, associar, entre outros. Ao se tratar especificamente da Geometria, traz as ideias de “[...] construção, representação e interdependência” (Brasil, 2018, p. 271). Para esta tese, podemos acrescentar para o estudo da Geometria dos anos iniciais o verbo “*PESQUISAR*”, que apesar de aparecer por diversas vezes nas disciplinas de Artes, Língua Inglesa e Ciências, praticamente não é destacado⁹ para o ensino da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e a inclusão desse se justifica neste trabalho pelo fato de ser o objeto

⁸ De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o letramento matemático é definido pelas habilidades e competências para representar, raciocinar, comunicar e argumentar de forma crítica, utilizando-se como ferramenta os conhecimentos da Matemática (Brasil, 2018).

⁹ Para essa afirmação, esse autor-pesquisador utilizou o instrumento de busca em todo o documento da BNCC (Brasil, 2018) utilizando o seguinte descritor: “Pesquisar”.

de estudo deste trabalho, que tem como hipótese que a pesquisa trabalhada em sala de aula pode promover potencialidades pedagógicas na formação dos graduandos do curso de Pedagogia.

Desse modo, levando em consideração as diversas habilidades que a BNCC apresenta, o professor deve buscar entendimento, conhecimento e ferramentas didáticas e metodológicas adequadas para alcançar a melhor forma de ensinar o seu aluno. Para contribuir com esse trabalho docente, o MEC apresentou, em uma versão preliminar, a Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica a BNC - Formação¹⁰ (Brasil, 2018b). Desse modo, esse documento foi pensado para orientar a formação do professor a adequar sua forma de ensinar visando que este profissional consiga aperfeiçoar o aprendizado do seu aluno à luz da Base. Nessa perspectiva, a BNC - formação (Brasil, 2018b) se mostrou vigilante à formação dos professores no Brasil citando que essa instrução inicial se apresenta muito teórica e pouco prática.

No contexto desse documento era visto que é preciso melhorar a formação do professor e cita que essa formação precisa ter um foco maior na prática, pois, atualmente “[...] nossos cursos são extremamente teóricos e não têm respondido às demandas da contemporaneidade, aos resultados de aprendizagem e ao ensino de habilidades e competências previstas na BNCC (Brasil, 2018b, p. 30)”. Citava ainda uma pesquisa que apresenta que os cursos de Pedagogia no Brasil não prezam pelo resgate conceitual do seu estudante, sendo realizado muito mais na base teórica do saber como ensinar.

Com esse cenário, a BNC- formação mostrava que a formação inicial dos professores necessita “[...] de novos marcos para o desenvolvimento de habilidades e competências profissionais” (Brasil, 2018b, p. 31). Como exemplo desses novos marcos afirmava que o professor deve ter domínio do conteúdo que irá ensinar, saber como ensinar, conhecer o contexto do seu aluno para melhor exercer a profissão docente e buscar desenvolver a sua criatividade e capacidade de inovação.

Somando a isso, retomando para o verbo *pesquisar*, Demo (1997) relata que o ato de pesquisar deve fazer parte da educação desde a pré-escola, pois a pesquisa dentro do ambiente educacional é uma proposta emancipatória, ou seja, contribui para um desenvolvimento intrínseco do conhecimento pesquisado e possibilita que o estudante compreenda com mais profundidade de modo que consiga escrever, falar, argumentar e utilizar o saber em situações distintas. É interessante ressaltar que esse autor traz a ideia e propostas da utilização da pesquisa

¹⁰ O documento está sendo citado no passado pois foi revogado com a entrada do parecer CNE/CP nº: 4/2024. No capítulo 3, que trará o referencial dessa pesquisa, será comentado sobre algumas das mudanças ocorridas com o novo parecer, ressaltando que essa revogação foi realizada pelo despacho de 23 de maio de 2024.

em sala de aula, que nomeia como “*Educar pela Pesquisa*”. Demo (1997), em um cenário educativo, apresenta que considera o pesquisar não como uma ideia de pesquisa profissional feita para a investigação dentro de trabalhos acadêmicos como dissertações e teses, ou dentro de laboratórios, e sim na ideia de se trabalhar o questionamento, a argumentação crítica e construtiva e a capacidade de criação autoral.

Em seguimento, sobre o ser autoral, esse autor declara que o estudante deve conseguir “ser autor” do seu conhecimento. Assim, quanto a frase “*ser autor do seu conhecimento*”, Demo (2015) salienta que a autoria é entendida como uma habilidade que se desenvolve pelo ato de pesquisar e conseguir elaborar conhecimento próprio. Ou seja, por meio de leituras compreendidas de um tema, conseguir reformular com entendimento próprio, e conseguir comunicar essa compreensão e reformulação de forma verbal, escrita ou outro meio de comunicação (Demo, 2015).

Nessa perspectiva, pesquisa é um “[...] processo que deve aparecer em todo projeto educativo, como *princípio educativo* que é, base de qualquer proposta emancipatória” (Demo, 1999, p. 14). Demo (1999) afirma ainda que o caminho emancipatório não pode vir de fora, não pode ser imposto ou mesmo doado, ele deverá ser uma conquista que vem de dentro, ou seja, uma construção própria. Para Demo (1997), um trabalho centrado na pesquisa une a teoria e a prática, traz a elaboração crítica, construtiva e reflexiva na qual se une o saber prévio, com o saber novo e o reconstrói, bem como traz a competência da escrita e pensamento autoral tão necessários para um professor, do mesmo modo que para a formação do seu aluno.

Demo (1997) cita que se faz necessário para um aprendizado efetivo¹¹ o ato de questionar os conhecimentos aprendidos, para que esses sejam elaborados de forma autoral, levando em conta seus fins e valores. Portanto, o autor reforça que a base da educação escolar nunca será as aulas que apresentam cópias e nem apenas o ambiente da escola, mas sim o processo da pesquisa que trabalha um questionamento que visa, de forma ponderada e reflexiva, a reconstrução do conhecimento, ou seja, ser capaz de conseguir compreender, contestar, reformular e com base nessa fusão realizar interpretações, pensamentos e escritas próprias.

Analisando a partir do contexto narrado até o momento, o qual se apresentou uma formação do futuro professor dos anos iniciais com ênfase no saber ensinar deixando de dar importância no dominar o que será ensinado e atentando às defasagens e concepção que esse estudante de Pedagogia traz sobre a Matemática e principalmente sobre a Geometria, é

¹¹ Essa tese entenderá como “aprendizado efetivo” como um aprendizado que se mostra consolidado, ou seja, um aprendizado onde o sujeito consegue compreender, avaliar e aplicar o conhecimento em diferentes contextos e utilizá-lo como ferramenta para o exercício da cidadania e para o mundo do trabalho (Brasil, 2018).

levantado como hipótese que atividades embasadas sob a ótica do Educar pela Pesquisa podem trazer potencialidades pedagógicas ao aprendizado da Geometria dentro de um curso de Pedagogia.

Assim, essa tese buscará compreender a aplicabilidade das ideias de Demo (1997) como metodologia de ensino e visará analisar quais implicações pedagógicas que aulas embasadas nesses pressupostos podem trazer para a formação de um graduando de Pedagogia, referente ao estudo da Geometria.

Ressalta-se que Demo (1997) em seu livro “*Educar pela Pesquisa*” desenha um roteiro teórico e prático do desafio de se trabalhar com os pressupostos de suas ideias em um ponto vista metodológico. Contudo, esse autor salienta que sua teoria precisa e deve ser reconstruída e elaborada a diversos cenários e nunca trabalhada como uma simples cópia ou modismo.

Com tudo isso, surge o interesse de entender melhor a seguinte situação problema: ***Quais as implicações, para a formação de um futuro professor (pedagogo) sobre o ensino e aprendizagem¹² de Geometria, que aulas construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa podem trazer?***

Como objetivo geral, essa tese pretende averiguar os encadeamentos promovidos à formação de um futuro professor (Pedagogo) gerados pela aplicação de um produto educacional (inicial)¹³, contendo planos de aula elaborados sob a ótica do Educar pela Pesquisa, que foi aplicado dentro de um curso de Pedagogia e teve como foco o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial.

É interessante ressaltar que, tratando-se de um Doutorado Profissional, o objetivo geral da tese se desenvolverá por meio da criação, aplicação e análise de aulas que constituirão o produto educacional final elaborado. Segundo o portal¹⁴ do Ministério da Educação e Cultura – MEC (Brasil, s.d), um dos objetivos do Programa de Doutorado Profissional é o de capacitar profissionais qualificados para o exercício da prática profissional visando atender demandas da profissão e seu mercado de trabalho, transferindo conhecimento para a sociedade. Entende-se, assim, que o produto criado buscará além da capacitação do próprio autor-pesquisador que estudará meios de melhorar a própria prática, a de oferecer ao público geral interessado um material, com resultados efetivos de aplicação, sobre Geometria, que trabalhe os pressupostos

¹² Dentro do problema de pesquisa optou-se por inserir a palavra aprendizagem pelo fato desse futuro professor necessitar além do saber ensinar ter conhecimento do que será ensinado.

¹³ O produto educacional (inicial) foi criado para aplicar aulas embasadas na filosofia do Educar pela Pesquisa (Demo, 1997) e a partir dessa aplicação gerou-se dados que foram analisados dentro dessa tese. Após essa aplicação que gerou dados, foi realizada uma pós aplicação que contribuiu com melhorias ao produto criado chegando ao produto educacional final (www.upf.br/ppgecm/dissertacoes-e-teses).

¹⁴ doutorado profissional - Ministério da Educação (mec.gov.br)

elaborados do Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino dentro um curso de Pedagogia.

Como objetivos específicos, este trabalho pretende:

- Investigar os pressupostos do “Educar pela Pesquisa” na perspectiva de elaboração de planos de aula;
- Analisar concepções de formação docente que embasem os saberes necessários para o efetivo exercício da profissão;
- Elaborar e aplicar uma sequência didática sobre Geometria plana e espacial baseada nos pressupostos do Educar pela Pesquisa e que desenvolvam nos futuros docentes as competências necessárias nesta perspectiva;
- Analisar a aplicação da sequência didática a fim de melhorar o Produto Educacional e discutir sobre os encadeamentos promovidos à formação de um futuro professor (Pedagogo).

A relevância desse trabalho se justifica ao saber que esses graduandos do curso de Pedagogia serão futuros docentes e devem não apenas aprender como ensinar, mas precisam ter o domínio do que irá ser ensinado e o entendimento do porquê do que está sendo ensinado. Assim, um ensino baseado no Educar pela Pesquisa, em hipótese, pode proporcionar uma aprendizagem mais global, reflexiva, questionadora, argumentativa e autoral, além de promover autonomia nos estudos e aprendizagem dos estudantes.

Para a avaliação do aprendizado, foram consideradas e analisadas as falas dos alunos, o envolvimento na execução dos trabalhos individuais ou em grupo e a resolução dos exercícios dados e contidos no produto educacional inicial aplicado. Sendo assim, foi avaliado se os graduandos:

- Apresentaram respostas corretas aos questionamentos do professor e conhecimento das figuras geométricas (nomenclaturas, formato, propriedades e aplicabilidade);
- Elaboraram questionamentos a partir das discussões;
- Construíram argumentações corretas e realizaram a comunicação de seus argumentos com clareza;
- Apresentaram criatividade e ideias autorais;
- Contribuíram com ideias pertinentes dentro de grupos de trabalho ou diante de discussões realizadas na sala de aula;
- Resolveram problemas utilizando dos conceitos ou ideias aprendidas;

- Souberam buscar respostas aos questionamentos de forma autônoma e com a utilização de pesquisas ou investigações.

O produto educacional elaborado e aplicado, que se trata de um material de apoio construído em um modelo de ebook, foi constituído com atividades que abordaram temas da Geometria plana e espacial (não plana)¹⁵ e que constam na ementa da disciplina Conceitos e Metodologia da Matemática, a qual este autor-pesquisador é também o docente. Entre os tópicos estudados, encontra-se as formas geométricas tais como: o círculo e alguns polígonos, e quanto à Geometria espacial (não plana) serão estudadas as figuras espaciais denominadas de sólidos geométricos (Poliedros e Corpos Redondos). Além disso, serão discutidos conceitos de Geometria básica como, por exemplo, o que são retas, segmentos de retas e semirretas, além do estudo de ângulos, suas classificações e simetria.

A escolha dos temas de Geometria plana e espacial abordadas no produto educacional aplicado foram escolhidas baseadas em uma análise do autor-pesquisador dentro das competências e habilidades vistas na BNCC e que aparecem na unidade temática Geometria do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

De acordo com esse documento, para esse segmento de ensino, em relação às formas geométricas, bidimensionais e tridimensionais, espera-se que os alunos indiquem e reconheçam suas características e consigam associar as “[...] figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos” (Brasil, 2018, p. 272). Assim, a BNCC cita como uma das habilidades que o estudante deve conseguir reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando seus elementos: lados, ângulos e vértices. Deve ainda associar figuras espaciais tais como os prismas, as pirâmides, os cilindros e os cones a suas planificações, analisando, nomeando e comparando seus atributos. Por fim, a BNCC (Brasil, 2018) ainda apresenta que o estudante deve aprender a desenhá-los, utilizando material de desenho geométrico ou mesmo tecnologias digitais.

É interessante ressaltar que neste trabalho as figuras planas e espaciais serão trabalhadas de forma conjunta, pois essas são ensinadas simultaneamente dentro dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para tal, essa tese se construirá na seguinte divisão: uma introdução, visando apresentar a problemática, o problema de pesquisa e os objetivos gerais e específicos que se deseja

¹⁵ Algumas coleções de livros didáticos de Matemática dos anos iniciais utilizam o termo “figura não plana” quando se trabalha com figuras espaciais. Dessa forma, entenderemos figura não planas, baseando na definição de Toledo e Toledo (1997, p. 235) que definem que figura não plana é aquela “[...] em que parte dos pontos se apoia na superfície e parte não, ficando fora dela. Por exemplo, uma lata [cilíndrica] de biscoitos sobre a mesa”.

trabalhar; uma revisão da literatura e de produtos educacionais relativos ou similares à temática que a tese propõe; um referencial teórico que apresente as principais ideias referentes ao problema de pesquisa para que se possa compreender melhor a problemática e para dar suporte teórico na análise dos dados que serão coletados; um capítulo apresentando, de forma detalhada, os passos metodológicos que essa tese percorreu visando responder o problema de pesquisa e todo o design da pesquisa e como foram coletados os dados que foram analisados; um breve relato sobre o produto educacional aplicado e a descrição das aulas do trabalho de campo; a análise dos dados, buscando confrontar as ideias levantadas pelo referencial construído com todo o material coletado; a conclusão do trabalho que buscará responder à questão problema desta tese e, finalizando, as considerações finais.

Com esse formato, o trabalho passará por todas essas etapas visando responder o problema de pesquisa criado.

2 REVISÃO DA LITERATURA E DE PRODUTOS EDUCACIONAIS

Na introdução foi apresentado o trajeto que levou esse autor - pesquisador a levantar a questão problema, que é a de elencar quais seriam as implicações que aulas construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa podem trazer para a formação de um pedagogo.

Partindo desta perspectiva, esse tópico apresenta inicialmente uma pesquisa realizada dentro do banco de teses da Capes¹⁶, que visou entender como essa temática vem sendo estudada e pesquisada. Para isso foram utilizados os seguintes descritores para realizar essa busca:

- Educar pela Pesquisa;
- Pesquisa em sala de aula;
- Geometria em um curso de Pedagogia/ Matemática em um curso de Pedagogia.

Foram escolhidos esses descritores, pois eles são objetos de estudo desta tese construída¹⁷. Resume-se então que a escolha desses descritores foi a de apresentar tese(s) que traz(em) de forma similar, ou em algum momento, as principais ideias e objetivos que esse trabalho propõe, e principalmente investigar se a problemática criada já foi pesquisada e respondida. Ainda, pretende-se entender os caminhos e pesquisas realizadas, agregando-as a esse trabalho em construção.

Como refinamento foi filtrado apenas teses de Doutorado e como prazo de busca foram escolhidas pesquisas feitas entre o intervalo de 2018 a 2024¹⁸. A partir daí analisou-se em cada tese encontrada, o objetivo, a metodologia de pesquisa escolhida e o processo de análise de dados utilizado.

A seguir apresenta-se, de forma numerada, os descritores escolhidos e uma síntese de alguns trabalhos que atenderam a busca.

2.1 “Educar pela pesquisa”

Para esse descritor, utilizando a refinação citada, foram encontradas quatro teses que traziam em sua fundamentação o Educar pela Pesquisa (EPP).

Os trabalhos encontrados e analisados foram listados no Quadro 1.

¹⁶ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

¹⁷ Para não confundir o leitor, esta tese que ainda nesse tópico está sendo escrita por este autor-pesquisador, será nomeada de “tese construída” dentro desse capítulo.

¹⁸ Até julho de 2024. A escolha desse período justifica-se por ser o ano de 2018 a data de promulgação da BNCC e o ano de 2024 (até julho) a data de finalização desse capítulo.

Quadro 1 - Teses (2018 – 2024) que trazem em sua fundamentação teórica o Educar pela Pesquisa

Título	Ano/Local	Abordou o tema EPP? Caso positivo, utilizou o EPP como metodologia de ensino (ou aprendizagem)?	Sobre a Metodologia de pesquisa e análise dos dados	É similar com a proposta levantada para esta tese construída?	Foi focado em qual público?
A pesquisa como princípio educativo no ensino de Ciências: concepções e práticas em contextos brasileiros	2018/ PUCRS	Sim. Não	Pesquisa bibliográfica e documental. Analisou os seus dados por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL)	Não	Não efetuou trabalho de campo em sala de aula
Reconhecimento e Competência: Dimensões da Formação Integral no Ensino Técnico Integrado	2018/ FURG	Sim. Sim (Não aplicou a EPP como metodologia de ensino, mas analisou potencialidades dos pressupostos visando o ensino).	Pesquisa bibliográfica e de campo. Analisou os dados utilizando a análise textual discursiva - ATD	Não	Uma turma de um curso técnico integrado de Automação
Indicadores qualitativos da argumentação dialógica e Educação pela Pesquisa no ensino de Ciências	2021/ PUCRS	Sim. Não	Pesquisa bibliográfica e articulação entre referenciais. A análise de dados foi realizada por meio dos princípios da Análise Textual Discursiva.	Não	Não efetuou trabalho de campo em sala de aula
Educação CTS voltada à formação cidadã no Ensino Médio: utilização do Educar pela Pesquisa na abordagem do tema mineração no ensino de Física	2023/ UNICSUL	Sim. Não	Pesquisa qualitativa do tipo intervenção. Dados analisados pela Análise de Conteúdos de Bardin.	Não	Estudantes do Ensino Médio de uma escola pública estadual do Município de Salto de Pirapora – SP

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Com isso, a primeira dessas teses lidas a ser descrita foi intitulada de “*A pesquisa como princípio educativo no ensino de Ciências: concepções e práticas em contextos brasileiros*”, escrita por Fabiana Pauletti e publicada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) em 2018.

O objetivo principal desse trabalho foi o de investigar quais eram as concepções e práticas de pesquisa como princípio educativo, no ensino de Ciências existentes dentro da Educação Básica no Brasil. A pesquisa foi de cunho qualitativa e utilizou como método de pesquisa a Revisão Sistemática de Literatura (RSL).

Essa tese analisada identificou pesquisadores doutores brasileiros, com pelo menos duas produções no período de 2000 a 2015, cujas palavras-chave, além de se referir à expressão “Ensino de Ciências”, traziam também expressões que envolvessem pesquisas em sala de aula. Entre os trabalhos levantados se destaca o aparecimento de autores que tratam do tema Educar pela Pesquisa.

Como conclusão, a tese chega na existência de duas concepções principais de pesquisa como princípio educativo no âmbito do ensino de Ciências voltada à Educação Básica, que são: Educar pela Pesquisa/Pesquisa em Sala de Aula e o Ensino por Investigação¹⁹.

Com essa análise foi possível perceber e concordar com a autora, que as abordagens do Educar pela Pesquisa e da Pesquisa em Sala de Aula trazem concepções muito próximas e “[...] apresentam pressupostos que se complementam. Isso fica evidente, também, na busca pelas palavras-chave, pois muitos dos pesquisadores doutores com produções no âmbito dessas duas concepções coincidem” (Pauletti, 2018. p. 61).

Ainda com a leitura desse trabalho foi possível compreender melhor os pressupostos dessas duas temáticas que, concordando com Pauletti (2018), serão tratadas apenas com o nome de Educar pela Pesquisa.

O Quadro 2 a seguir traz o comparativo de alguns dos pressupostos do Educar pela Pesquisa e Pesquisa em Sala de Aula mostradas por Pauletti (2018).

Quadro 2 - Comparativo da similaridade do Educar pela Pesquisa e Pesquisa em Sala de Aula, apresentada pelos estudos de Pauletti (2018)

Pressupostos do Educar pela pesquisa	Pressupostos da Pesquisa em sala de aula
1) Educação pela pesquisa é a educação tipicamente escolar	1) A pesquisa inicia pelo questionamento, preferentemente do estudante
2) A pesquisa se dá por meio do questionamento reconstrutivo	2) A busca de resposta às perguntas consiste na construção de argumentos
3) Pesquisa deve ser atitude cotidiana, no professor e no aluno	3) Comunicação é necessária para informar os novos entendimentos e para validá-los na comunidade da sala de aula.
4) A pesquisa contribui para a formação da competência humana e histórica	

Fonte: Pauletti (2018, p. 75).

¹⁹ É importante ressaltar que não será discutido o ensino por investigação. Mesmo sendo uma abordagem efetuada em sala de aula está, se diferencia da proposta desta tese construída, por trabalhar com pressupostos de uma pesquisa científica, ou seja, que traz passos como: levantamento do problema, planejamento de trabalho, coleta de informações/dados, análise e conclusão. Portanto, difere dos pressupostos do Educar pela Pesquisa que traz a pesquisa como a busca de conhecimento por meio de questionamentos que se constroem e (re)constroem em um processo, principalmente dialético (Pauletti, 2018).

Observando o quadro se nota que ambas dão ênfase ao questionamento como passo fundamental do aprendizado. Após esse passo, segundo a autora, é criada a necessidade de o aluno buscar argumentos que respondam as questões surgidas. Esses argumentos, normalmente iniciam-se dos saberes prévios desses discentes e, quando necessário, se parte para a pesquisa ou investigação em fontes diversificadas.

Pauletti (2018, p. 72), se embasando em Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002), diz que para a construção de argumentos se “[...] requer o envolvimento e reflexão ativa dos participantes a fim de superar e ultrapassar o estado inicial, visando atingir novos estágios de compreensão”. Essa busca argumentativa, se faz pela pesquisa como princípio educativo, mostrando que é impossível pensar em educação sem a pesquisa, pois ela contribui para a formação da competência humana e histórica do sujeito (Demo, 1997).

Nesse contexto, de acordo com Pauletti (2018), a Pesquisa em Sala de Aula possui pressupostos teóricos que complementam o Educar pela Pesquisa ao trazer além de ideias similares, um caminho metodológico, conduzindo a um modo prático de se trabalhar com ela. Ou seja, uma apresenta a filosofia de aprender a aprender; a outra, coloca em prática essa filosofia dentro da sala de aula (Pauletti, 2018).

Com base ainda no quadro acima, se percebe que após a formação de argumentos que respondam os questionamentos, se faz a comunicação dessas novas ideias elaboradas por meio de discussões. Segundo Pauletti (2018), essa comunicação, que passará pela avaliação de uma comunidade a qual se destina, contribui para se fazer um ensino que visa a formação de sujeitos que saibam utilizar o conhecimento construído com competência (Pauletti, 2018). A autora ainda traz, utilizando embasamentos de Demo (2015), que se define por competência o saber usar, fazer e refazer o conhecimento, em práticas da sociedade e do cotidiano.

Fechando, Pauletti (2018) mostra que para que um ensino sob a ótica do Educar pela Pesquisa ou Pesquisa em Sala de Aula seja efetivado em um ambiente escolar é necessário que se prevaleça o entendimento de que a pesquisa é o cerne do processo educacional e se entenda a importância dos questionamentos para a educação do aluno.

A leitura desse trabalho levou para essa tese construída, contribuições como entender a proximidade das ideias do Educar pela Pesquisa e Pesquisa em Sala de Aula, percebendo que a Pesquisa em Sala de Aula pode ser considerada como uma aplicação prática do Educar pela Pesquisa. Além disso, possibilitou a este autor-pesquisador uma melhor compreensão sobre o ciclo - questionamento, argumentação e comunicação - de Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) que será discutido com mais profundidade dentro do próximo capítulo.

A segunda tese analisada, intitulada: “*Reconhecimento e Competência: Dimensões da Formação Integral no Ensino Técnico Integrado*”, escrita por Patrícia Anselmo Zanotta foi publicada em 2018 pela Universidade Federal do Rio Grande/RS (FURG) e teve como objetivo principal investigar as contribuições dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) para a formação integral na educação profissional de nível técnico. Concomitantemente, esse trabalho teve também a intenção de identificar entre os TCCs analisados contemplações dos pressupostos do Educar pela Pesquisa.

Apesar de não trazer relações similares com a proposta desta tese construída, esse trabalho contribuiu por apresentar em seus tópicos discussões sobre o Educar pela Pesquisa, e principalmente por apresentar o entendimento dessa filosofia como metodologia de ensino, além de trazer como orientadora a professora Galiazzi²⁰ que integra a fundamentação de muitas das pesquisas sobre o Educar pela Pesquisa.

Para a sua construção, a autora supracitada investigou uma disciplina de produção de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de um curso técnico integrado de Automação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Rio Grande. Como resultado foi verificado que as propostas dos TCCs desenvolvidos dialogavam com os pressupostos do Educar pela Pesquisa. Assim, Zanotta (2018) traz como conclusão de que foram verificados nas aulas os quatro pressupostos do Educar pela Pesquisa, que são o de entender a educação pela pesquisa como especificidade mais própria da educação escolar e acadêmica, o de trazer o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política, o de compreender a educação como processo de formação de competência histórica humana e a necessidade de fazer da pesquisa uma atitude cotidiana.

A conclusão da autora possibilitou afirmar que os trabalhos de TCCs, incluindo os processos do seu desenvolvimento, dialogaram com o Educar pela Pesquisa pelo fato de apresentar elementos como: saber escutar o aluno, o diálogo crítico como fonte de aprendizado, a construção de argumentações por investigações e pesquisa, a troca de informações entre os grupos e o professor, e a comunicação dos conhecimentos elaborados.

A terceira tese analisada intitulada: “*Indicadores qualitativos da argumentação dialógica e educação pela pesquisa no ensino de Ciências*”, foi escrita por Thelma Duarte Brandolt Borges e publicada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) em 2021.

²⁰ www.escavador.com/sobre/2725805/maria-do-carmo-galiazzi

O trabalho trouxe como questão de investigação levantar quais categorias teóricas encaminham as ações docentes em direção ao desenvolvimento da argumentação dialógica no ensino de Ciências. Ou seja, a tese teve como intencionalidade a de subsidiar professores em formação em relação ao fomento e à qualificação da argumentação desenvolvida em sala de aula. Dessa forma, focou nos processos de construção de argumentos no ambiente escolar.

Borges (2021) relata que a proposta surgiu de sua percepção que entende que professores que tenham intencionalidade de buscar que seus alunos construam e reconstruam conhecimento por meio da argumentação, não devem trabalhar com estratégias didáticas transmissivas, ou seja, estratégias que levem o aluno a apenas repetir o que já é aceito, sem abrir espaço para controvérsias.

Além disso, essa autora elucida que um professor que pretender utilizar dessas ideias, que trazem o estudante a serem protagonistas, precisam entender a importância do dialogismo dentro dos processos argumentativos. Com isso, apresenta que as aulas devem trazer um ambiente que valoriza as trocas de conhecimento como trabalhos em grupo, duplas e debates, enfatizar a escuta e a valorização de cada resposta e saber escutar, com pensamento crítico, a opinião dos estudantes.

Dentro da pesquisa de Borges (2021) são apresentadas ainda aplicações distintas sobre o uso da argumentação em sala de aula, como por exemplo, sendo a mais comum delas, a finalidade de convencimento. Ainda se destaca a partilha de descobertas, o reforçar de uma conclusão, a colaboração em discussões, a defesa de um ponto de vista e a intervenção a uma ideia contrária à sua.

Ainda sobre este trabalho, a autora traz em seu referencial estratégias para um professor que visa contribuir com o desenvolvimento de habilidades argumentativas dos seus alunos e entre essas estratégias destacam-se:

- Instigar os alunos a expressarem opiniões;
- Gerar conflitos para desencadear confrontações de ideias;
- Questionar os alunos sobre suas afirmações.

Borges (2021) cita também que dentro desse processo é papel do professor: formular situações que gerem construções de argumentos e confrontações deles, saber falar e ouvir, posicionar-se e conhecer os significados dos argumentos gerados.

Como conclusão de sua tese, esta autora elenca categorias como indicadores a serem valorizados por professores interessados na argumentação dialógica, entre elas:

“[...] a problematização do conhecimento; o incentivo à participação discente; a análise das informações iniciais emergentes; a solicitação e exploração de justificativas, contrapontos e objeções; a realização de encaminhamentos; a sistematização das discussões; a reflexão sobre os processos e a análise dos conhecimentos reconstruídos” (Borges, p. 7-8).

Fechando a análise deste trabalho, é visto que a autora conversa com as ideias de Demo (1997) que traz o diálogo e a construção de argumentos como elementos centrais da proposta do Educar pela Pesquisa. Sendo assim, essa pesquisa de Borges (2021) trouxe para esse autor-pesquisador novos elementos para agregar a essa tese construída, como, por exemplo, um melhor entendimento sobre a argumentação e a criação de situações que levem a gerá-las. Nesse sentido, pode-se dizer que essa leitura enriqueceu o conhecimento deste autor-pesquisador sobre construção argumentativa, promovendo ao mesmo, ideias de instigações de argumentos dentro da aplicação do produto educacional incluso no Apêndice “D” nesta tese construída.

A quarta tese analisada foi intitulada: “*Educação CTS²¹ voltada à formação cidadã no Ensino Médio: Utilização do Educar pela Pesquisa na abordagem do tema mineração no Ensino de Física*”, cujo autor foi o Anderson Claiton Ferraz e foi publicada no ano de 2023, pela Universidade Cruzeiro do Sul/SP (UNICSUL).

O objetivo geral da pesquisa foi de investigar as contribuições formativas da Educação CTS nas aulas de Física, particularmente enfatizando os impactos sociais e ambientais causados por uma empresa mineradora presente na cidade de Salto de Pirapora-SP, onde a escola participante se situava. O público pesquisado e analisado foram duas turmas de uma escola que tem ensino médio.

Para um melhor entendimento, cita-se que o movimento CTS é um modelo de educação que visa um trabalho integrado entre Ciências, Tecnologia e Sociedade.

Nesse contexto, Ferraz (2023) traz que esse modelo educacional apresenta convergências com o Educar pela Pesquisa de Demo (1997) e como exemplo cita-se que ambas:

- trazem preocupação com práticas sociais e utilização do conhecimento para construir soluções para as reais necessidades e demandas da sociedade;
- buscam uma formação com qualidade política e social, propiciando ao aluno a construção de críticas que tragam melhorias para seu cotidiano;
- podem ser trabalhadas como uma metodologia de ensino que leve o aluno a aprender a aprender;

²¹ Ciências, Tecnologia e Sociedade

- percebem a necessidade de um ensino desvinculado de aulas tradicionais que trazem a cópia como principal instrumento;
- defendem que o ensino deve ter significado para o aluno;
- entendem que o professor precisa ser capaz de construir seu próprio material didático e buscar sempre novas práticas de ensino;
- defendem que as aulas devem trazer questionamentos reconstrutivos;
- defendem aulas com conhecimentos integrados;
- defendem a necessidade do desenvolvimento do pensamento crítico e transformador do aluno;
- percebem a importância da participação ativa dos alunos e mediadora do professor.

Partindo dessas convergências foram elaboradas pelo autor, embasando-se no Educar pela Pesquisa, aulas que traziam palestras, visitas de campo a uma mineradora e entrevistas com seus profissionais, com a população da cidade e com a prefeitura visando entender as suas perspectivas sobre os impactos ambientais e sociais que são gerados pelas atividades de mineração.

As aulas traziam ainda, debates, troca de informações e mudanças de postura do aluno, que se tornava protagonista do seu aprender, deixando o professor como um mediador do processo.

Com a análise do trabalho de campo, bem como de materiais, questionários e entrevistas, feita por meio da Análise de Conteúdo de Bardin foi notado que as aulas se tornaram dinâmicas, propiciando situações adequadas para que os estudantes externassem seus pontos de vista, além disso promoveu melhor interação entre os próprios alunos e entre os alunos e o professor.

É importante citar que as aulas articularam os conhecimentos ambientais com tópicos de Física como: calor como radiação, tipos de radiações, ondas mecânicas e eletromagnéticas, frequência, comprimento de onda, efeito estufa e camada de ozônio. O objetivo que foi alcançado foi de levar os alunos a avaliarem de forma crítica as hipóteses sobre a mineração e suas consequências ambientais e sociais.

Com isso esta tese apresentou que esse tipo de abordagem propicia aprendizados significativos, além de trazer uma maior liberdade para que os estudantes tragam de forma crítica e reflexiva os seus pontos de vistas, e os reconstruam com novos conhecimentos.

Para esta tese construída, esse trabalho que foi lido e analisado trouxe ideias de estratégias didáticas para a execução de um trabalho com o Educar pela Pesquisa dentro de um

cenário escolar, como exemplo destas pode-se citar a formação de debates, trabalho de campo investigativo e entrevista.

2.2 “Pesquisa em sala de aula”

Para esse descritor, utilizando a refinação citada (2018 – 2024), foram encontradas duas teses que trazem em seu referencial os pressupostos da Pesquisa em Sala de Aula.

O Quadro 3 a seguir detalhará melhor as teses encontradas.

Quadro 3 - Teses (2018 – 2024) que trazem em sua fundamentação teórica a Pesquisa em Sala de Aula

Título	Ano/ local	Abordou o tema Pesquisa em Sala de Aula? Caso positivo, utilizou como metodologia de ensino ou aprendizagem?	Sobre a Metodologia de pesquisa e análise dos dados	É similar com a proposta levantada para essa tese construída?	Foi estudado qual público?
Constituição da identidade docente na trajetória de professores de Ciências da natureza que atuam por meio da Pesquisa em Sala de Aula	2022/ PUCRS	Sim. Não	Pressupostos da História Oral. Os dados foram analisados por meio dos ideais das práticas discursivas e produção de sentidos de Spink (2000) ²²	Não	Não efetuou trabalho de campo em sala de aula
Modelagem Matemática e a pesquisa como princípio educativo: uma análise de suas confluências	2023/ PUCRS	Sim. Não utilizou, apenas citou a Pesquisa em Sala de Aula como método de ensino.	Pesquisa bibliográfica e entrevistas. Os dados foram analisados utilizando a Análise Textual Discursiva	Não	Não efetuou trabalho de campo em sala de aula

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A primeira tese descrita intitulada: *Constituição da identidade docente na trajetória de professores de Ciências da Natureza que atuam por meio da Pesquisa em Sala de Aula*, de autoria da professora Estrella Marlene da Silva Thomaz, foi publicada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) em 2022.

O trabalho se justificou, segundo Thomaz (2022), pelo fato que o ensino de Ciências deve ter como um dos seus caminhos a pesquisa e a investigação (BNCC, 2018). Segundo essa

²² SPINK, M. J. O estudo empírico das Representações Sociais. In: Spink, Mary Jane (org.) O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social. São Paulo: Brasiliense, 1995.

autora, essa necessidade de aprender a aprender a pesquisar relaciona-se perfeitamente com os pressupostos da “*Pesquisa em Sala de Aula*” de Moraes, Galiazzi e Ramos (2002).

A tese traz a seguinte problemática para ser respondida: Como se dá a constituição da identidade de professores de Ciências da Natureza, da Educação Básica e do Ensino Superior, que atuam por meio da Pesquisa em Sala de Aula, ou seja, da pesquisa como princípio educativo? Como objetivo geral a tese pretendeu compreender o processo de constituição da identidade docente de “[...] professores que atuam na área de Ciências da Natureza, voltados à Educação Básica e ao Ensino Superior, com vistas à sua atuação em sala de aula por meio de ações de pesquisa” (Thomaz, 2022, p. 15-16).

Para levantamento de dados, a autora trabalhou com os pressupostos da História Oral, entrevistando duas professoras que trabalham com as ideias da “*Pesquisa em Sala de Aula*”. No intuito de responder à pergunta de pesquisa, foi construído pela autora um roteiro de entrevista que traziam perguntas para entender como esses docentes se interessaram por essa proposta de aprendizado.

Após a realização das análises das transcrições das entrevistas, que foi realizada baseando-se nos ideais das práticas discursivas e produção de sentidos, chega-se como resultado que: a identidade docente é construída durante toda a trajetória social do sujeito, indo muito além de sua fase de formação; que profissionais, familiares ou amigos, considerados como modelos exemplares pela sua trajetória profissional, servem como exemplos a serem seguidos, além dos desafios da carreira que levam o docente a buscar caminhos diversificados para o ensino.

Ainda foi possível concluir que os cursos de pós-graduações contribuem para o conhecimento de novos caminhos didáticos e, que, segundo a análise concluída por Thomaz (2022), os cursos de licenciatura pouco influenciam os docentes em querer buscar novos caminhos para o ensino de Ciências.

Apesar da tese de Thomaz (2022) estar muito desvinculada da proposta desta tese em construída, ela corroborou por contribuir com novos entendimentos sobre a “*Pesquisa em Sala de Aula*”, a constituição do saber docente e a necessidade da pesquisa como elemento central de qualquer ensino.

A segunda tese encontrada intitulada: “*Modelagem Matemática²³ e a Pesquisa como Princípio Educativo: uma análise de suas confluências*”, foi escrita por Jefferson Dantas de

²³ Para esclarecer o leitor, segundo Biembengut (2016, p. 98), entende-se que Modelagem Matemática é um “[...] método para solucionar alguma situação-problema ou para compreender um fenômeno utilizando-se de alguma teoria (Matemática)”. Essa definição encontra-se no livro “*Modelagem na Educação Matemática e na Ciência*” da editora Livraria da Física, São Paulo; 2016.

Oliveira e publicada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul no ano de 2023.

A tese tinha como objetivo principal categorizar as articulações entre a Modelagem Matemática e a Pesquisa como princípio educativo na Educação Básica. Nesse contexto, buscou responder quais eram as articulações entre os métodos aplicados à Modelagem Matemática com os pressupostos da Pesquisa como princípio educativo na Educação Básica. De forma sintetizada, esse trabalho visou analisar as relações entre a Modelagem Matemática e os pressupostos da Pesquisa em Sala de Aula ou o Educar pela Pesquisa.

É interessante citar que Oliveira (2023), corrobora com Pauletti (2018), mostrando que em seu trabalho utiliza o termo Pesquisa como Princípio Educativo unindo as ideias tanto do Educar pela Pesquisa, quanto da Pesquisa em Sala de Aula, apresentando o entendimento que ambas se complementam e trazem ideias similares.

Essa pesquisa que foi de natureza qualitativa, usou para analisar os seus dados coletados, a Análise Textual Discursiva proposta por Moraes e Galiazzi²⁴. Os dados foram coletados de duas formas distintas. Na primeira foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura e na segunda etapa foram realizadas oito entrevistas, com os principais autores da Modelagem Matemática e da Pesquisa como princípio educativo, com a finalidade de compreender as relações entre os dois métodos.

Como conclusão foi verificado que a Modelagem Matemática e os pressupostos da pesquisa como princípio educativo se vinculam pela filosofia de ensino e suas etapas. Em ambas o professor trabalha como um mediador e oportuniza aos estudantes o papel de protagonismo do seu próprio aprendizado. Com isso, verifica-se que ambas as abordagens se desvinculam do ensino convencional proporcionando aos estudantes o desenvolvimento de habilidades e competências como:

[...] aprimoramento da argumentação; autonomia no pensamento crítico; aprimoramento nas relações sociais no interior e exterior da escola; desenvolvimento da postura crítica do estudante perante os colegas e o professor; aperfeiçoamento na busca por informações em sites de busca da rede mundial de computadores; o desenvolvimento crítico na tomada de decisão; e motivação para aprimorar seu conhecimento (Oliveira, 2023, p. 7-8).

E quanto às etapas para o desenvolvimento de ambas, é notado que elas se convergem por apresentar, mesmo com nomenclaturas distintas, fases de questionamento, argumentação e comunicação, que no caso da Modelagem Matemática seria a produção final do modelo criado.

²⁴ Moraes, Roque; Galiazzi, Maria do Carmo. C. Análise Textual Discursiva. Ijuí: Unijuí. 2013.

Durante o trabalho, Oliveira (2023) sintetiza de forma clara, o seu conhecimento elaborado a partir das leituras de Demo (1997) e Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) contribuindo ainda mais para o entendimento deste autor-pesquisador sobre o Educar pela Pesquisa e a Pesquisa em Sala de Aula. Como exemplo, apresenta-se o Quadro 4 construído por Oliveira (2023) trazendo uma síntese dos princípios e desafios que um trabalho embasado no Educar pela Pesquisa de Demo (1997) precisa/pode passar. Para melhor entendimento, cita-se que os nove princípios se focam no aluno e os desafios se focam no professor.

Quadro 4 - Princípios e desafios do educar pela pesquisa (Oliveira, 2023)

PRINCÍPIOS		DESAFIOS
1	Ambiente com boas interações	Reconstruir o próprio Projeto Pedagógico
2	Produtividade dos estudantes	Produzir textos próprios
3	Busca por materiais de pesquisa	Desenvolver o próprio material pedagógico
4	Desenvolver a capacidade de interpretação	Superação da Educação Bancária
5	Reconstrução do conhecimento	
6	Estratégias didáticas	Formação do Professor
7	Cuidados Propedêuticos	
8	Reorganização curricular	
9	Avaliação dos estudantes	

Fonte: Oliveira (2023, p. 75-76).

É fácil notar que os princípios que visam o aprendizado do aluno com autoria e autonomia, somam-se aos desafios de um professor que quer trabalhar com a postura do Educar pela Pesquisa (Moraes, 2002).

Quanto aos pressupostos da Pesquisa em Sala de Aula, Oliveira (2023) inicia sua argumentação citando que ela é uma complementação do Educar pela Pesquisa (EPP). Na visão do autor, embasado em Demo (1997), o Educar pela Pesquisa é uma postura que o professor assume quando visa tornar o seu aluno protagonista do processo de aprendizagem, assim ele assume o papel de parceiro do trabalho e mentor do processo de aprendizagem. A pesquisa em sala de aula, com embasamento em Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002), é um caminho para o ensino, complementar ao EPP, que perpassa por três etapas: o questionamento, a argumentação e a comunicação das ideias.

Para resumir, o entendimento que ambas se complementam e apresentar suas similaridades, Oliveira (2023) apresenta um comparativo no Quadro 5.

Quadro 5 - Comparativo entre o EPP e a Pesquisa em Sala de Aula

A Pesquisa como Princípio Educativo		
Crítérios de Análise	Educar pela Pesquisa	Pesquisa em Sala de aula
Tipo de Intervenção	Filosofia de Ensino	Método de Ensino
Iniciativa	Profissional de Educação	Professor instiga os estudantes
Protagonismo	Profissional de Educação e estudantes	Professor e estudantes
Pressupostos	Quatro Pressupostos	Três Etapas
Avaliação	Avaliação Constante	Avaliação Progressiva

Fonte: Oliveira (2023, p. 83-84).

Dentre as entrevistas gravadas por Oliveira (2023), ressalta-se as realizadas com Pedro Demo e Maurivan Güntzel Ramos que trazem muitas elucidações tanto do Educar pela Pesquisa, quanto da Pesquisa em Sala de Aula. Como exemplo, tem-se que quando perguntado a Pedro Demo se ele poderia exemplificar uma aula dentro da Educação Básica trabalhada nos pressupostos do Educar pela Pesquisa ele respondeu que:

Lá em Campo Grande nós fizemos uma experiência com uma professora de Matemática bem diferente, ela pegou cinco meninas e tentou motivá-las a estudar o Teorema de Pitágoras. [...] ela deu uma sugestão interessante, vocês vão fazer um filme, vão fazer um vídeo de celular, explicando o teorema. Elas gostaram da ideia, foram estudar o teorema. Elas não tiveram aula, foram estudar o teorema, entenderam o teorema, e fizeram o vídeo que eu vi, o que aconteceu ali, é uma autoria de Matemática (Oliveira, 2023, p. 197).

Maurivan Güntzel Ramos narrou a seguinte prática que traz ideias da Pesquisa em Sala de Aula. Segundo esse pesquisador:

[...] muitos experimentos que eu fazia com os alunos sobre a queima da vela, por exemplo, eles tinham que fazer perguntas sobre o fenômeno da vela e aí a partir das perguntas eu ia discutindo com eles e a gente ia fazendo novos testes e tal, até ficar com conhecimento amplo sobre o fenômeno, e assim vai. Tem muitos fenômenos que a gente usava na Química, e em geral eu partia das perguntas dos estudantes, e aí a partir das perguntas deles a gente ia tentando buscar respostas (Oliveira, 2023, p. 226).

Outra parte que se destaca na entrevista com Demo foi seu relato sobre as similaridades entre o Educar pela Pesquisa e a Pesquisa em Sala de Aula. Segundo Oliveira (2023, p. 199), Demo durante a entrevista afirmou que ele “[...] escreveu a teoria sobre o Educar pela Pesquisa enquanto os autores Moraes, Galiazzi e Ramos (2002), realizaram a prática da sua filosofia de ensino”. Com isso, as entrevistas inclusas nesse trabalho contribuíram como fonte de informação para essa tese construída, trazendo além de exemplos práticos de aplicação dessas ideias similares, a confirmação do entendimento que elas se complementam.

2.3 “Geometria em um curso de Pedagogia” / “Matemática em um curso de Pedagogia”

Para esses descritores, utilizando-se da refinação citada de 2018 a 2024, não foi encontrado nenhum trabalho que apresentasse fundamentação para colaborar com essa tese em construída.

Fechando essa parte, nota-se que existem poucas teses dentro de um período de aproximadamente 6 anos que trazem discussões sobre os pressupostos do Educar pela Pesquisa/Pesquisa em Sala de Aula. E quando, se discute o Educar pela Pesquisa/Pesquisa em Sala de Aula como um caminho didático, essa discussão fica ainda mais escassa.

Quanto aos estudos do Educar pela Pesquisa dentro de um curso de Pedagogia, não foi encontrado nenhum trabalho que traga a filosofia do Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino dentro desse curso. Também não foram encontradas teses de Doutorado que discutam o ensino de Geometria dentro do curso de Pedagogia.

Nesse contexto, é notado que a proposta desta tese construída, que traz como problemática elencar implicações para a formação de um futuro professor (pedagogo) sobre o ensino e aprendizagem de Geometria, por meio de aulas construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa é de interesse inédito e justifica-se pelo fato de ser a Geometria uma das disciplinas com maior rejeição por esse público (Curi, 2004); (Lorenzato, 2010); (Moreti; Hillesheim, 2018).

Com esse formato, sabendo que a Geometria deve ser trabalhada por esses futuros professores no exercício da profissão docente se faz necessário o estudo de novas formas didática de ensino e isso justifica a importância de trazer essa discussão.

Apesar dos poucos trabalhos encontrados, além de novas ideias de leituras, eles trouxeram enriquecimento no entendimento do Educar pela Pesquisa/Pesquisa em Sala de Aula e, como hipótese, deixou entender que essa filosofia que defende o aprender a aprender pode ser utilizada dentro de um curso de Pedagogia para se trabalhar a Geometria, podendo trazer benefícios didáticos a esse ensino.

Buscando compreender agora como o tema “*Educar pela pesquisa*” vem sendo trabalhado dentro dos produtos educacionais²⁵, foi realizado uma pesquisa dentro do site Educapes²⁶. Para esse fim, se utilizou inicialmente os seguintes descritores:

- “Educar pela Pesquisa e Pedagogia”

²⁵ Para essa busca inicialmente procurou produtos educacionais realizados em doutorados profissionais, não encontrando, se abriu a pesquisa para mestrados profissionais.

²⁶ <https://educapes.capes.gov.br/>

- “Educar pela Pesquisa e Geometria”
- “Educar pela pesquisa e Matemática”

Não sendo encontrado nenhum produto educacional que trate dessas temáticas com essas junções, foi realizado uma pesquisa, ainda nesse site, mais ampla, aplicando o seguinte filtro: “buscar em todo o repositório” e tendo o “Educar pela Pesquisa como assunto”.

Com isso foram encontrados dois produtos educacionais, que tratam da temática “Educar pela Pesquisa” e serão descritos a seguir. Ressalta-se que foi repetido os mesmos descritores utilizando da temática “Pesquisa em Sala de Aula” e nesse formato não foram encontrados nenhum trabalho.

Descrição dos produtos educacionais encontrados:

Educar pela Pesquisa: O uso da história oral no ensino de História²⁷. Mestrado profissional de ensino de História (PROFHISTÓRIA) vinculado à Universidade Federal de Sergipe (Oliveira, 2022).

Com esse produto educacional, o autor Lauro Roberto Ferreira Oliveira (Oliveira, 2022), construiu uma cartilha que propõe orientar como realizar um trabalho com o uso da história oral dentro do ensino de História, alinhado aos pressupostos do Educar pela Pesquisa.

Nesse segmento, Oliveira (2022) apresenta inicialmente um recorte de sua dissertação de mestrado intitulada “*Educar pela pesquisa: uma abordagem a partir da aplicação da história oral no ensino de História*” apresentando o que entende como Educar pela Pesquisa e história oral. Em seguida, apresenta exemplos de como realizar um trabalho com história oral dentro de comunidades. Para esse fim simulou um trabalho desenvolvido dentro de quilombo, mostrando o que se deve pesquisar e apresentando as entrevistas como principal instrumento de coleta de dados.

Esse autor dentro da cartilha relaciona um trabalho nesse molde com o Educar pela Pesquisa, embasado em Demo (1997), pelo mesmo trazer elementos como autoria, leitura atenta, discussões críticas, contextualização, protagonismo estudantil, interpretação de dados e análise.

Finalizando apresenta o seu trabalho de campo, que levou alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Seabra - Bahia, a pesquisar, entrevistar, conhecer e compreender melhor a comunidade quilombola do Agreste. Como resultado do trabalho que

²⁷ <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/728277>

durou cerca de dois trimestres coletou várias informações que possibilitaram a escrita autoral, feita pelos alunos, por meio de um artigo científico.

Apesar de diferenciar bastante da proposta que essa tese construída planeja para o seu produto educacional, essa cartilha trouxe elementos multimodais, como links que levavam a interação com autores, apresentação de vídeos e artigos, julgadas por esse autor – pesquisador como essenciais para efetivação de uma comunicação com multimodalidade (Brasil, 2018).

Cartilha didática educando pela pesquisa no ensino de História. Mestrado em Ensino de História (PROFHISTÓRIA), da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Campus de Araguaína²⁸ (Silva, 2022).

Esse produto educacional de autoria de José Carlos Silva (Silva, 2022) está inserido na dissertação de mestrado *“Educar pela Pesquisa no ensino de História: entraves e possibilidades metodológicas no cotidiano escolar”*.

O material trata-se de uma cartilha didática que inicia inicialmente apresentando o Educar pela Pesquisa na visão do autor Demo. Em seguida, mostra a aplicação de uma oficina, construída e embasada nessa filosofia, que foi trabalhada como metodologia de ensino. Esse trabalho de campo, narrado nesse produto, foi aplicado a um grupo de 22 estudantes de primeiros anos do Ensino Médio do Instituto Federal de Tocantins (IFTO), no campus de Araguatins – TO e teve como objetivo principal contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem crítica dos estudantes no ensino de História.

A oficina teve como temática o conteúdo “Peste negra medieval e suas correlações com a pandemia da covid 19” e foi realizada por meio de três fases.

Na primeira fase da oficina, os estudantes foram apresentados a esse encaminhamento metodológico e para isso assistiram dois vídeos que tratavam das ideias de Demo e dialogavam também com Freire.

Na segunda parte, os estudantes foram desafiados a pesquisar e escrever um texto dissertativo, apresentando reflexões críticas, sobre o tema da “peste negra medieval e suas correlações com a atual pandemia do novo coronavírus”. É importante ressaltar que entre a segunda e a terceira etapas, se deu um tempo para que o professor pudesse ler e dar um retorno nessas construções textuais visando melhorar a escrita desses estudantes.

²⁸ <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/725813>

Na terceira e última etapa da oficina realizou-se uma assembleia. O objetivo principal foi de socializar tanto as produções textuais, quanto os relatos de experiência pessoal desses participantes quanto à metodologia de aprendizagem aplicada. Dentro da assembleia, utilizou-se de ferramentas adequadas para se trabalhar o Educar pela Pesquisa, como, por exemplo, o diálogo, a escuta atenta, a mediação docente para o protagonismo estudantil e o feedback das escritas.

Como resultado o produto descreve que os estudantes produziram textos autorais que traziam conhecimentos pertinentes sobre o assunto.

Apesar da proposta do produto diferenciar do que se pretende criar como produto educacional vinculado a essa tese construída, acrescentou com ideias de feedbacks necessários para melhora da escrita textual dos alunos. Além disso, apresentou o uso do debate como uma ferramenta importante dentro da construção argumentativa que se alinha ao Educar pela Pesquisa.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Partindo da problemática que essa tese construída pretende investigar, e após uma imersão no banco de teses da Capes e no Educapes para verificar como o tema principal vem sendo debatido, estudado e aplicado, chega o momento de aprofundar os estudos e conhecimentos em livros e artigos científicos visando melhorar o entendimento sobre a formação de um pedagogo, o ensino e aprendizado da Geometria, o Educar pela Pesquisa e como essa filosofia pode ser trabalhada em sala de aula.

3.1 Competências necessárias, à formação de um futuro professor e as perspectivas para um ensino alinhado ao Século XXI

Para viver nesse mundo globalizado e tecnológico é preciso proporcionar a formação de profissionais que sejam flexíveis, polivalentes e moldados para exercer, de forma saudável, a competitividade que o mercado exige. Nesse contexto, recaem sobre as escolas e os centros de formação profissionais a missão de oportunizar aulas e/ou cursos que trabalhem um variado leque de “[...] competências e de habilidades gerais, específicas e de gestão próprias às atuais demandas do mercado capitalista de trabalho” (Souza Júnior, 2007, p. 1).

Nessa perspectiva, em 2018 é lançada Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), documento normativo que determina as competências gerais e específicas e as habilidades e aprendizados que todos os estudantes devem desenvolver durante cada etapa da Educação Básica. Assim, a Base visa garantir ao discente o direito de aprender e desenvolver competências e habilidades comuns, essenciais e necessárias para o Século XXI, a serem aplicadas no cotidiano e vida profissional.

Na BNCC (Brasil, 2018, p. 8), competência é definida como a mobilização de “[...] conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2018, p. 8).

Ainda segundo esse documento, a educação deve estimular ações para a transformação da sociedade, buscando, de forma ativa, torná-la mais humana, socialmente justa, com atenção e consciência à preservação da natureza.

A BNCC traz em seu texto dez competências para a Educação Básica:

- A primeira dessas competências é a de valorizar e utilizar os conhecimentos que foram historicamente construídos, buscando entendê-los e saber explorá-los, sempre

buscando o seu melhor uso, seja para fins pessoais ou mesmo buscando colaborar para termos uma sociedade inclusiva, democrática e mais justa;

- A segunda competência aborda a importância do exercitar a curiosidade intelectual fazendo uso de abordagens próprias das ciências, incluindo investigações, criatividade, reflexões e análise crítica;
- Na terceira, o documento expõe como é vital valorizar e utilizar práticas diversificadas relativas à produção artístico-cultural;
- Na quarta, a BNCC (Brasil, 2018) refere-se ao valor de utilizar diferentes tipos de linguagens e formas de comunicação para entender e se fazer entendido no mundo;
- A quinta competência discorre sobre a indispensabilidade de se empregar, de forma crítica, significativa²⁹, reflexiva e ética, as tecnologias digitais de informação e comunicação. Segundo o documento, essa competência colabora para a resolução de problemas, sendo vital para o exercício do protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva;
- Nessa sexta competência, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta como essencial a valorização e apropriação dos saberes e vivências culturais;
- Na sétima, o documento frisa a importância de se construir argumentos com base em fatos, dados e informações confiáveis para defender pontos de vistas com posicionamentos éticos e críticos, além de saber escutar com respeito as opiniões dos outros, entendendo-as para possibilitar negociações pertinentes em debates;
- A oitava evoca a relevância de cuidar da saúde física e emocional;
- A nona, traz como suma notoriedade, o exercício da empatia, do diálogo, da resolução de conflitos com a finalidade de entender e superar as diversidades de forma pacífica e respeitosa;
- Na décima competência e última, o documento trata sobre a quão fundamental são das ações individuais ou coletivas e refletem que essas devem ser elaboradas com autonomia, flexibilidade e resiliência, para que as decisões tomadas levem a construção de uma sociedade mais ética, democrática, sustentável e solidária.

Focando o olhar na preocupação de como o professor irá ser preparado para formar estudantes para o desenvolvimento dessas competências e habilidades, encontra-se nesse documento o texto que diz que:

²⁹ A palavra “significativa” na visão da BNCC refere-se a uma compreensão com significado para o sujeito, ou seja, compreender o motivo do aprendizado (Brasil, 2018).

A primeira tarefa de responsabilidade direta da União será a revisão da formação inicial e continuada dos professores para alinhá-las à BNCC. A ação nacional será crucial nessa iniciativa, já que se trata da esfera que responde pela regulação do ensino superior, nível no qual se prepara grande parte desses profissionais (Brasil, 2018, p. 21).

Assim, se espera que as universidades e seus professores desenvolvam um ensino em consonância com as demandas sociais, que necessitam do desenvolvimento dessas habilidades e competências para uma formação adequada para este século atual.

Com esse foco, surgiu a BNC – Formação (Brasil, 2018b). Esse documento que apenas ficou em sua versão preliminar, trazia como objetivo “[...] assegurar uma unidade com a BNCC (Brasil, 2018), sobretudo no que diz respeito à perspectiva da formação por competências” (Alves; Carvalho, 2022, p. 96), ou seja:

De um lado, o estudante deverá ser formado e avaliado segundo as competências gerais e habilidades estabelecidas na BNCC; de outro, os professores devem desenvolver capacidades profissionais que os qualifiquem para colocar em prática as dez competências gerais, bem como para as aprendizagens essenciais previstas na BNCC (Alves; Carvalho, 2022, p. 96).

Sob esse panorama, tendo como foco o alinhamento com a BNCC, a BNC - Formação (Brasil, 2018b) determinava que dentro da formação inicial, o futuro professor fosse formado tendo desenvolvido de forma eficaz as capacidades que um aluno precisa na Educação Básica desenvolver.

Consoante ao exposto, a BNC - Formação (Brasil, 2018b) foi dividida em três eixos que apresentavam competências específicas dos profissionais docentes. Desse modo, o primeiro eixo tratava do conhecimento, citando que o professor precisa conhecer e dominar os conteúdos que serão ensinados e entender o contexto e cenário que esse saber será lecionado. Já o segundo eixo tratava da prática docente. Assim, o documento citava que o professor precisa estar preparado para planejar ações de ensino que resultem na aprendizagem efetiva do discente, tendo condições de criar cenários propícios para essa efetivação do saber, bem como capacidade de avaliar sua aprendizagem. Por conseguinte, o terceiro eixo falava sobre o engajamento da profissão e relatava que o docente devia estar comprometido com o desenvolvimento profissional, com a aprendizagem do seu estudante e participando de forma efetiva na elaboração do projeto pedagógico e com o relacionamento entre as famílias e a comunidade escolar.

O documento apresentava ainda um plano que visava a efetivação dessas competências e nesse plano constavam:

- **Residência Pedagógica:** A ideia era a criação de um programa que fizesse com que o estudante de licenciatura, semanalmente, ficasse dentro de uma escola da Educação Básica, sob a orientação de um professor formador de sua instituição de ensino superior. Assim, todos os conhecimentos ou disciplinas do curso estariam sendo entendidas com a análise da prática ajudando esse futuro docente a entender melhor o saber acadêmico dentro de um contexto real.
- **Exame Nacional de desempenho de estudantes (Enade) - Licenciaturas:** A prova do Enade, que seria disponibilizada anualmente, seria de cunho obrigatória para que esse graduando obtivesse a habilitação à docência. Com isso, necessitaria que este estudante fosse aprovado. A nota do Enade também poderia ser utilizada como parte para o ingresso em concursos públicos da área docente.
- **Estágio probatório:** Após o ingresso na profissão o professor novato, estaria sob a orientação de um professor experiente que deveria auxiliá-lo no ofício da docência. Para sair do estágio probatório o professor novato precisaria apresentar ao seu mentor um desenvolvimento eficaz das competências alinhadas à matriz da BNC – Formação (similares as competências previstas na BNCC).

Essas medidas não foram bem-vistas pela comunidade docente, gerando insatisfações, por esse motivo, em 27 de agosto de 2024 foi homologado a CNE/CP nº4/2024 (Brasil, 2024)³⁰ que com sua entrada revogava a CNE/CP nº 2/2019 (Brasil, 2019), parecer que havia instituído a Base Nacional Comum para a formação de professores da Educação Básica (BNC – Formação). Com essa revogação, o plano de ação que foi instituído para a efetivação das competências da formação docente, alinhadas a BNCC, foi também destituído.

Segundo esse novo parecer, a BNC – Formação trouxe com ela grandes debates “[...] em torno da redução do professor como um mero reproduzidor técnico da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2014, p. 8). Ou seja, o documento da BNC-Formação se prendia mais no alinhamento de atender as habilidades e competências previstas na BNCC do que no estudo de particularidades da formação inicial docente, como por exemplo, o perfil do seu público ou mesmo, um estudo aprofundado sobre o cenário do crescimento da Educação à Distância para a formação de professores.

Esse parecer ainda cita que a BNC – Formação foi escrita em um cenário conturbado devido a pandemia da Covid – 19 e a excessivas trocas de ministros e de equipes técnicas do

³⁰ É importante citar que esse documento já apresenta algumas críticas como a expressa pela Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação: <https://www.anfope.org.br/wp-content/uploads/2024/06/NOTA-REPUDIO-homologacao-do-Parecer-04-2024.pdf>

Ministério da Educação. Com isso, justifica-se ainda que a BNC – Formação não abordava de maneira aprofundada o tempo mínimo para se apresentar mudanças positivas da aprendizagem da prática docente e ressalta que esse documento não realizou uma pesquisa sobre o público que busca realizar os cursos de licenciatura e Pedagogia.

Em seu texto, o parecer CNE/CP nº4/2024 (Brasil, 2024) apresenta similaridade quanto ao entendimento das competências necessárias para um professor, trazendo assim, como o anterior, que um professor precisa do conhecimento disciplinar (domínio dos conteúdos específicos das disciplinas estudadas); do conhecimento pedagógico do conteúdo (compreender modos de formular e apresentar os conteúdos que serão ensinados, buscando uma melhor compreensão dos seus alunos), além de conhecimentos inerentes à formação docente como, por exemplo, conhecer estratégias didáticas diversificadas, saber planejar aulas e ter habilidades de comunicação com o público da Educação Básica.

O novo documento ainda traz, de forma similar ao anterior, o entendimento de que um professor precisa conhecer seu público, ter compreensão de processos de aprendizagem, buscar da melhor forma possível o engajamento dos seus alunos, ter conhecimento sobre a psicologia da aprendizagem e sobre tecnologia educacional, compreender a importância de se ofertar uma formação cidadã, além de conhecer sobre a legislação e políticas educacionais. Com isso, afirma que esses são “[...] conhecimentos profissionais necessários para o exercício da docência” (Brasil, 2024, p. 15).

Nesse cenário, o parecer CNE/CP nº 4 de 2024 (Brasil, 2024), ressalta que esses são conhecimentos profissionais necessários para um professor exercer a docência, mas é importante compreender cada cenário educacional e frisar que eles são:

[...] interdependentes e que são mobilizados de maneira integrada e adaptada ao contexto específico de cada sala de aula, por cada professor, o que atribui à docência o caráter de prática cultural, porque está profundamente enraizada em contextos sociais, históricos e culturais específicos (Brasil, 2024, p. 15).

Sobre essa perspectiva, é fácil notar que ambos os documentos entendem a necessidade de uma formação que desenvolva competências profissionais que serão necessárias para o ofício docente: como principalmente a de saber o conteúdo que será ensinado, a de saber ensiná-lo, a de conhecer o currículo e os objetivos de ensino, além de conhecer cenários educacionais diversificados.

O parecer CNE/CP nº 4 de 2024 (Brasil, 2024), acrescenta que os programas de formação inicial (graduação) devem fornecer oportunidades aos seus estudantes, como, por

exemplo, proporcionar estágios,³¹ não citando mais a residência pedagógica. Também, devem promover conexões entre a teoria e a prática, que pode ser por meio de “[...] diários reflexivos, registros de aulas, análises de casos de ensino e outras estratégias que promovam a autorreflexão e a tomada de consciência do próprio percurso formativo do(a) licenciando(a)” (Brasil, 2024, p. 16).

Somando a isso, o documento traz mudanças nos cursos de Educação a Distância (EAD) destinados a licenciatura, trazendo que eles precisam ter, pelo menos, 880 horas realizadas de forma presencial que tratem da aprendizagem e do aprofundamento dos conteúdos específicos das áreas de atuação profissional. Outras mudanças, que não serão citadas de forma aprofundada aqui, tratam da distribuição da carga horária mínima de um curso de formação inicial de profissionais do magistério para a educação escolar básica em nível superior, que deve ser de pelo menos 3200 horas de efetivo trabalho acadêmico, com duração mínima de 4 anos.

Para finalizar, esse documento de 2024 apresenta que as instituições de ensino (IES) “[...] podem trabalhar em estreita colaboração com as escolas para garantir que a formação esteja alinhada com as necessidades do cenário educacional atual” (Brasil, 2024, p. 16). Nesse contexto, é preciso que se “[...] criem espaços regulares de encontro entre professores universitários e professores da Educação Básica, que precisam ter sua expertise reconhecida e valorizada” (Brasil, 2024, p. 17).

A partir desses espaços de discussões as IES podem propor uma formação inicial mais alinhada com as demandas reais do universo escolar. Outro desdobramento é que a partir dessa união entre escolas básicas e IES, o futuro docente estaria imerso nesse cenário, podendo entender melhor as necessidades e interesses dos alunos, conseguindo aprender a adaptar melhores planejamentos e estratégias de ensino (Brasil, 2024). Com isso, o documento afirma que a formação inicial de profissionais do magistério deve garantir para os estudantes uma compreensão ampla e contextualizada da educação escolar (Brasil, 2024). Ainda, esse documento traz que essa formação do professor precisa assegurar uma base comum curricular nacional pautada pela concepção de educação como processo emancipatório e permanente que mantém a articulação entre a teoria e a prática. Bem como, desenvolver condições para que esse graduando possa trabalhar o “[...] exercício do pensamento crítico, a resolução de problemas, o

³¹ Segundo o parecer nº 4 de 2024 (Brasil, 2024), o estágio, que é a ponte entre o currículo acadêmico e o espaço de atuação profissional, deve conter observações e progressivamente atuações diretas em sala de aula. Precisa ter horas distribuídas dentro do programa de formação (ao todo 400 h), ter orientações específicas de um professor da IES e ser avaliado pelo professor regente da turma e pela escola que o estudante se voluntariou a realizar o estágio.

desenvolvimento da comunicação efetiva, o trabalho coletivo e interdisciplinar, a criatividade, a inovação, a liderança e autonomia” (Brasil, 2024, p. 27).

Embasado em todo esse contexto apresentado neste capítulo, essa tese se amparará tanto nas pesquisas inclusas na BNC – Formação (Brasil, 2018b), quanto nas ideias do Parecer CNE/CP nº 4 de 2024 (Brasil, 2024), relativas às competências necessárias para um professor, por perceber nelas similaridades.

Ressalta-se que a principal divergência de ambos os documentos está no entendimento de como buscar a efetivação dessas competências no decorrer dos cursos de formação de professores e não de quais são elas. Assim, o documento revogado centra-se principalmente em alinhar a formação para atender as habilidades previstas na BNCC, colocando as graduações como propulsoras desse alinhamento, tendo a mesma que melhorar essa formação. Enquanto isso, o documento mais atual apresentado, traz discussões mais amplas, como a necessidade de se conhecer os cenários atuais de ensino, o perfil dos egressos, a importância das extensões e pesquisas para aproximar a teoria da prática, a união entre escolas básicas e IES, e o apoio da união, estados e municípios.

Dessa forma, embasado na BNC – Formação e no Parecer CNE/CP nº4 de 2024, mesmo divergindo quanto ao processo de efetivação, conclui-se que é preciso que os professores formadores de professores estejam preparados para formar futuros docentes a exercerem de forma competente o seu ofício.

Fechando essa discussão, na visão do autor desta tese, reforça-se que ambos os documentos trazem referências, pesquisas e ideias que podem contribuir com a busca de se responder a problemática criada. Com isso, as partes que trazem similaridades relativas às competências para a formação de um professor serão utilizadas concomitantemente.

3.2 Competências necessárias para um professor na visão de Schulman e a formação dessas competências nos cursos de Pedagogia

O presente tópico inicia com as seguintes problemáticas: Quais competências um professor deve adquirir para exercer a docência de forma eficiente? Os cursos de graduação em Pedagogia trazem essa discussão de forma eficaz? Para responder a essas questões, será dado como ponto inicial que, com certeza, não basta dominar apenas o conteúdo a ser ensinado, pois se apenas isso fosse considerado, todos os docentes especialistas em seu conteúdo deveriam ser “[...] excelentes professores. No entanto, é sabido que essa não é, em absoluto, uma verdade e,

pelo contrário, a ineficiência dos especialistas na sala de aula é uma das grandes queixas dos estudantes nas universidades de modo geral” (Fernandez, 2015, p. 502).

Compreende-se então que, de acordo com Fernandez (2015, p. 504), o saber para ensinar deve levar em conta, além do saber o que irá ser ensinado, as “[...] dificuldades dos alunos com esse conteúdo, o contexto, as estratégias instrucionais, os modos de avaliação, o currículo, os objetivos, etc.”. Com isso, na visão dessa autora, não basta dominar o conteúdo que será ensinado, é preciso saber como será ministrado visando a aprendizagem consolidada do aluno.

É válido acrescentar ainda que Shulman (1986), em sua pesquisa, distinguiu o conhecimento referente às competências que um professor necessitar ter; em três categorias: Conhecimento do assunto a ser ensinado; Conhecimento pedagógico e Conhecimento curricular.

Vinculada a essa concepção sobre o conhecimento do assunto, o autor explica que seria o domínio com compreensão do saber que será ensinado e como ensiná-lo. Nessa perspectiva, Shulman (1986) explica que não basta que o professor domine conceitualmente o saber que ensinará, mas, além disso, que esteja apto a justificar, relacionar com temas distintos e apresentar com justificativa ao seu aluno o motivo daquele aprendizado. Ainda, o professor precisa conhecer o conteúdo para conseguir perceber qual parte deve ser mais trabalhada ou qual parte pode ser ministrada de forma mais superficial (Shulman, 1986).

Nesse íterim, quanto ao saber pedagógico, Shulman (1986) afirma que este é o conhecimento do saber ensinar com estratégias distintas visando o melhor aprendizado do estudante, ou seja, é necessário que o professor tenha em mãos uma boa variedade de recursos didáticos. Ainda faz parte do saber pedagógico compreender as dificuldades ou facilidades de entendimento dos saberes ministrados e como um professor deve trabalhar com as dificuldades amenizando-as.

Diante desse contexto, o conhecimento do currículo é representado pela compreensão do programa a ser estudado, a história dessa construção e o discernimento de selecionar materiais instrucionais disponíveis para se ensinar o determinado programa. É de suma importância o desenvolvimento deste conhecimento para que o professor conheça os objetivos, as habilidades e os encaminhamentos que nortearão todo o processo de ensino e aprendizagem (Shulman, 1986). Além disso, esse autor cita que é preciso que o docente conheça também materiais complementares que envolvam mais saberes buscando a interdisciplinaridade com outras áreas.

Outro ponto que merece destaque é que Shulman (2014), em pesquisas mais atuais, discorre que se os conhecimentos necessários para um professor competente fossem repassados para um manual, nele deveria, no mínimo, constar o:

- conhecimento do conteúdo;
- conhecimento pedagógico geral, com especial referência aos princípios e estratégias mais abrangentes de gerenciamento e organização de sala de aula, que parecem transcender a matéria;
- conhecimento do currículo, particularmente dos materiais e programas que servem como “ferramentas do ofício” para os professores;
- conhecimento pedagógico do conteúdo, esse amálgama especial de conteúdo e pedagogia que é o terreno exclusivo dos professores, seu meio especial de compreensão profissional;
- conhecimento dos alunos e de suas características;
- conhecimento de contextos educacionais, desde o funcionamento do grupo ou da sala de aula, passando pela gestão e financiamento dos sistemas educacionais, até as características das comunidades e suas culturas;
- conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica (Shulman, 2014, p. 206).

Assim, este autor apresenta que, além do conhecimento curricular e da necessidade do domínio do conteúdo a ser ensinado e como ensiná-lo, é preciso que um professor tenha compreensão sobre gestão e organização da sala de aula, sobre o objetivo do conteúdo ministrado na aula, sobre as justificativas do propósito deste saber e quais são os valores agregados a ele, sobre o público que se destinará o ensino, sobre o contexto que situa este público e também entender quais as concepções dos alunos sobre esse conhecimento.

Norteadas pelas ideias de Shulman, as autoras Born, Prado e Felipe (2019, p. 4) citam que para ensinar é:

[...] preciso refletir sobre múltiplas formas pelas quais esse conceito pode ser representado e aprendido, bem como quais são as estratégias de ensino e experiências de aprendizagem mais produtivas para que todos os alunos desenvolvam uma compreensão sobre o conteúdo. Além disso, cabe ao professor identificar quais são as incompreensões recorrentes dos alunos, sabendo como lidar com elas. Por fim, o docente precisa saber como articular as diversas identidades dos estudantes e seus conhecimentos prévios com o objeto do conhecimento em si.

Ainda nesse contexto, Born, Prado e Felipe (2019), citam que os cursos superiores que formam professores precisam trabalhar a teoria e a prática de forma simultânea, tendo uma compreensão sobre os diversos caminhos necessários para se fazer educação. O artigo desses autores, traz uma entrevista com o próprio Lee Shulman, e este pesquisador cita que as universidades precisam ter como meta essencial visar “[...] preparar seres humanos para que eles possam utilizar seus conhecimentos e habilidades para transformar o mundo com responsabilidade e para se sentirem completamente responsáveis pela transformação que eles fizeram” (Born; Prado; Felipe, 2019, p. 15).

Com isso, ainda é exposto pelas palavras de Lee Shulman, que o estudante de licenciatura precisa ir além dos saberes dos conteúdos didáticos e pedagógicos, eles precisam aprender por meio de experiências reais em sala de aula e para esse fim seria importante escutar professores experientes e exemplares e aprender novos modelos de ensino, além de ter a possibilidade de refletir sobre casos reais vistos em uma escola (Born; Prado; Felipe, 2019).

Mas, entre todas as categorias listadas por Shulman (2014), ele cita com mais ênfase o conhecimento pedagógico do conteúdo. Segundo o autor, o conhecimento pedagógico:

[...] representa a combinação de conteúdo e pedagogia no entendimento de como tópicos específicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados para os diversos interesses e aptidões dos alunos, e apresentados no processo educacional em sala de aula. O conhecimento pedagógico do conteúdo é, muito provavelmente, a categoria que melhor distingue a compreensão de um especialista em conteúdo daquela de um pedagogo (Shulman, 2014, p. 206).

Nessa concepção, Shulman (2014) apresenta que o conhecimento pedagógico é o conhecimento que um professor utiliza no processo de ensino e que diferencia o especialista de um conteúdo, que apenas domina o saber, de um profissional do ensino que sabe repassá-lo de forma didática e metodológica, visando um real aprendizado deste discente.

Corroborando com a discussão, Shulman e Shulman (2016, p. 123-124) trazem, embasados em seus estudos, que um professor competente deve ter condições de ensinar e aprender e que ele deve estar “[...] preparado (tem visão), disposto (tem motivação), capacitado (tanto sabendo, como sendo capaz de “fazer”), reflexivo (aprende com a experiência) e comunitário (agindo como membro de uma comunidade profissional)”.

Sobre ter visão (estar preparado), de acordo com estes autores, o professor precisa ter metas para buscar um ensino que promova uma aprendizagem eficaz ao seu aluno, ou seja, o professor precisa refletir de forma crítica sobre o estado atual de sua forma de ensinar visando sempre aperfeiçoá-lo. Para alcançar essas metas é necessário estar disposto e motivado.

Shulman e Shulman (2016), citam como exemplos que levam ao aperfeiçoamento, os diálogos e encontros com professores experientes e exemplares, leituras de artigos e estudo de casos, assistir vídeos aulas e discutir com seus pares sobre experiências exitosas. Ainda, esses pesquisadores relatam que os professores precisam estar motivados e abertos a mudanças, pois elas normalmente são trabalhosas e para efetivá-las é necessário esforço.

Sobre ser capaz de tais mudanças, Shulman e Shulman (2016, p. 127), afirmam que um “[...] professor competente precisa entender o que deve ser ensinado, assim como precisa saber como ensinar”. Nesse sentido, o professor precisa saber fazer o ensino acontecer, transformar as ideias em ação e se engajar no estudo de meios para alcançar a efetividade do aprendizado do seu aluno. Nessa ideia, os docentes precisam ser:

[...] capazes de se engajar nas complexas formas de práticas pedagógicas e organizacionais necessárias para transformar suas visões, motivações e compreensões em realidade pragmática e funcional; capazes de aprender com as experiências, as próprias e as de outrem, por meio de reflexão ativa sobre suas ações e suas consequências (Shulman; Shulman, 2016, p. 124).

Sobre a compreensão, além dos conhecimentos já discutidos por Shulman (2014) e apresentados nesta tese anteriormente, são elencados a necessidade de entender o currículo e seu conteúdo disciplinar de maneira profunda, de distinguir e escolher práticas de ensino compatíveis com o que é para ser ensinado, observando o contexto, e de saber avaliar observando as variações de aprendizagens.

Quanto a reflexão, de acordo com Shulman e Shulman (2016), o professor precisa aprender com as experiências vivenciadas ou estudadas, buscar refletir sobre os acertos ou necessidades de mudanças e, com as reflexões, aprimorar o saber ensinar um conteúdo. Nesse contexto, um professor precisa estar apto a avaliar, rever, autocriticar-se e ir aprendendo com as vivências e experiências compartilhadas.

Quanto ao ser comunitário, Shulman e Shulman (2016), trazem que o professor deve agir como membro do processo educativo, estando aberto a aprender e a ensinar com suas experiências práticas, a trocar informações e estratégias e, junto com todos os membros dessa comunidade, trabalhar visando um melhor processo de ensino e aprendizagem.

Mudando o foco para os cursos de Pedagogia, Gatti (2010), com base em seus estudos, afirma que estes apresentam desafios crônicos e recorrentes. Essa autora, em seu trabalho, analisou as ementas de 71 cursos de Pedagogia, distribuídos em todo o país e trouxe a conclusão de que a formação destes futuros professores é insuficiente e que, com base nessas ementas, é notado que:

[...] 3,4% das disciplinas ofertadas referem-se à “Didática Geral”. O grupo “Didáticas Específicas, Metodologias e Práticas de Ensino” (o “como” ensinar) representa 20,7% do conjunto, e apenas 7,5% das disciplinas são destinadas aos conteúdos a serem ensinados nas séries iniciais do ensino fundamental, ou seja, ao “o que” ensinar (Gatti, 2010, p. 1368).

Com essas informações fica sinalizado que os conteúdos específicos das disciplinas que serão ministradas por esses futuros docentes não são vistos como cruciais na formação inicial do professor. Essa autora ainda cita que, de acordo com a análise dessas ementas, se revela que grande parte das disciplinas oferecidas trazem a discussão sobre teorias políticas, psicológicas e sociológicas que, apesar de terem importância na formação de um pedagogo, não contribuem de forma eficaz para este futuro professor dominar conceitualmente os conteúdos que ensinarão na Educação Básica e nem saber como ensiná-los (Gatti, 2010).

Continuando a discussão Bertini, Morais e Valente (2017, p. 13) citam que a formação de professores dos anos iniciais da Educação Básica é pautada com ênfase no ensino de “[...] pedagogia teórica e prática, sociologia, ciências da educação, às quais se ligam também as didáticas e metodologias das diferentes disciplinas escolares”. Com base nas pesquisas desses autores, o modelo deste ensino é mais favorável ao desenvolvimento dos saberes para ensinar e estudos voltados à profissionalização do professor. Nessa ideia, os cursos de formação de professores pautam que os conhecimentos do que deve ser ensinado já foram trabalhados na Educação Básica e por esse motivo tendem a voltar suas ementas para os estudos do saber ensinar.

Mas esses saberes trazidos da Educação Básica por esses futuros professores são saberes efetivados? Para responder essa pergunta foi consultado o portal do Ministério da Educação³² e analisados os resultados do Saeb - Sistema de Avaliação da Educação Básica (2017)³³, que foi realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), autarquia federal vinculada à pasta. Nessa análise é visto que os estudantes do Ensino Médio estão estagnados desde 2009 e que a aprendizagem efetiva média do país referente a Matemática e Português ainda se situam no limite inferior do nível básico, conforme interpretação do próprio MEC.

Ainda, segundo esse portal de informações do Governo Federal, na disciplina de Matemática, apenas 4,5% dos estudantes do Ensino Médio avaliados pelo Saeb 2017, superam os níveis de aprendizagem classificados como adequados. Quanto a avaliação dos alunos que

³² <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/389-ensino-medio-2092297298/68271- apenas-1-6-dos-estudantes-do-ensino-medio-tem-niveis-de-aprendizagem-adequados-em-portugues>.

³³ Até a escrita desta parte da tese não havia dados divulgados mais recentes do que 2017.

estavam no 5º ano do Ensino Fundamental, chegou-se à conclusão de que os alunos apresentaram nível 3 de proficiência média, nota considerada insuficiente pela pasta que tem sua escala dividida entre os níveis 0 a 10.

Corroborando com essa discussão, Demo (2018) em sua pesquisa que analisou os dados do Ideb –2015, verificou que em Matemática o cenário é realmente catastrófico, não constando nenhum estado com nota superior a 30% do aprendizado adequado para os anos finais da Educação Básica. Esses dados chegam a ficar menores ainda quando é analisado o aprendizado dessa disciplina no Ensino Médio que apresenta, em 2015, apenas dois estados - Espírito Santo e Distrito Federal - acima de 10% do aprendizado adequado. Segundo a reflexão desse autor, com base nesses dados, verifica-se que a dificuldade de aprender Matemática é insuperável e é perceptível que nesse ritmo esse saber sofrerá ainda mais consequências indesejadas.

Dados do Ideb – 2021, segundo o site do Cenpec³⁴, mostram uma piora no cenário apresentado por Demo (2018). Ressalta-se que nesse período as escolas foram fechadas devido à pandemia do Coronavírus e esse fato contribuiu para os índices caírem ainda mais. Mas, com essa análise, nota-se que, por exemplo, no 5º ano do Ensino Fundamental, houve uma queda de 11 pontos em relação a 2019. Habilidades simples de Geometria, como identificar figuras geométricas não foram atingidas por aproximadamente 40% dos estudantes brasileiros dessa série.

Ainda sobre os tópicos de Geometria, Lovis *et al.*, (2018), buscando analisar o nível de aprendizado dos seus alunos sobre os conhecimentos geométricos, aplicaram uma avaliação para 60 alunos dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio em três escolas públicas distintas do Oeste Catarinense com questões de Geometria pertinentes a cada segmento, e concluíram com os resultados que em todos os níveis ainda se percebe muita defasagem e essa, a cada série posterior, vai aumentando. Segundo esses autores, esse atraso na aprendizagem é relativo a um ensino sem conexão com a realidade e práticas de ensino convencionais.

Com todas estas ideias, anteriormente apresentadas, pode-se concluir que a Educação Básica forma alunos com muitas lacunas conceituais e isso deveria ser considerado e refletido em uma formação de professores que tem ênfase voltada apenas no saber ensinar. Ou seja, nesse contexto, é certo concluir que muitos dos graduandos, em diferentes cursos de graduação, mas aqui, em especial em Pedagogia, trazem dificuldades conceituais sobre a Matemática (Curi, 2004).

³⁴ <https://www.cenpec.org.br/noticias/ideb-2021-cai-o-aprendizado-ressaltam-se-as-desigualdades>

Voltando para o conhecimento dos professores, no Brasil, uma pesquisa realizada pela Fundação Carlos Chagas em 2001 já trazia resultados catastróficos. Esse trabalho se embasou em uma avaliação contendo 8 questões fechadas relativas ao conteúdo matemático e perguntas abertas envolvendo conceitos e ideias de como ensinar a Matemática, e analisou 208 professores que ministravam aulas na 4ª série (3º ano do Ensino Fundamental). Com essa aplicação foi percebido por meio da correção da parte que tratava dos conhecimentos matemáticos, acertos inferiores a 40%. No que concerne aos conhecimentos de como ensinar essa disciplina, percebeu-se uma tendência ao uso de aulas expositivas, aplicações de listas de exercícios com poucos textos, e ainda foi notada a declaração de que muitos não ensinavam durante suas aulas a Geometria por medo e desconhecimento dos seus conteúdos (Curi, 2004).

Com tudo isso é possível entender que, sendo os conhecimentos matemáticos trazidos da formação básica insuficientes e sendo os mesmos pouco trabalhados durante a graduação de Pedagogia, a formação dos futuros professores é problemática (Curi, 2004). Curi (2004) acrescenta que até mesmo os materiais didáticos publicados para a formação do Pedagogo visando o ensino da Matemática são quase que exclusivos para a discussão de como se ensinar e têm pouca preocupação com o aprendizado que esse sujeito traz da Educação Básica. Nessa lógica, “[...] parece haver uma concepção dominante de que o professor polivalente [pedagogo] não precisa saber matemática e que basta saber como ensiná-la” (Curi, 2004, p. 70).

Embasados nesses autores citados dentro desse tópico da tese, e principalmente fixando nas pesquisas de Shulman (1986, 2014) e Shulman e Shulman (2016) conclui-se que as competências de um professor devem passar, principalmente por dominar o conteúdo que será ensinado, saber como ensiná-lo e entender o programa e os materiais disponíveis para este ensino. Além disso se faz necessário ter metas traçadas para a efetivação de ensino com aprendizagem, ter motivação para aprender e ensinar, ser capaz de transformar as metas em ações, ter o pensamento reflexivo, crítico e construtivo, saber que faz parte de uma comunidade escolar e que deve contribuir positivamente para o processo do ensino e de aprendizagem.

Ball e Bass (2002), corroboram com essa discussão ao trazer de forma específica para o ensino da Matemática, conceitos de conhecimento matemático que um professor que leciona essa disciplina deve saber. Dessa forma, a partir da noção de conhecimento pedagógico do conteúdo, proposto por Shulman (1986), essas autoras apresentam que um professor de matemática teria que ter para ensinar seis domínios que são: Conhecimento comum do conteúdo; conhecimento especializado do conteúdo; conhecimento do conteúdo e dos alunos; conhecimento do conteúdo e do ensino; horizonte do conhecimento do conteúdo; conhecimento do conteúdo e do currículo.

De forma resumida dentro do conhecimento comum do conteúdo está o conhecimento que será ministrado na sala de aula dentro da Educação Básica; no conhecimento especializado se inclui a expertise de saber diversos caminhos de raciocínio para a resolução de problemas, que seria um conhecimento que o professor deve dominar a mais que o aluno e contribuirá para discernir se uma resposta correta, que seguiu linhas não convencionais, foi fruto de coincidência ou seguiu raciocínios diferentes, mas, corretos. Sobre o conhecimento do conteúdo e dos estudantes, está a preocupação das dificuldades que os alunos podem apresentar sobre a Matemática. No conhecimento do conteúdo e do ensino se encontra a união do entender o conteúdo e saber ensiná-lo e como os discentes tendem a desenvolver a compreensão do saber apresentado. Quanto ao horizonte do conhecimento do conteúdo está o domínio de conhecer como esses saberes serão úteis nas séries posteriores, ou seja, como contribuirão futuramente para estudos seguintes e fechando o conhecimento do conteúdo e do currículo, que se inclui o domínio dos objetivos, a estruturação dos tópicos a serem aprendidos, bem como as habilidades a serem desenvolvidas a partir deste ensino (Ball; Bass, 2002).

Infelizmente, ao ler todo o embasamento construído até o momento, nota-se que a formação dos estudantes da Educação Básica referente à Matemática, principalmente nos tópicos relativos à Geometria, traz muita defasagem em relação a este conteúdo e que, os cursos de graduações, voltados para a licenciatura traçam suas ementas, de forma geral, desconsiderando essas lacunas de aprendizagem, dificultando assim, para esses futuros professores, o acesso às competências apresentadas por Shulman (1986, 2014) e Shulman e Shulman (2016).

3.3 A Geometria dentro de um curso de Pedagogia: cenários e projeções esperadas

O curso de Pedagogia³⁵, presencial ou a distância, na maioria das instituições, tem em média 8 semestres, sendo que relativos ao ensino da Matemática variam muito de universidade para universidade, apresentando quase sempre cerca de um a dois semestres para o ensino de conceitos e metodologias dessa disciplina. Dentro desses semestres, normalmente, a grade curricular para esses tópicos, com foco para os anos iniciais, se divide em eixos (números,

³⁵ Foram analisadas as ementas de sete universidades/faculdade que oferecem o curso de Pedagogia. São elas: Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais (Belo Horizonte - MG) - Presencial, Universidade do Estado de Minas Gerais (Barbacena-MG) - Presencial, Universidade Federal de Minas Gerais - Presencial, Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Belo Horizonte – Presencial, Centro Universitário UNA – BH/MG – Presencial; Curso de pedagogia – UAB - universidade federal de Juiz de Fora – EAD; Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Viçosa – Presencial.

introdução ao Pensamento Algébrico, Geometria, Tratamento de Dados e Grandezas e Medidas) e com foco na Educação Infantil, trabalha-se ainda as percepções espaciais e o desenvolvimento do senso numérico.

Dessa forma, nota-se que os assuntos são tratados de forma rápida, tendo o educando que buscar aprofundamentos de forma externa, seja por pesquisas próprias, cursos de formação continuada ou mesmo a formação de grupos focais (Borba; Almeida; Gracias, 2020). É interessante ressaltar que o curso de Pedagogia na Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas, local onde foi desenvolvido o trabalho de campo desta tese, se destaca na preocupação com a aprendizagem da Matemática, oferecendo um total de quatro períodos³⁶ dedicados ao ensino e aprendizagem dessa ciência e tendo um, especificamente, para se tratar assuntos que envolvem a Geometria.

O curso de Pedagogia tem como um dos seus propósitos formar profissionais que lecionarão³⁷ na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Na Educação infantil, volta-se o olhar, especialmente, para o desenvolvimento de “[...] comportamentos, habilidades e conhecimentos, tanto quanto vivências, que promovem aprendizagem e desenvolvimento nos diversos campos de experiências, sempre tomando as interações e a brincadeira como eixos estruturantes” (Brasil, 2018, p. 44). Assim, esse segmento da educação, em relação à Geometria, tem a necessidade de um trabalho que vai além do reconhecimento e da nomeação das figuras geométricas, ele precisa ser voltado também para o desenvolvimento de percepções espaciais que contribuirão para que a criança desenvolva competências espaciais necessárias para os anos seguintes (Smole; Diniz; Cândido, 2014).

Com isso, Smole, Diniz e Cândido (2014, p. 9) citam que o desenvolvimento da criança em boa parte da Educação infantil é essencialmente espacial, assim, nessa etapa, a “[...] criança primeiro se encontra com o mundo e dele faz explorações para, posterior e progressivamente, ir criando formas de representação desse mundo: imagens, desenhos, linguagem verbal”. Então, nessa fase escolar, a criança deve ser incentivada a descobrir e vivenciar o mundo que a cerca e nesse contexto de exploração conseguirá observar progressivamente a Geometria no cotidiano desenvolvendo as percepções espaciais necessárias para o seu desenvolvimento geométrico (Smole; Diniz; Cândido, 2014).

Para o ensino nos anos iniciais, a BNCC (Brasil, 2018) apresenta, inicialmente, que se deve partir dos conhecimentos adquiridos na Educação Infantil, aprofundando-os e sempre

³⁶ Ementa do curso da Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais (FaE-UEMG) - https://www.uemg.br/downloads/matriz_fae_08032012.pdf

³⁷ Campo da área de trabalho de um Pedagogo - <https://www.uemg.br/graduacao/cursos2/course/pedagogia>

objetivando o ganho no desenvolvimento das linguagens oral e escrita, da autonomia intelectual, da estética, dos cumprimentos e entendimento de normas e do saber viver em sociedade. Quanto ao ensino de Geometria, esse documento normativo apresenta novamente a importância de o estudante desenvolver habilidades de locomoção e deslocamento espacial, acrescentando habilidades como o estabelecimento de pontos de referência, construção de representações de espaços conhecidos, estimativas de cálculos de distância além do saber usar, como suportes: mapas, croquis e outras representações.

Ainda, em relação à Geometria, a BNCC (Brasil, 2018) apresenta que o estudante, ao fim dos anos iniciais do Ensino Fundamental, deverá conceituar e compreender elementos geométricos como reta, segmentos de reta, semirretas e ângulos, além de nomear e identificar características de algumas formas geométricas bidimensionais (figuras planas) e tridimensionais (figuras espaciais), associando as figuras planas aos sólidos geométricos e compreendendo suas planificações. O documento ainda relata que o estudante deve aprender a nomear e comparar polígonos, por meio de suas propriedades, e cita que se deve iniciar o estudo das simetrias utilizando a manipulação de representações de figuras geométricas planas por meio de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou mesmo com a utilização de recurso de softwares de Geometria dinâmica.

Nas habilidades propostas pelo documento do 1º ano ao 5º ano do Ensino Fundamental, aparece sempre de forma interligada o ensino das figuras planas e das figuras espaciais, tendo como objetivo o desenvolvimento das nomenclaturas, reconhecimento das características e estudo dos seus elementos e propriedades. O trabalho de localização, reconhecimento e movimentação espacial se faz presente também em todas as séries dessa etapa de desenvolvimento. Ainda nessa parte proposta pela BNCC (Brasil, 2018) se destaca o uso de ferramentas como os esquadros, quadriculados e softwares de Geometria dinâmica que são propostas também como objetos de aprendizagem.

Nas habilidades necessárias a serem desenvolvidas, esse documento apresenta que os alunos devem conseguir ao fim dessa etapa reconhecer as formas geométricas no cotidiano em objetos familiares do mundo físico; identificar, nomear, relacionar, comparar e classificar as figuras planas e espaciais; identificar figuras planas em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos; associar figuras espaciais às suas planificações; reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações que houver ampliação e de redução das mesmas; utilizar malhas quadriculadas, tecnologias digitais e instrumentos de desenho para o

estudo de figuras planas; bem como buscar que consigam perceber que figuras que tem perímetros iguais podem ter áreas diferentes e vice-versa (Brasil, 2018).

Voltando ao curso de Pedagogia e embasado nas análises realizadas no documento normativo BNCC (Brasil, 2018) é visto que o estudante desse curso deve estar preparado para lecionar essa parte da Matemática, assim todos esses objetos de aprendizagem que a Base propõe devem ser bem compreendidos para que esse futuro profissional consiga realizar o melhor trabalho de formação junto aos estudantes que terão.

É certo que todos os graduandos do curso de Pedagogia passaram pela Educação Básica, mas ao se tratar da Matemática e especificamente da Geometria, infelizmente, é relatado por diversos autores tais como: Pavanello (1993); Gazire (2000); Curi (2005) e Moreti e Hillesheim (2018) que esse ensino se apresenta falho e que proporciona diversas lacunas conceituais principalmente para esses graduandos que lecionarão esse conteúdo. Vasconcelos *et al.* (2021) colaboram com essa discussão apresentando, embasados em suas pesquisas, que vários professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao lecionar à Matemática deixam de lado os tópicos de Geometria e justificam pelo fato de terem uma formação deficitária nesse campo.

Para isso, esses autores em seu trabalho apresentam que é necessário traçar estratégias para que esse professor busque compreender o que ensinará. Como conclusão apresentam que um curso de formação continuada que escute as inquietações desses professores sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria é um caminho interessante.

Embasado no contexto apresentando até o momento, é possível intuir que os estudantes de Pedagogia carregam uma grande defasagem conceitual sobre a Matemática e principalmente sobre os tópicos de Geometria. Com isso, é preciso e necessário um resgate conceitual desses saberes. Dessa forma, apresenta-se como um problema dentro dos cursos de formação, como trabalhar de forma conjunta o aprendizado do conteúdo e o saber ensiná-lo? Com isso, os próximos tópicos apresentarão uma discussão trazendo o levantamento do Educar pela Pesquisa como uma metodologia de ensino que pode ser um caminho para potencializar a junção dessas competências em um curso de Pedagogia.

3.4 Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino e de aprendizagem: um caminho para a busca da autonomia

Ao se analisar a BNCC (Brasil, 2018) é notado que esse documento, por diversas vezes, aponta a necessidade de o estudante conseguir, ao fim do ciclo da Educação Básica, ser capaz de utilizar em seu dia a dia, um pensamento crítico, questionador e de forma respeitosa e ética,

os saberes adquiridos durante essa formação. Nesse sentido, se busca uma formação humana integral e a construção de uma sociedade “[...] justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica – DCN” (Brasil, 2018, p. 7).

O documento normativo BNCC (Brasil, 2018), conforme já discutido, apresenta dez competências gerais que devem nortear os trabalhos das escolas e dos seus professores em todos os anos e componentes curriculares. Entre essas competências que os estudantes devem desenvolver ao longo da Educação Básica, está a de exercitar a curiosidade intelectual, incluindo assim práticas investigativas, situações de reflexão e de análise crítica, além de exercícios que potencializem a imaginação e a criatividade dos estudantes que devem ser capazes de elaborar e testar hipóteses, além de formular e resolver problemas utilizando os conhecimentos adquiridos nas diferentes áreas.

Em outras competências vistas na BNCC, é explícita a preocupação do documento com o exercício da cidadania, ao destacar que estes estudantes devem conseguir exercer protagonismo e autoria em sua vida pessoal e que também precisam saber argumentar e defender suas ideias, com ética e respeito ao próximo.

Mas, vendo essas ideias desafiadoras e que buscam um ensino aplicável à vida cotidiana, se faz necessário refletir: será que o jeito de ensinar da grande maioria das escolas está condizente com a proposta deste documento? Infelizmente, segundo Sartori e Duarte (2021, p. 84) o ensino de Matemática “[...] pautado nas práticas de memorização que, juntamente com a repetição e a recitação, mesmo que questionadas, ainda hoje, fazem parte desta disciplina escolar”. Com isso, vemos que em pleno Século XXI, alguns professores continuam com a estratégia de explicar os conteúdos da Matemática e, em seguida, dar exemplos de aplicação, forçando a necessidade do aluno a memorizar fórmulas e passos já determinados (Sartori; Duarte, 2021). Com isso, esses docentes esperam que “[...] os alunos sejam capazes de resolver uma lista de exercícios exatamente iguais [ao explicado anteriormente]” (Rocha, 2001, p. 22).

Continuando a discussão, verifica-se que um modelo de ensino onde o aluno é um sujeito passivo dentro do processo educativo trará dificuldade para ele atingir, de forma eficaz, as competências propostas pela BNCC (Brasil, 2018b). Corroborando com essa discussão, Demo (1997, p. 7) destaca que aulas que “[...] apenas repassa[m] conhecimento, ou a escola que somente se define como socializadora de conhecimento, não sai do ponto de partida, e, na prática, atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução. Vira treinamento”.

Souza (2019) consolidando este debate em sua pesquisa, reforça que o ensino convencional³⁸, não leva o aluno a um aprendizado eficaz, e situa que atualmente sabe-se que ele deve trazer uma maior contextualização, para fazer sentido ao estudante. Em seu artigo, essa autora buscou investigar como eram as aulas de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental do agreste pernambucano, considerada uma turma que apresentava dificuldade no aprendizado escolar. Para este fim, a autora realizou o levantamento de dados por meio de observação da aula, e questionários aplicados aos alunos e professora regente. Como resultado percebeu que as aulas eram focadas realmente na memorização e não apresentavam métodos de ensino diferentes da lousa e giz. No depoimento da professora regente, foi apresentado que ela não percebia que faltava uma diversificação de métodos de ensino e ela culpava a dificuldade de aprendizado de alguns alunos à indisciplina deles e a sala cheia.

Com essa percepção, é fácil refletir que uma aula elaborada apenas no padrão convencional não buscará um aprendizado efetivo dentro da escola. Assim, é preciso que o professor escolha uma metodologia adequada, com bons métodos e estratégias de ensino para buscar efetivar o melhor aprendizado do seu aluno (Scarpato, 2004). Corroborando, com este parecer, Marques e Cunha (2022) afirmam que uma escolha correta da metodologia de ensino e estratégias que serão trabalhadas contribuirá para o melhor aprendizado do estudante.

Buscando uma definição no campo da didática, Marques e Cunha (2022) apresentam como metodologia de ensino o conjunto composto por métodos e estratégias. Corroborando, Haydt (2001, p. 150), define que método de ensino é um “[...] conjunto organizado de procedimentos didáticos para conduzir a aprendizagem dos alunos, visando a consecução dos objetivos propostos para o processo educacional”. Este autor explica ainda que o método de ensino é caracterizado por fases e operações que visam alcançar algum objetivo determinado e têm como definição de estratégia, a técnica que será utilizada ou seja, a operacionalização do método.

A Figura 1 a seguir apresenta, na visão de Marques e Cunha (2022), a definição de metodologia de ensino dentro do campo da didática³⁹.

³⁸ No artigo, Souza (2019) usa o termo similar do que foi descrito como convencional. Segundo a autora um ensino tradicional realiza apelos para a memória do educando, sendo trabalhada com ênfase a memorização de fatos, frases e fórmulas.

³⁹ Esta tese irá trabalhar como definição de métodos, estratégias e metodologia de ensino as utilizadas por Haydt (2001) e Marques e Cunha (2022).

Figura 1 - Definição de metodologia de ensino no campo da didática



Fonte: Marques; Cunha (2022, p. 5).

Sabe-se que essa transição de uma aula convencional para uma aula que desenvolva reflexões e atitudes, exige tanto a mais do docente quanto do discente. O professor precisa preparar aulas diferenciadas que busquem o estímulo e a exigência de reflexões do estudante, enquanto o estudante deve ter uma postura de maior autonomia na condução do seu estudo, tendo assim maior grau de iniciativa de sua parte. Essa transição não é fácil e nem automática, ela demanda bastante empenho por parte dos alunos e muita clareza, paciência e lucidez por parte dos docentes (Severino; Severino, 2012).

Partindo então da ideia que as aulas que trabalham apenas com cópias da lousa para o caderno, memorização de fatos e fórmulas, bem como a ideia do professor e o livro como única fonte do saber não levam a um aprendizado efetivo do aluno, é visto que é preciso que o professor, principalmente em um curso de formação de professores, busque inovar sua metodologia de ensino, de forma bem planejada e que traga estratégias que mobilizem o estudante a saber pensar e buscar respostas para suas inquietações, de forma crítica e reflexiva, além de levá-lo a construir argumentos lógicos, a ter autonomia de estudo e aprendizado e a ser criativo e autoral (Demo, 1997), (Moraes, 2002).

Aliando-se a estas considerações, esta tese optou trabalhar com uma metodologia de ensino e de aprendizagem, embasada nos pressupostos e ideais do Educar pela Pesquisa, que tem como principais autores Demo (1997), Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002).⁴⁰

⁴⁰ Ressalta-se que apesar dos pesquisadores Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) utilizarem em seu livro o termo Pesquisa em Sala de Aula. Nesta tese, serão seguidas as afirmativas de Pauletti (2018), que cita que apesar das

O Educar pela Pesquisa tem como característica principal trabalhar a pesquisa como princípio educativo, tendo o entendimento de que a elaboração e reelaboração de questionamentos críticos, reflexivos, a busca pela construção e reconstrução de argumentações e a autoria são a essência principal do ensinar e principalmente do aprender. Ou seja, trabalhar com a pesquisa como princípio educativo não é buscar transformar os estudantes em pesquisadores profissionais que necessitam de métodos científicos e toda formalização que um trabalho acadêmico sugere. Trabalhar no viés educativo é considerar que pesquisar é saber questionar, construir argumentos, elaborar ideias e (re)construir os saberes e (re)elaborá-los de forma autoral sendo capaz de expressar seu pensamento (Demo, 1997).

Corroborando com Demo (1997), Grillo e Lima (2008, p. 89) trazem que trabalhar com a pesquisa no viés educativo (Educar pela Pesquisa):

[...] não significa implantar na aula um projeto de pesquisa, em sua acepção clássica, mas prevê criar situações de ensino em que o aluno lide, sistematicamente, com alguns princípios inerentes ao ato de pesquisar, tais como o questionamento, a construção de argumentos, a produção escrita e o permanente diálogo entre situações do cotidiano e conteúdos escolares/acadêmicos.

Nesse contexto, a escolha metodológica, para esta tese foi feita por esse autor-pesquisador⁴¹ pelo fato de entender que sendo o campo que será desenvolvida a pesquisa um curso de Pedagogia, onde é preciso formar um futuro professor a compreender com propriedade o que ensinará e também a saber ensinar, tudo em um pequeno período de tempo, foi levantado como hipótese, que uma metodologia de ensino sob esse design levaria⁴² a conduzir o estudante a despertar habilidades como: engajamento, autoria, interesse intrínseco na realização das atividades, bem como o comprometimento com a própria aprendizagem (Ventura, 2020). Essas habilidades, se construídas, contribuirão de forma positiva para a formação de um futuro docente que necessita desenvolver a emancipação do seu processo de aprender para caminhar sozinho no exercer de sua profissão (Demo, 1997).

Ressalta-se que a questão problemática dessa tese visa analisar as implicações de uma proposta de aulas sob o design do Educar pela Pesquisa, como metodologia de ensino, para se ensinar a Geometria em um curso de Pedagogia, sendo assim, as aulas serão construídas com foco duplo, ou seja, trabalhar o graduando que deve aprender Geometria e trabalhar o futuro

nomenclaturas serem distintas, elas têm concepções semelhantes e trabalham a pesquisa como princípio educativo.

⁴¹ Autor desta tese.

⁴² Estas habilidades foram percebidas no trabalho desenvolvido por Ventura (2020) que investigou as estratégias utilizadas por uma docente que fez uso do “*Educar pela Pesquisa*” como metodologia de ensino.

professor para ele saber ensinar este conteúdo. Como estratégias de ensino serão utilizados diversos recursos, tais como: investigação, pesquisa bibliográfica, discussão em grupos, exercícios de fixação do saber, produções próprias, entre outras.

Demo (1997, p. 1) em seu livro “*Educar pela Pesquisa*” traz o desenho de um “[...] roteiro teórico – prático do desafio de educar pela pesquisa, do ponto de vista metodológico”. O livro então apresenta uma fundamentação para expressar a importância da pesquisa para a educação⁴³, visando tornar a pesquisa como essência primordial do ensino escolar ou acadêmico. Para isso, o autor orienta algumas estratégias para fomentar o leitor com ideias para capacitá-lo a trabalhar com os pressupostos desta filosofia. Ressalta-se ainda que Demo (1997) reforça que suas orientações não são receitas prontas e não estão estagnadas e devem ser, sempre que possível (re)elaboradas.

Sobre os pressupostos do Educar pela Pesquisa, de acordo com Demo (1997) são quatro e serão apresentados a seguir como cruciais.

- a convicção de que a educação pela pesquisa é a especificidade mais própria da educação escolar;
- o reconhecimento de que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é o cerne do processo de pesquisa;
- a necessidade de fazer da pesquisa atitude cotidiana no professor e no aluno;
- e a definição de educação como processo de formação da competência humana. (Demo, 1997, p. 5).

Explicando melhor, Demo (1997) inicialmente mostra que a base escolar é a pesquisa e não as aulas ministradas por um professor. Nessa perspectiva, esse autor defende que apenas repasse de informações do docente para o discente não gera aprendizado efetivo, mas quando o aluno é capaz de buscar com autonomia, responder suas inquietações, em um ciclo de questionamentos, de construção e reconstrução do saber, sendo protagonista do seu aprender e tendo o professor como um mediador do aprendizado, um parceiro de trabalho, o conhecimento desta forma é consolidado.

Posteriormente, Demo (1997) cita que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é a essência do processo da pesquisa no viés educativo. Entende-se que o questionamento reconstrutivo é um processo que leva a constante busca pelo conhecimento de forma reflexiva e crítica, sabendo intervir, interferir, reconstruir e questionar novamente a

⁴³ Demo (1997, p. 1) define educação como um “[...] processo de formação da competência humana, com qualidade formal e política, encontrando no conhecimento inovador a alavanca principal da intervenção ética”.

informação, é a busca pela informação elaborada e ressignificada. Assim, nessa reconstrução se busca uma interpretação própria e autoral, utilizando de um saber novo que se relacionará com o conhecimento prévio, sendo modificado e transformado por um entendimento próprio e particular (Demo, 1997).

Quanto à ideia de qualidade formal e política, Demo (2010),⁴⁴ em uma entrevista para o site da revista Nova Escola, define qualidade formal como habilidades necessárias para uma boa formação, ou seja, saber pesquisar, lidar com o conhecimento encontrado, lidar com as teorias lidas, ler com compreensão, construir e reconstruir ideias, lidar com métodos de investigação e produzir de forma autoral textos com qualidade. Sobre a qualidade política, este escritor apresenta que se trata da competência do sujeito de conseguir questionar os conhecimentos com criticidade, com capacidade de (re)construir argumentações fundamentadas, de saber escutar novas opiniões sobre o tema debatido, de ser capaz de (re)elaborar suas ideias sabendo defendê-las, de compreender que as ideias devem ser flexíveis a novas elaborações e de ser capaz de sintetizar seu pensamento de forma escrita e autoral.

Para o pressuposto de tornar a pesquisa como atitude cotidiana, Demo (1997) defende a ideia de que o professor precisa ser pesquisador no viés do princípio educativo, ou seja, o professor precisa buscar informações, compreendê-las de forma reflexiva e crítica, reconstruir processos, saber intervir de modo alternativo com base na capacidade questionadora e ser capaz de produção própria. Somente um professor que utiliza a pesquisa como atitude cotidiana será capaz de trabalhar com seu aluno a pesquisa como princípio educativo, ou seja, para buscar que os estudantes sejam questionadores e autorais é de suma importância que o professor também o seja (Demo, 1997).

O último dos quatro pressupostos apresenta que se deve considerar educação como processo de formação da competência histórica. Nessa perspectiva, Demo (1997) entende que um sujeito capaz buscar respostas para as suas inquietações, de questionar de forma (re)construtiva e de produzir ideias elaboradas de forma autoral, é um sujeito construtor da história, ou seja, compreendendo o conhecimento de forma crítica e reflexiva e será capacitado a participar ativamente da construção da realidade que o cerca sem deixar de lado a ética e os princípios de cidadania.

Com esses embasamentos entende-se que a pesquisa, como princípio educativo, deve fazer parte da nossa educação escolar, pois ela traz para as salas de aula uma rotina de busca,

⁴⁴ Vídeo contendo uma entrevista com Pedro Demo. Entrevista produzida pela Atta Mídia e Educação e postada no site da revista Nova Escola em novembro de 2010. <https://www.youtube.com/watch?v=Vra4hclt7kw> (Acesso: 25/01/2024)

investigação, leitura, autonomia e principalmente o exercício da construção e reconstrução de saberes, que levarão os educandos a um conhecimento autoral, ou seja, a uma leitura, entendimento e uma escrita não copiada e sim transformada pela compreensão das ideias.

Desse modo, Demo (1997, p. 19) destaca que:

A habilidade central da pesquisa aparece na capacidade de elaboração própria, ou de formulação pessoal, que determina, mais que tudo, o sujeito competente em termos formais. Argumentar, fundamentar, questionar com propriedade, propor e contrapor são iniciativas que supõe um sujeito capaz. Esta individualidade é insubstituível.

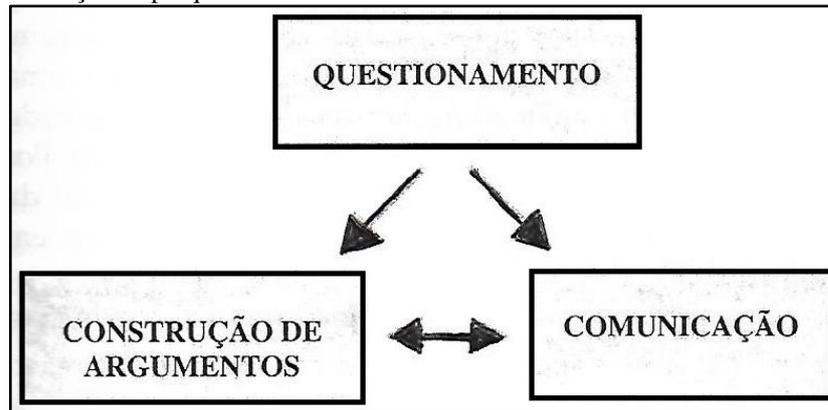
Demo (1999, p. 78), afirma que a pesquisa traz para a educação uma proposta emancipatória, que segundo ele, visa formar um “[...] sujeito capaz de se definir e de ocupar espaço próprio, recusando ser reduzido a objeto”. Nesse sentido, esse autor ainda relata que a “[...] passagem de objeto a sujeito emerge nesse fenômeno de diagnóstico de dentro para fora (autodiagnóstico), com base no questionamento crítico” (Demo, 1999, p. 78).

Segundo Moraes, Galiazzi e Ramos (2002), a utilização da pesquisa em sala de aula, que se estrutura no Educar pela Pesquisa, é um ciclo contínuo entre o questionamento, a busca e a validação de argumentações. Ou seja, estes autores afirmam que a utilização da pesquisa como princípio educativo pode ser:

[...] compreendida com um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo (Moraes; Galiazzi; Ramos, 2002, p. 11).

A Figura 2 a seguir apresenta, sintetizado, o pensamento dos autores Moraes, Galiazzi e Ramos (2002), sobre a utilização da pesquisa em sala de aula.

Figura 2 - Síntese das ideias de Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) sobre a utilização da pesquisa em sala de aula



Fonte: Moraes; Galiuzzi; Ramos (2002, p. 11).

Nesse contexto, entende-se que o movimento de aprender através da pesquisa deve se iniciar pelo ato de questionar. Afinal de contas, a “[...] pergunta, a dúvida, o problema, desencadeia uma procura” (Moraes; Galiuzzi; Ramos; 2002, p. 12). Assim, ainda na linha de raciocínio desses autores, é visto que questionar cria condições de avanço e de aprimoramento, já que faz interagir o saber inicial com o saber novo. Interessante citar, que esse ciclo de questionamento é sempre reconstrutivo, ou seja, um questionamento leva a novas ideias que ainda serão questionadas.

Após o levantamento e reflexão dos questionamentos, deve-se então procurar argumentos que façam essa interação de saberes transformar-se em um saber reconstruído e fundamentado. Segundo, Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002, p. 16), a partir do questionamento “[...] é fundamental pôr em movimento todo um conjunto de ações e de construção de argumentos que possibilitem superar o estado atual e atingir novos patamares do ser, do fazer e do conhecer”. Ou seja, para esse saber transformado ser válido e aceito, precisa ter argumentos que os sustente.

Assim, após a reflexão dos saberes iniciais gerada pelo questionamento e após a construção de argumentos que validem o saber transformado é preciso fechar o ciclo apresentando as novas ideias. Essa apresentação precisa ser submetida à “[...] crítica, à análise de uma comunidade de discurso mais ampla, que pode ser inicialmente o próprio grupo de colegas de aula” (Moraes; Galiuzzi; Ramos, 2002, p. 17).

Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002, p. 16) afirmam então que esse processo de apresentação das ideias transformadas e argumentadas é o momento de produção propriamente dito, ou seja, o momento de colocar a reconstrução de conhecimento já feita sob alvo de críticas que gerarão novas reflexões e novos aprimoramentos. Nesse cenário, as fases de argumentação

e de comunicação estão totalmente relacionadas. Segundo esses autores, os saberes construídos com o processo devem passar pelo estágio de comunicação dos seus resultados, para então ser validadas. Salienta-se que o locutor deve estar sempre aberto a críticas ou sugestões para que o processo cíclico seja alimentado.

Concluindo este tópico, e embasado no referencial trazido até o momento, verifica-se que o Educar pela Pesquisa pode ser trabalhado como metodologia de ensino, por trazer um caminho traçado por meio de seus ideais e pressupostos e tendo como foco colocar o aluno como protagonista da construção do seu saber (Ventura, 2020).

Reforçando essa ideia, Galiuzzi (2005) corrobora, apresentando que o Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino, sustenta-se por colaborar com a busca da efetivação do aprendizado ao trazer um cenário dialógico de ensino. Ao incorporar estratégias de ensino como atividades em grupo ou individual, momentos de diálogo entre o professor e alunos, momentos da prática de leitura e de escrita e participação em coletivos de pesquisa, esse percurso traz o aluno como protagonista do processo e coloca o professor no exercício de ouvir, estimular os questionamentos e buscar argumentações, mediando assim o processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, a autora supracitada, argumenta que o Educar pela Pesquisa é um caminho para inverter a lógica tradicional por defender que o professor trabalhe como mediador do processo, configurando o aluno como protagonista. Essa prática favorece ao professor e ao aluno o desenvolvimento da capacidade de questionamento e (re)construção de argumentação. Ou seja, o Educar pela Pesquisa é uma possibilidade metodológica, de ensino e principalmente de aprendizagem, para tornar alunos e professores mais competentes através do desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender e saber pensar (Galiuzzi, 2005).

Galiuzzi (2005. p. 21) traz ainda, que o Educar pela Pesquisa é um processo cíclico que potencializa o desenvolvimento da geração de competências nos alunos e no professor, tais como:

1. saber perguntar;
2. saber dialogar;
3. saber construir argumentos congruentes e consistentes, apoiados em uma comunidade argumentativa ampliada, alicerçados na leitura e sistematizados pela escrita;
4. saber validar esses argumentos através da discussão de ideias construídas no diálogo com interlocutores práticos e teóricos, com respeito ao argumento do outro;
5. estar aberto para superar-se e ser superado num movimento dialético de construção permanente.

Essa autora ainda afirma que um trabalho alinhado aos pressupostos do Educar pela Pesquisa faz com que o papel diretivo do professor vá diluindo, pois ele será um mediador e

parceiro de trabalho, e durante o processo, os alunos passam a questionar mais e perceber por si próprios suas dificuldades dando sinais de estar aprendendo a aprender.

Fechando essa discussão, Shein (2014), afirma que um trabalho em sala de aula embasado na filosofia do Educar pela Pesquisa contribui para tirar o professor da condição de passador de conhecimento, para uma condição de mediador. Além disso, se tem a possibilidade de desenvolver, tanto no professor quanto no aluno, a criatividade e autonomia; o pensamento autoral⁴⁵; o aprender com significado e compreensão e o aprender a saber fazer e saber pensar (Shein, 2014).

Lima (2004) acrescenta que um trabalho que traga as ideias do Educar pela Pesquisa para dentro das salas de aula tem como proposta pedagógica levar o discente a aprender a aprender. Sendo assim, essa autora apresenta que é necessário que o professor impregne a sala de aula com um clima dialógico e questionador, ouvindo e valorizando cada fala de seus alunos, buscando que eles enriqueçam seus argumentos, reflitam de forma crítica sobre as novas ideias e consigam trazer outras dúvidas e questionamentos. Nesse contexto, por meio do diálogo, o professor busca:

[...] confrontar os alunos com suas pré-construções culturais, isto é, com as múltiplas vozes que constituem seus discursos. Nas discussões, o professor cria, ainda, uma atmosfera fecunda para o desvelamento das distintas vozes constituintes do discurso polifônico estabelecido em sala de aula e, neste processo dialógico, vai auxiliando os alunos a fortalecer a capacidade de argumentar, o hábito de perguntar, o exercício da escrita e a análise crítica de situações cotidianas (Lima, 2004, p. 3).

Lima (2004) ainda afirma que um trabalho com o Educar pela Pesquisa deve ter situações de questionamentos, construção de argumentos, escritas autorais [comunicação das ideias], diálogo e momentos que articulem os conhecimentos (re)construídos com situações do cotidiano buscando que os sujeitos consigam relacionar os novos saberes com situações reais.

O Quadro 6 a seguir traz um quadro onde Lima (2004, p. 4) apresenta ideais de situações para se trabalhar com os princípios do Educar pela Pesquisa, a saber: questionamentos, argumentações, produção de escrita, diálogo e cotidiano. No quadro ainda se mostra, segundo essa autora, possíveis aprendizagens que levariam a esse tipo de abordagem metodológica e dialógica.

⁴⁵ Para a definição de pensamento autoral utilizaremos as palavras de Rangel e Garfinkel (2007) que o definem como um movimento de revisão de um pensamento que se pensava antes, transformado por um novo, que se modificou por uma nova reflexão surgida por meio de questionamentos e construção de novos argumentos. Segundo a BNCC (2018) o pensamento pode ser expresso de forma multimodal, ou seja, por meio de escrita, áudio, vídeo ou mesmo manifestações culturais.

Quadro 6 - Síntese de encaminhamentos e aprendizagens possíveis de ocorrer na sala de aula do Educar pela Pesquisa

PRINCÍPIO	ENCAMINHAMENTOS DO PROFESSOR	APRENDIZAGENS POSSÍVEIS
Questionamento	<p>Questionamentos com o propósito de retomar informações.</p> <p>Questionamentos com a finalidade de explicitações de conhecimentos prévios.</p> <p>Questionamentos para promover avanços na construção de conhecimentos.</p>	<p>Ampliação/complexificação de conceitos.</p> <p>Acesso aos conhecimentos prévios.</p> <p>Enriquecimento das argumentações.</p> <p>Incorporação do hábito de perguntar.</p> <p>Leitura crítica da realidade.</p>
Argumentação	<p>Propostas nas quais o aluno necessita refletir.</p> <p>Atividades em que o aluno possa confrontar seu pensamento com o de outros sujeitos.</p> <p>Proposições que levem o estudante a pensar e a escrever sobre suas idéias.</p> <p>Solicitação de que o estudante compare suas concepções em diferentes momentos do processo.</p>	<p>Aumento de clareza sobre determinado tema.</p> <p>Qualificação de idéias.</p> <p>Organização de uma percepção simétrica na relação/auditório.</p> <p>Construção de conhecimento emancipatório.</p>
Produção escrita	<p>Solicitação de produções textuais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explicitando conhecimentos iniciais. - organizando compreensão adquirida sobre determinado conceito. - Leitura e discussão do material produzido, no coletivo da sala de aula. <p>Leitura crítica de materiais já existentes.</p>	<p>Possibilidade do estudante assumir-se como autor reconstruindo textos e elaborando materiais.</p> <p>Reconhecimento da importância de dominar o código escrito em uma sociedade letrada. (exercício de cidadania).</p>
Diálogo	<p>Valorização da fala dos alunos objetivando conscientização dos sentidos já construídos sobre os temas abordados.</p> <p>Organização do ambiente de sala de aula de modo a contemplar a reflexão sobre as múltiplas vozes que constituem os discursos.</p>	<p>Possibilidade de construção de um referencial voltado para a constituição de um sujeito autônomo e crítico.</p>
Cotidiano	<p>Inserção de acontecimentos do dia-a-dia nas discussões de sala de aula relacionando-as com os temas específicos desenvolvidos.</p> <p>Relatos sobre história dos acontecimentos científicos.</p> <p>Uso de situações e materiais do cotidiano para exemplificar e trabalhar conteúdos específicos.</p>	<p>Capacidade de reconhecer e lidar com o conhecimento emancipatório.</p> <p>Posicionamento crítico ante as relações ciência, cultura e tecnologia.</p> <p>Interlocução entre conteúdos escolares e aspectos usuais da cotidianidade.</p>

Fonte: Lima (2004, p. 4).

É importante lembrar que Demo (1997) argumenta que ao se trabalhar com a pesquisa, como princípio educativo, deve-se ter em mente que suas ideias não devem ser fixas, estagnadas, ou virar modismo, podendo ser recriadas e adaptadas, mas nunca deixando de lado que o entendimento que a pesquisa é o cerne da educação. Ele reforça em toda a sua obra que o Educar pela Pesquisa é um caminho do aprender a aprender.

3.4.1 O Educar pela Pesquisa como caminho metodológico para um ensino de Matemática dentro de um curso de Pedagogia

Durante o curso de Pedagogia, o futuro pedagogo tem em sua grade curricular disciplinas voltadas para a discussão de metodologias de ensino de: Arte, Geografia, História, Língua Portuguesa, Ciências Naturais e Matemática (Curi, 2005). Mas, para esse fim os alunos se deparam com poucos períodos de cada um desses conteúdos, e chegam ao final dessa graduação com defasagens de aprendizado. Assim, após a sua formação, ingressam na sala de aula com muitos medos e anseios (Borba; Almeida; Gracias, 2020). Também, segundo estes mesmos autores, esse tipo de problema não é tão fácil de resolver, pois seria preciso ter um aumento na carga horária dessas disciplinas.

Além dos seus medos, os discentes se deparam, por muitas vezes, com a solidão de não ter a quem pedir suporte (Huberman, 1992). Nesse sentido, no início da carreira docente o professor é quase sempre lançado:

[...] no mercado de trabalho sem obter um maior acompanhamento sistemático por parte da coordenação pedagógica e direção escolar. Às vezes, até mesmo os colegas de trabalho se voltam para o iniciante com rispidez, falta de companheirismo e parceria, dificultando o relacionamento no ambiente escolar e dificultando ainda mais o processo inicial da carreira (Huberman, 1992, p. 27).

Desses medos de ensinar para os anos iniciais um conteúdo que não domina com segurança, a Matemática certamente lidera esse ranking (Lorenzato, 2010). Ainda segundo esse autor, o medo e o fraco domínio desse saber, que vem de um ensino voltado para o convencional lousa e giz/pincel, contribuem para gerar concepções negativas sobre a Matemática (Lorenzato, 2010).

Destacando mais um pouco esse medo ou melhor, essa *Matematafobia*⁴⁶, é certo falar que muitos graduandos em Pedagogia citam a Matemática como uma disciplina difícil, chata e de pura aplicação de fórmulas decoradas (Borba; Almeida; Gracias, 2020). Pensando que estes futuros profissionais da educação ensinarão a Matemática, levanta-se séria preocupação em ter que reverter essa concepção negativa para evitar criar alunos que detestarão essa ciência (Lorenzato, 2010).

⁴⁶ Nome dado por Borba, Almeida e Gracias (2020), em seu livro: *Pesquisa em Ensino e Sala de Aula*, para o pânico que muitos alunos têm de estudar Matemática.

Lorenzato (2010) em seu livro “*Para aprender matemática*” cita uma pesquisa, em que foram entrevistadas algumas professoras⁴⁷ pedagogas que estavam lecionando nas séries iniciais, sobre a concepção que tinham da Matemática. Como resultado 90% delas citaram em suas falas sentimentos de: pavor, desespero, ódio e bloqueio mental. Ou seja, a maioria apesar de já estar lecionando, revelou medo de ensiná-la.

Com essa perspectiva, o graduando do curso de Pedagogia chega ao curso com uma grande lacuna na aprendizagem de conceitos teóricos da disciplina que irão lecionar e essa dificuldade atrapalhará certamente o aprendizado metodológico e didático desse conteúdo, pois terão dificuldade de aprender a ensinar o que não sabem (Borba; Almeida; Gracias, 2020).

Lorenzato (2010), cita também que um professor não conseguirá dar aulas de algo que não sabe e com esse professor a chance de aprendizado do educando ficará praticamente impossibilitada. Ou seja, ao se tratar da Matemática em questão é necessário que o professor “[...] conheça a Matemática e sua didática” (Lorenzato, 2010, p. 3).

Durante o trajeto escolar de muitos alunos é interessante observar que normalmente eles chegam com um sentimento positivo sobre a Matemática e, “[...] aos poucos, vão perdendo o encanto, devido ao fato de ela ser lecionada por professores que se veem limitados para ensinar certos conteúdos dessa disciplina” (Borba; Almeida; Gracias, 2020, p. 31). Infelizmente, esse cenário afasta muitos estudantes do prazer do estudo da Matemática e com isso se reforça ainda mais a necessidade de uma melhor formação para os futuros professores (Curi, 2004). Dessa maneira, fica claro perceber que um professor que carrega concepções negativas do conteúdo que ensinará, passará para seus alunos toda essa carga pessimista em relação a este saber (Lorenzato, 2010).

De acordo com os estudos de Lorenzato (2010, p. 4) essa concepção negativa posta pelo professor dos anos iniciais pode trazer “[...] consequências, sejam elas cognitivas ou afetivas, [que] acompanharão os alunos para sempre”. Nesse sentido, por razões “[...] de ética e de responsabilidade, independentemente de sua remuneração, todo professor tem o dever de conhecer o que vai ensinar”.

Todavia, Lorenzato (2010, p. 5) relata que um professor que ensina “[...] com conhecimento conquista respeito, confiança e admiração de seus alunos”. Quando um professor ensina suas aulas com domínio e apresentando com segurança seus conhecimentos, fica muito mais fácil de aprender e a tranquilidade de saber que terá um suporte para as dúvidas deixa o ambiente mais confortável (Lorenzato, 2010).

⁴⁷ Nessa obra o autor não cita a quantidade de professoras que foram exatamente entrevistadas.

Nesse contexto, além do problema de ter que se buscar uma melhor formação para o pedagogo que lecionará nessas séries iniciais, é necessário ainda buscar minimizar a concepção negativa que muitos estudantes de Pedagogia vivenciaram com a Matemática (Lorenzato, 2010).

De acordo com Borba, Almeida e Gracias (2020) é muito comum presenciar uma criança, ou mesmo um adulto se vangloriar por não saber a Matemática. Saber Matemática, na concepção de muitas pessoas é algo restrito para gênios. Esses autores ainda relatam que modificar essa ideia é mais uma missão que o professor terá durante sua prática profissional.

Balizado por tais ideias, é possível refletir que as graduações em Pedagogia devem ainda buscar trabalhar além do conhecimento do conteúdo que será ensinado e de como ensiná-lo, deve ainda buscar tratar e discutir o tema da importância das concepções dentro do ensino (Curi, 2005).

Sabendo que esses profissionais passarão por essas dificuldades em sala de aula, é preciso que as universidades tenham esse cuidado de buscar além da teoria conceitual necessária, trabalhar a prática de modo que esses futuros professores tenham uma formação que sustente saber o conteúdo para ter tranquilidade de ensiná-lo e saber ensinar tendo a didática necessária para conduzir essa prática (Curi, 2004).

Avançando um pouco mais nessa discussão levanta-se que é essencial que as universidades busquem unir a teoria e a prática durante o curso para que os estudantes de Pedagogia tenham uma formação mais adequada para o exercício da profissão (Curi, 2004). Justificando essa afirmativa, autores como Curi (2004), Lorenzato (2020) e Shulman (2014), reforçam a necessidade do professor ser formado com competência não apenas de saber ensinar, mas tendo confiança e domínio do que será ensinado. Ou seja, os cursos de Pedagogia precisam formar profissionais que consigam unir a teoria conceitual com a prática do saber ensinar e conhecer como está sendo ensinado.

Assim, como propõem Borba, Almeida e Gracias (2020), as instituições de ensino superior (IES) deveriam discutir novos cenários das estruturas dos seus cursos de licenciatura buscando sempre relacionar os saberes que estão ensinados na academia com a prática que está sendo ministrada nas escolas. Uma das ideias propostas por esses autores são de trabalhar e apresentar pesquisas acadêmicas que relatam experiências de sala de aula, dificuldades, metodologias e novas estratégias de ensino. Esse caminho, de acordo com estes autores, levará a pesquisas científicas e práticas exitosas, embasadas por estudos no campo da Educação Matemática para as escolas.

Baseando-se em todo esse contexto e no referencial já exposto, verifica-se que é necessário um trabalho dentro das IES, principalmente em cursos de licenciatura, que consiga trabalhar a teoria, muitas vezes deficitárias devido à defasagem da Educação Básica, com a prática do saber ensinar (Curi, 2004). Nos cursos de Pedagogia, além dessa interação entre teoria e prática é preciso amenizar as concepções negativas que esses estudantes e futuros professores carregam, principalmente da Matemática (Lorenzato, 2010).

As IES devem partir do pressuposto que professores que não questionam a realidade das práticas da disciplina que lecionam formarão alunos que também não terão o hábito de questionar. E, dessa forma, acabarão “[...] por se omitir em oportunidades de se engajarem ativamente em sua própria aprendizagem” (Sutherland, 2009, p. 13). Com essa perspectiva e embasamento, verifica-se a importância do professor saber pesquisar, conhecer as teorias e práticas que a comunidade científica de sua área produziu e fazer, com base nesses conhecimentos, novas formas de ensinar e aprender (Borba; Almeida; Gracias; 2020).

É de suma importância que se formem professores que saibam estudar de forma autônoma (Demo, 1997). Assim, é necessário que os cursos de graduações de licenciaturas apresentem caminhos para que esse estudante, futuro professor, saiba buscar informações dentro das comunidades de pesquisa (Borba; Almeida; Gracias, 2020). Essa troca entre professores e comunidade de pesquisa é importante também para a segunda, pois se ela estiver “[...] desconectada de uma comunidade de ensino, dificilmente produzirá pesquisas que terão valor ou utilidade para os professores” (Sutherland, 2009, p. 13).

Será que um ensino baseado na pesquisa como princípio educativo (Educar pela Pesquisa), pode proporcionar para esse graduando do curso de Pedagogia, uma forma de trazer aprendizado conceitual e didático, além de desenvolver a autonomia para caminhar, a confiança, a motivação e a busca por novos caminhos e estratégias de ensino?

Demo (1997) apresenta, baseado em seus estudos, que a pesquisa, como princípio educativo, deve ser trabalhada como cerne do processo educacional e ainda afirma que não existe ensino sem a pesquisa⁴⁸. Esse autor salienta que a pesquisa consegue incorporar a prática com a teoria, e traz ao estudante o exercício do questionamento reconstrutivo, para sempre refletir de forma crítica sobre os porquês e os motivos daquele aprendizado. Ainda, relata que esse tipo de metodologia busca a formação de um “[...] sujeito crítico e criativo, que encontra

⁴⁸ Pesquisa no entendimento de Demo (1997) que é um processo de buscar informações de forma crítica e reflexiva, de trabalhar leituras de forma elaborativa própria buscando o pensamento e escrita autoral e ter o questionamento reconstrutivo como essência no processo de aprendizagem.

no conhecimento a arma mais potente de inovação, para fazer e ser fazer oportunidade histórica através dele” (Demo, 1997, p. 7).

Para Demo (1997), o Educar pela Pesquisa busca que o aluno consiga ser autor do seu pensamento, consiga entender e discutir sobre o que aprendeu e, mais que isso, consiga ser capaz de utilizar esse saber em novos contextos. Assim, é preciso que o estudante seja incentivado a um constante processo de produção “[...] própria, para demonstrar, entre outras coisas, que não é criatura de ideais alheias, sectário de outras doutrinas, laçao de outros projetos, mas que tem capacidade sempre renovada de ocupar espaço próprio e solidário” (Demo, 1997, p. 13).

Essa prática defende o questionamento reconstrutivo e vai contra aulas que incentivam apenas o aluno a copiar da lousa. Assim, a busca pelo conhecimento, qserá feito de forma autônoma com mediação e parceria do professor, que guiará o estudante a compreender, a saber como usar, o porquê usar, o porquê aprender e saber reconstruir esse conhecimento em novos contextos (Demo, 1997).

Demo (1997) diz que ao se fazer uma educação baseada no questionamento reconstrutivo, se combate a ignorância, a manipulação, se questiona a cópia escolar (ou acadêmica) e busca sempre a aprendizagem que interliga a teoria aprendida com a prática. Nesse sentido, por questionamento compreende-se:

[...] a referência à formação do sujeito competente, no sentido de ser capaz de, tomando consciência crítica, formular e executar projeto próprio de vida no contexto histórico. Não significa apenas criticar, mas com base na crítica, intervir alternativamente. Inclui a superação da condição de massa de manobra, ou de objeto de projetos alheios (Demo, 1997, p. 10).

E por reconstrução, compreende-se:

[...] a instrumentação mais competente da cidadania, que é o conhecimento inovador e sempre renovado. Oferece, ao mesmo tempo, a base da consciência crítica e a alavanca da intervenção inovadora, desde que não seja mera reprodução, cópia, imitação. Não precisa ser conhecimento totalmente novo, coisa rara, aliás. Deve, no entanto, ser reconstruído, o que significa dizer que inclui interpretação própria, formulação pessoal, elaboração trabalhada, saber pensar, aprender a aprender (Demo, 1997, p. 11).

Com os embasamentos teóricos sobre o Educar pela Pesquisa listados anteriormente, verifica-se que um trabalho com essa proposta, além de incentivar a autonomia característica da pesquisa, se trabalha a integração da teoria com a prática, as questões como a de saber questionar, argumentar, investigar, a de saber se posicionar, o saber reconstruir e, de forma

destacada, se estimula o pensamento autoral, criativo e inovador (Demo, 1997). Sobre o pensamento autoral⁴⁹, Demo (2015) traz que um professor somente formará um aluno autoral se ele for também um professor autoral. Mais uma vez, recai sobre os cursos de graduação, a responsabilidade de trabalhar a autoria dentro de suas instituições de ensino superior, e que um trabalho baseado nos pressupostos do Educar pela Pesquisa tem como um dos seus focos a busca por esse tipo de formação (Demo, 2015).

Outrossim, Libâneo (2009, p.11) afirma que uma das premissas do ensino superior é a de ajudar o aluno a “[...] desenvolver seu próprio processo de conhecimento”. Ou seja, de acordo com esse autor, o que mais importa no processo de ensino são as relações que o aluno estabelece com a matéria ensinada. Nesse embasamento, Libâneo (2009) diz ainda que o ensino e aprendizagem interagem com o pesquisar. Pesquisando, o aluno se apropria dos conhecimentos e ao mesmo tempo desenvolve competências cognitivas como a de manusear e analisar dados, fazer escolhas, relacionar os problemas que aparecerão com a teoria pesquisada e principalmente a confrontar pontos de vistas diferentes e se posicionar com atitude e argumentação.

Assim, “[...] a pesquisa não é meramente complemento da formação universitária, mas atividade de produção e avaliação de conhecimentos que perpassa o ensino” (Libâneo, 2009, p. 29). É inviável pensar em uma graduação sem práticas de pesquisa (Demo, 1997) e sem a formação de profissionais autorais (Demo, 2015).

Reforçando as ideias acima, Severino (2008, p. 13) entende que na universidade, as aprendizagens dos graduandos só “[...] serão significativas se forem sustentadas por uma permanente atividade de construção do conhecimento. Tanto quanto o estudante, o professor precisa da pesquisa para bem conduzir um ensino eficaz”. Quanto ao fazer um ensino com pesquisa em sala de aula, Severino (2008) vem, de acordo com Demo (1997; 2015) e Moraes, Galiazzi e Ramos (2002), afirmar que para a eficiência desse cenário não é preciso transformar o professor em um pesquisador especializado, mas a ideia é a de utilizar práticas e posturas investigativas que levem ao saber questionar com crítica, construir e reconstruir argumentações, buscar respostas e comunicá-las com autoria.

Encerrando esse tópico, embasado nas potencialidades de se trabalhar a pesquisa em sala de aula nos pressupostos do Educar pela Pesquisa (Demo, 1997) e na necessidade de uma reestruturação e cuidados na formação do professor Pedagogo, com foco no ensino da Matemática (Curi, 2005); (Lorenzato, 2010), verifica-se que esses pressupostos podem ser

⁴⁹ Demo (2015, p. 8) define autoria como a “[...] habilidade de pesquisar e elaborar conhecimento próprio, no duplo sentido de estratégia epistemológica de produção de conhecimento e pedagógica de condição formativa”.

trabalhados como metodologia de ensino (Galiazzi, 2005); (Schein, 2014); (Ventura, 2020), tendo como hipótese buscar benefícios como o desenvolvimento da autonomia na aprendizagem, na motivação pelo estudo, na contextualização dos conteúdos, na busca dos porquês do aprendido, na (re)construção do saber, no desenvolvimento da criatividade, no saber buscar e construir argumentações e principalmente trabalhar o questionamento reconstrutivo, e essas são habilidades necessárias para o sujeito saber criar seu ponto de vista e posicionamento político (Demo, 1997).

Com tudo isso, destaca-se ainda o benefício pedagógico da construção de sujeitos - professor e estudante - autorais, pois segundo Demo (2015), o Educar pela Pesquisa é um estilo de pedagogia autoral que busca tornar o discente protagonista de sua sociedade, com formação formal (competência relativa a sua formação como aluno) e política (competência de ver, rever, escutar e opinar sobre diversas situações com senso crítico e reconstrutivo) e o professor como um mediador com ideias criativas e reconstrutivas e atitudes próprias capazes de levar seu aluno a um nível mais eficaz de aprendizagem.

Então, por escolha do autor desta tese, a mesma trabalhará o Educar pela Pesquisa, como metodologia de ensino visando o estudo de tópicos de Geometria, por considerar, embasado nesse referencial considerado até o momento, que esse design metodológico é um caminho interessante para se ensinar tópicos da Matemática dentro do curso de Pedagogia e por guiar o estudante para a busca da autonomia do aprender a aprender visando a formação de um estudante que futuramente será também um professor de outros estudantes.

3.4.2 Educar pela Pesquisa: um caminho para se trabalhar a autoria

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) apresenta algumas competências gerais que o estudante deve alcançar na Educação Básica e entre elas ressalta a necessidade deste aluno exercer o protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. Esse documento ainda destaca que é preciso que o estudante consiga argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, visando formular, negociar e defender pontos de vista, ideias e decisões comuns que “[...] respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta” (Brasil, 2018, p. 9).

Ainda, dentro do seu texto, a BNCC apresenta, por várias vezes, a palavra autoria. Essa palavra, aparece, seja na criação de projetos, movimentos artísticos, textos etc., ou seja, na

prática de distintas linguagens [multimodais]⁵⁰. Dá ênfase ainda na importância de o sujeito conseguir se comunicar de forma reflexiva, crítica, e ética nas suas diversas práticas sociais (Brasil, 2018).

Nesse contexto, se pode apresentar a importância da autoria em sala de aula e como definição, Amaral (2014) relata que autoral é toda criação intelectual e pessoal que é manifestada por várias formas distintas. Entre elas, pode-se citar: textos escritos ou falados, imagens ou formas, ou mesmo por uma escrita cênica ou teatral. Demo (1997), reflete que ninguém será 100% autoral, já que conhecimentos novos são impactados e relacionados com os saberes prévios, e essa junção crítica e reflexiva determina o saber construído e agora próprio do sujeito.

Demo (2015) entende que autoria é o desenvolvimento da habilidade de elaborar por pesquisa e questionamento reconstrutivo, o conhecimento próprio. Esse autor ainda apresenta em seus trabalhos que a autoria sempre parte de um conhecimento já abordado, mas, apesar de não ser algo completamente novo, é autoral o poder de transformar, por elaboração, conhecimentos com visão própria.

Explicando melhor o processo de elaboração, Demo (2015) relata que se trata de um entendimento profundo da leitura com um olhar crítico, autocrítico e pessoal. Nesse sentido, o leitor passa a ser coautor, parceiro do texto e com reais condições de reconstruí-lo com a autoria necessária.

A produção autoral [multimodal] que é colocada como competência a ser desenvolvida na Educação Básica, de acordo com a BNCC (Brasil, 2018), contribui para a prática reflexiva do aluno forçando-o a organizar seu pensamento e buscar argumentos que defendam sua ideia para o ouvinte/espectador ou leitor. Nesse sentido, a autoria, “[...] concretiza-se em função da operatividade reflexiva que ocorre num certo domínio coletivo de ações, que pode ser um diferencial nas diversas redes constituídas” (Amaral, 2014, p. 66). Com isso, dentro de uma sala de aula um texto autoral pode transformar “[...] o interlocutor em coautor, trazendo para si e seu contexto de produção o discurso alheio” (Amaral, 2014, p. 73).

De acordo com Foucault (2015) existe autoria textual quando um texto consegue se relacionar com seu criador de fora para dentro. Ou seja, misturando a aquisição do conhecimento de fora com sua adaptação pessoal. Nesse cenário, a identidade do texto é

⁵⁰ A BNCC (Brasil, 2018, p. 486) entende como linguagem multimodal a transmissão dos signos por diferentes processos tais como: “[...] visuais (imagens estáticas e em movimento), sonoras (música, ruídos, sonoridades), verbais (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita) e corporais (gestuais, cênicas, dança)”.

marcada pela originalidade do seu discurso, sua reiteração é dada pelo seu ponto de vista, de forma questionadora, reflexiva e pessoal (Foucault, 2015).

Infelizmente, embasado em autores como Souza (2019) e Marques e Cunha (2022), é visto que dentro de muitas das salas de aulas ainda se trabalha com metodologias convencionais, onde o professor faz a cópia do livro para a lousa e o aluno da lousa para o caderno. Assim, muitos docentes “[...] não se entendem como autores, mas como simples transmissores de conteúdos, feitos através de aulas copiadas para serem copiadas” (Demo, 2014, p. 4). Por isso, ressalta-se a necessidade de, primeiramente, o professor também ser autor para que possa cobrar e ensinar a autoria em sala de aula (Demo, 2015).

Com esse cenário apresentado, é certo falar que aulas ministradas para alunos com atitudes passivas, onde se tem o professor como o único dono da verdade, e ainda se pede para produzir cópias de pensamentos alheios não geram a formação de alunos autorais (Demo, 2015). É preciso repensar as metodologias de ensino, entendendo que o aluno deve ser o protagonista do processo (Galiazzi, 2005), (Ventura, 2020) e que as IES devem preparar os futuros professores a serem também autorais (Demo, 1997), (Demo, 2015).

Sobre esse contexto, Demo (2015) cita que, primeiramente, se deve mudar o perfil da formação docente, pois afinal o professor deve inicialmente ser um autor do seu conhecimento, e isso não se trata de criar teorias, teses etc., mas, conseguir elaborar, ou seja, traduzir suas leituras com palavras próprias, mostrando que houve entendimento dos conceitos adquiridos.

Ainda, esse autor afirma sobre essa situação, que grande “[...] parte de nossos professores não é capaz de produzir textos próprios – aí entra a apostila! – reproduzindo em aula esta mesma miséria nos alunos” (Demo, 2014, p. 13). Com essas palavras, Demo, por meio de suas diversas obras (Demo; 1997; 1999; 2014; 2015), levanta sempre essa preocupação de buscar que a pesquisa e o questionamento reconstrutivo se tornem imprescindível dentro das salas de aulas, pois ela contribuirá para que o professor, bem como o aluno, busque os conceitos e informações adequados para um saber com significados.

Demo (1997) traz a ideia de que a pesquisa e o ensino são interligados e que uma aula baseada em pesquisas e questionamentos reconstrutivos, traz o desenvolvimento da autoria, conseguindo assim que o aluno busque questionar os porquês, ou seja, que consiga questionar com reconstrução própria, com crítica e com poder argumentativo.

Segundo Demo (2005, p. 6) a ideia da pesquisa como princípio educativo deve ser entendida como a chama da competência inovadora. Assim, para “[...] conseguir esse intento, é necessário entender que a pesquisa se alimenta de questionamentos elaborados com argumentação, fundamentação e manejo crítico do já conhecido”. Demo ainda afirma que o

importante não é fazer um trabalho sofisticado, próprio de especialistas em pesquisas científicas e sim levar o aluno, a conseguir trabalhar o questionamento reconstrutivo e a leitura elaborada (Demo, 1997).

Na sua obra “*Aprender como autor*”, Demo (2015), cita que pesquisar e elaborar formam uma dupla perfeita, mostrando assim que um ensino baseado em pesquisa, onde o professor instiga o aluno a buscar uma resposta ao que se procura e elaborar opinião própria, tem como resultado uma produção autoral, pois de forma autônoma se trabalhou esse problema e o reconstruiu, embasado em teorias lidas e em seu próprio posicionamento. Dessa maneira:

“Educar pela pesquisa” ou “Pesquisar e Elaborar” indicam um estilo de pedagogia autoral que, bebendo de todas as fontes úteis, mas sem com nenhuma se fundir ou em nenhuma se apagar, busca tornar o estudante protagonista de sua sociedade em termos formais e políticos (Demo, 2015, p. 147).

É fato que esse processo de utilizar a pesquisa dentro da sala de aula como princípio educativo não é uma tarefa fácil, pois depende muito do professor ser adepto à pesquisa e acreditar no processo, e isso se torna um empecilho quando se pensa que sua formação na graduação certamente não lhe deu esse preparo (Demo, 2015). Este autor afirma ainda que realmente muitas das instituições de ensino superior (IES) “[...] mantém a didática instrucionista [da Educação Básica]” (Demo, 2015, p. 179). Por esse olhar, fica cada vez mais evidente que se deve, urgentemente, buscar novas posturas educacionais desde a formação do professor (Demo, 1997; 2015). Corroborando com Demo, Borba, Almeida e Gracias (2020) argumenta que infelizmente muitos dos professores reproduzem em sala de aula o que aprenderam na universidade, e isto, é triste falar, mas, muitos aprenderam a copiar.

Para Demo (2015) a pesquisa é essencial no ensino, e buscar a autoria é necessário. O graduando e futuro professor deve aprender a produzir seu próprio material e, em seguida, após sua formação ensinar ao seu aluno a também ser autor do seu conhecimento (Demo, 2015).

Ter capacidade de produção própria é uma habilidade que mostra que o docente consegue interagir com o conteúdo e dessa forma poderá lecionar com mais identidade e competência. Nesse viés, entende-se que a graduação em Pedagogia precisa formar autores, mas antes precisa ter professores autores para assim formar profissionais com essa qualidade (Demo, 1997, 2015).

Finalizando, convém retomar que Demo (1997) diz que a educação precisa ser feita considerando que a pesquisa é a parte central de um ensino de qualidade, que o questionamento reconstrutivo é cerne do processo da pesquisa e que o professor precisa fazer do pesquisar uma

atitude cotidiana para ele e para seu aluno. Com isso, a educação brasileira, principalmente nos cursos de graduação que formam professores, precisa ser repensada, para não ser um ambiente de reprodução de conteúdo, em vez disso, ela deve ter como prioridade a formação de graduandos autorais para que eles sejam capazes de formar novos alunos com a capacidade de produção própria (Demo, 2015).

Embasado pelas associações teóricas feitas até aqui, nota-se que o Educar pela Pesquisa, como metodologia de ensino, é um possível caminho para se buscar uma educação de qualidade formal e política, destacando a formação autoral do discente e a reconstrução permanente da formação do próprio professor (Galiazzi, 2005).

3.4.3 *Elaboração: peça-chave do Educar pela Pesquisa*

O ato de ler um texto não garante a compreensão dele. Infelizmente, muitos alunos ainda saem da Educação Básica sem alcançar a habilidade de ler e compreender com autonomia, mesmo sendo um dos pontos citados dentro da BNCC (Brasil, 2018).

De acordo com o site: G1.globo.com⁵¹, que se baseou nos dados do Pisa⁵² - 2018, o Brasil está estagnado há dez anos no nível básico de leitura e compreensão de texto. Nesse cenário, nosso país está abaixo da média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em leitura, ou seja, a média nacional ficou em 413 pontos e a da OCDE é de 487 pontos. Outra informação retirada do mesmo site é que 50% dos estudantes brasileiros demonstraram certa dificuldade em identificar a ideia geral de um texto de tamanho moderado e a de refletir sobre a finalidade dele.

Na Matemática, a leitura e a compreensão de textos também são de suma importância. Como grande parte dos problemas que serão apresentados na Educação Básica, surge de pequenas narrativas, com enunciados verbais que trazem toda a informação necessária para sua resolução, é certo dizer que o aluno somente será capaz de resolvê-los caso consiga interpretá-los (Assis, *et al.*, 2021). Assim pode-se notar que a leitura com compreensão é necessária para o aprendizado matemático (Assis, *et al.*, 2021).

Ainda é mais grave quando tratamos da escrita, principalmente quando é pedido que o aluno escreva, com palavras próprias, o que entendeu de um texto. Nesse cenário, quando o

⁵¹ <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/12/03/brasil-esta-estagnado-ha-dez-anos-no-nivel-basico-de-leitura-e-compreensao-de-textos-aponta-pisa-2018.ghtml>

⁵² Programa Internacional de Avaliação de Estudantes.

leitor não compreende as ideias do texto, não interpretará a mensagem lida, ou seja, não haverá condição para elaborá-lo com interpretação própria (Demo, 2015).

Escrever “[...] torna-se algo essencial, porque comparece como a prova concreta da compreensão e, em especial, da reconstrução” (Demo, 2015, p. 54). Ainda, de acordo esse autor, após o sujeito elaborar o conhecimento por meio de uma leitura, ele deve fazer uma contra leitura e nada melhor que a escrita, com redação própria, para registrar e deixar registrado sua visão e entendimento pessoal do texto.

Reforçando essa ideia, Assis, *et al.* (2021) apresentam que a representação mental que resulta da leitura por meio da escrita é uma síntese construída de forma ativa a partir de relações que são estabelecidas entre a informação lida no texto com o conhecimento prévio do leitor. Mais do que nunca, salienta-se que essa escrita será autoral, pois, será uma interpretação própria, com entendimento próprio que se baseou no texto lido (Demo, 2015).

Ressalta-se, para melhor entendimento do leitor, que apesar das diversas possibilidades, como áudio, vídeo etc., que são formas multimodais, de expressar uma leitura elaborada e o pensamento autoral, este tópico focará na escrita autoral por ser a forma mais aceitável de comunicação de ideias pelo universo acadêmico, e a mais comum em sala de aula (Demo, 2015). Mas, dentro desta tese e, principalmente, para o produto educacional, inicial e final, elaborado para o levantamento de dados que responderá a problemática criada, serão utilizadas multimodalidades de formas de comunicação. Segundo Demo (2015), a multimodalidade de comunicação são formas de expressão de ideias que não podem e não devem ser desprezadas, pois, trazem a modernidade que muitos dos nossos alunos estão inseridos.

Corroborando com esta reflexão, o professor Pedro Demo em uma palestra intitulada como “*A pesquisa como estratégia de ensino*”⁵³ que foi ministrada em setembro de 2020, no Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciência e Saúde (PPGECS) da Universidade Federal de Tocantins (UFTO), relata sobre a presença da multimodalidade presente nos textos atuais. Segundo este pesquisador, as tecnologias atuais nos mostram que os textos não precisam mais ser apenas realizados de forma escrita, eles podem apresentar links que levam a vídeos e imagens, e esses links não servem apenas como enfeite, eles trazem argumentos que enriquecem o contexto e esclarecem a comunicação.

Ler com compreensão, elaborar com olhar próprio e comunicar a elaboração são dinâmicas que devem estar presente na educação. E, sabe-se que a “[...] elaboração própria está na dinâmica de reconstrução de dentro para fora, na postura de sujeito, o que permite

⁵³ www.youtube.com/watch?v=8NSCWfLMpgw

transformar uma ideia que vem de fora em ideia própria” (Demo, 2015 p. 51). Nessa perspectiva, um bom leitor, ao ler um texto com compreensão, consegue por meio das relações da mensagem lida com seu conhecimento prévio, reconstruí-lo e registrá-lo de forma autoral (Demo, 2015).

Em outras palavras, “[...] é como [se] sucede na digestão: o alimento somente se transforma em energia própria através do processo de digestão [...]. Precisa antes de tudo, ser deglutido e processado organicamente” (Demo, 2015, p. 51). Nesse embasamento, Demo (2015), afirma que a escrita autoral é a mais efetiva e visível forma de elaborar conhecimentos e destaca que elaborar é um processo de construção e reconstrução de conhecimentos, pois necessita de ligar conhecimentos prévios aos novos, com questionamentos críticos e reflexivos para a formação de um pensamento autoral.

Oliveira (2009), reforça o uso da escrita como uma excelente ferramenta pedagógica para que os estudantes organizem seus pensamentos e, para também, poder compartilhar com seus pares e com o professor seu entendimento sobre determinado assunto ou seja, seu pensamento autoral sobre alguma ideia.

Essa autora sugere que os professores universitários, em suas aulas, após as leituras, discutam o assunto com participação ativa da turma para que gere condições melhores para a escrita posterior. Nesse cenário, é imprescindível que os alunos falem, perguntem, questionem para que consigam sistematizar sua voz, e a dos outros participantes por meio de registros escritos, mostrando então, que conseguiram entender e elaborar o texto.

Desse modo, a discussão de ideias e o ato de escrever:

[...] são atividades complementares e também fundamentais. A discussão de ideias é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre o grupo, enquanto que o uso da escrita, como instrumento de aprendizagem, realça a construção pessoal do conhecimento (Oliveira, 2009, p. 18).

A autora ainda reforça que escrever de forma analítica exige uma posição lógica e reflexiva do aluno, que faz gerar uma melhor compreensão do texto lido e um refinamento do seu pensamento.

Oliveira (2009) sugere que no espaço dado para a discussão dos textos, o professor gere situações que estimulem a participação ativa do aluno, para que ele consiga trazer e escutar de seus pares argumentos e questionamentos que contribuirão posteriormente na sua escrita autoral.

Por meio dessa discussão entre os estudantes e o professor, o aluno ganha a possibilidade de usar suas próprias palavras para argumentar, se posicionar ou criticar, trabalhando assim sua linguagem e exercitando um melhor entendimento do que foi lido (Oliveira, 2009). Mas, baseando-se em sua pesquisa, a referida autora cita que quanto melhor for a participação do aluno na discussão, melhor será o desenvolvimento de sua escrita autoral.

Como exemplo de um curso de pesquisa e elaboração para possibilitar a escrita autoral de estudantes, Demo (2015) apresenta um curso que produziu para a formação docente e que é realizado em seis dias. Nesse curso, os docentes inscritos estudam textos durante a parte da manhã, assistem filmes que abordam os temas estudados na parte da tarde e elaboram produções na parte da noite. Normalmente após a entrega das produções elaboradas, os docentes se surpreendem com o baixo desempenho, pois não foram preparados para esse tipo de metodologia. Mas, após a intervenção do mediador, as elaborações dos textos são refeitas e assim se alcança melhores resultados; esse é um processo contínuo (Demo, 2015).

O curso é um “[...] exercício intensivo de pesquisa e elaboração, em geral visto como muito cansativo (pensar cansa!)” (Demo, 2015, p. 66). O maior objetivo desse tempo de aperfeiçoamento é passar para os professores inscritos, a mensagem que a aprendizagem não pode se basear em aulas de cópias e sim em pesquisas, leituras, contra leituras e questionamentos visando sempre o desenvolvimento da comunicação de um pensamento autoral (Demo, 2015).

Demo (2015) defende que um ensino que visa à elaboração e o pensamento crítico como habilidades a serem desenvolvidas, deve: procurar partir de problematizações que levam aos conceitos e não passá-los diretamente; criar problemas instigadores e desafiantes para que os estudantes possam enfrentar; criar situações que provoquem a necessidade da escrita exploratória; criar situações que busquem o desenvolvimento de reflexões e também o pensamento crítico e autocrítico; criar momentos que exijam elaborações formais para se trabalhar a escrita autoral.

Escrever é uma realização palpável “[...] da autonomia do sujeito, que não encontra na leitura apenas o floreio retórico, ou a maneira erudita de ver, ou o armazenamento passivo de informações, mas a demonstração concreta de que é possível saber pensar para melhor intervir” (Demo, 2015, p. 55).

Com essas palavras, entende-se que a escrita é uma possibilidade do aluno se expressar com elaboração e ideias próprias, apresentando assim sua reconstrução de forma autoral (Demo, 2015). Nesse sentido, autoria é entendida como “[...] habilidade de pesquisar e elaborar

conhecimento próprio, no duplo sentido de estratégia epistemológica de produção de conhecimento e pedagógica de condição formativa” (Demo, 2015, p. 8).

Fechando a discussão, Demo (2015) ressalta que a leitura elaborada é uma peça fundamental no processo de um trabalho baseado nos pressupostos do Educar pela Pesquisa. A partir desta elaboração o sujeito será capaz de comunicar, pela escrita, ou mesmo por outro caminho dentro da multimodalidade de comunicação, seu pensamento autoral, ou seja, seu pensamento próprio e transformado que se (re)construiu por meio de um processo onde foi relacionado o pensamento prévio, novos conhecimentos, questionamentos críticos e novas argumentações.

3.4.4 Como desenvolver um trabalho em sala de aula sob a ótica do Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino

Nesse capítulo, foram apresentadas por diversas vezes as potencialidades de um ensino realizado no design do Educar pela Pesquisa, baseando-se, principalmente, nos estudos de Demo (1997; 2015); e Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002). Dentre essas potencialidades foi apresentado o desenvolvimento da autonomia, da autoria na construção da argumentação, na leitura elaborada, na comunicação de ideias novas e, principalmente, no questionamento reconstrutivo.

Assim, por meio desse embasamento já apresentado, é notado que o processo educativo, quando trabalhado no viés dos pressupostos do Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino, traz potencialidades pedagógicas como: engajamento do aluno, desenvolvimento da autoria, motivação na realização das atividades, bem como comprometimento com a própria aprendizagem (Ventura, 2020) e para trabalhar nesse formato metodológico é fundamental que o professor entenda e faça da pesquisa uma atitude cotidiana para ele e para seu aluno (Demo, 1997).

A pesquisa no ensino transforma uma aula baseada em cópias, em uma aula que gera, por meio de investigações e leituras elaboradas, questionamentos e descobertas próprias (Demo, 1997). A pesquisa em sala de aula é sempre envolvida em uma tríade cíclica que envolve o ato de questionar, argumentar e comunicar (Moraes; Galiuzzi; Ramos 2002). Nesse processo, se busca inicialmente ter uma dúvida, um problema ou algo que desencadeia a procura de respostas, aí se questiona de forma crítica cada descoberta, levante-se argumentos e se faz leituras elaboradas buscando construir e reconstruir pensamentos autorais que devem, por fim,

ser comunicados e expressos para serem também questionados, e se preciso, reelaborados novamente (Moraes; Galiuzzi; Ramos 2002).

Para esse processo ocorrer cada sujeito participante tem que se doar ativamente. Além disso, a escola ou universidade tem que propiciar condições para que esse tipo de processo se desenvolva (Demo, 1997).

Em seguida, baseando-se em alguns autores, já descritos nesse referencial teórico, que tratam a pesquisa como cerne do processo educacional, serão tratadas de forma individual, algumas atribuições do professor e do aluno para o melhor desenvolvimento desta metodologia de ensino em sala de aula.

3.4.4.1 Para os professores

Demo (1997) esclarece que o professor, para trabalhar com o Educar pela Pesquisa, necessita se considerar um pesquisador da educação, ou seja, o professor precisa perceber a pesquisa interligada e, obrigatoriamente, necessária para se fazer educação. O docente precisa saber buscar as informações quando assim for necessário para melhor orientar o seu aluno.

Outro ponto importante é que o professor também seja um autor de suas ideias, que consiga “[...] comparecer com propostas própria, elaborada e sempre reelaborada” (Demo, 1997, p. 39). Assim, é visto que para essa elaboração própria é preciso que o docente pesquise, se atualize de forma constante e não fique preso apenas a um material de consulta (exemplo: apostila), que saiba unir as teorias conceituais necessárias à sua profissão e a prática da sala de aula, que entenda que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política, é a peça fundamental da pesquisa como princípio educativo e que trabalhe sempre com a crítica e autocrítica para poder corrigir o que for necessário, bem como, seja capaz de (re)fazer texto e material didático próprio (Demo, 1997).

Segundo Demo (1997) um professor pesquisador deve sempre se aprofundar em leituras, em coletas de informações valiosas para seu exercício profissional, participar de seminários, ter contato com outros profissionais da mesma área, conhecer práticas exitosas, fazer uma biblioteca com livros distintos, vídeos, revistas etc., ou seja, que busque sempre renovar seu conhecimento (Demo, 1997). Com essas ferramentas estudadas, elaboradas e questionadas visando a construção e a reconstrução do seu saber, será capaz de produzir materiais didáticos próprios e textos autorais sobre o tema que se dispõe a ensinar (Demo, 1997).

Outro cenário indispensável para se educar pela pesquisa, é que o professor precisa alimentar o processo de questionamento reconstrutivo em sua turma. Para isso é preciso que ele

propicie ambientes de trocas de informações, diálogos, leitura com elaboração, momentos em que o aluno apresente posicionamentos, argumentações e que esteja sempre aberto a construir e reconstruir suas ideias (Demo, 1997).

Ainda sobre o professor, Demo (1997) cita que ele deve buscar caminhos para o melhor ensino e principalmente, para a melhor aprendizagem do seu aluno, e nessa busca ele deve ser capaz de (re)construir projetos pedagógicos próprios tendo a visão de como pretende trabalhar seu encaminhamento didático, como construirá suas aulas, como imagina avaliar seus alunos, como correlaciona o conhecimento que pretende discutir com a educação, o cotidiano, a cidadania, a ética, e assim por diante. Ainda esse profissional precisa estar sempre aberto a mudanças e atualizações, visando sempre o compromisso com o desempenho do aluno tendo como foco potencializar que ele aprenda a aprender (Demo, 1997).

Severino (2008) corrobora com essa narrativa ao afirmar que o docente deve ser um eterno estudante de sua profissão e se basear em pesquisas para buscar o melhor ensino e aprendizagem para seu aluno. Assim, o professor deve trabalhar sempre com uma postura investigativa para buscar novos métodos de ensino (Severino, 2008). “Tudo aquilo de que ele vai se utilizar para a condução do processo pedagógico deve derivar de uma contínua atividade de busca” (Severino, 2008, p. 13). Assim, para este autor:

[...] quem lida com processos e produtos do conhecimento precisa ficar em permanente situação de estudo, pois o conhecimento é uma atividade histórica, que se encontra em contínuo devir, e o mínimo que se exige de um professor é que ele acompanhe o desenvolvimento do saber de sua área; mas, além disso, impõe-se a postura investigativa porque o conhecimento é um processo de construção dos objetos, ou seja, todos os produtos do conhecimento são consequências de processos de produção dos mesmos, processo que precisa ser refeito, sem o que não ocorre apropriação, o que se reforça pelas exigências da situação pedagógica de aprendizagem (Severino, 2008, p. 13-14).

Então, mais uma vez se destaca a necessidade dos cursos de graduação que formam professores, trabalhem com metodologias que proponham ter o aluno com participação ativa no processo de aprendizagem, [como o Educar pela Pesquisa], para que possam colocar no mercado profissionais que saibam pesquisar de forma autônoma e buscar a atualização constante que se faz necessária nessa área profissional (Borba; Almeida; Gracias, 2020). Nesse sentido, Borba, Almeida e Gracias (2020, p. 32) afirmam que essas instituições de ensino superior têm o dever de ser um espaço em que os futuros professores entrem “[...] em contato com as pesquisas realizadas na sua área, de forma a compor sua bagagem teórica e de práticas pedagógicas a partir da investigação de outros profissionais”.

Demo (1997) corroborando com essa ideia apresenta em sua obra “*Educar pela Pesquisa*” que o professor deve sempre estar atento às práticas realizadas em sala de aula, pois experiências exitosas ajudarão na (re)construção de novas ideias e projetos didáticos. Este autor ainda afirma que esse tipo de atitude une a teoria (o que é ensinado nas graduações) com a prática (o que se faz e deve fazer em sala de aula) e propicia questionamentos reconstrutivos que levarão o mesmo a reinventar a sua prática docente.

Processos como esse de questionar e refletir sobre a própria prática levarão ao entendimento de que aulas copiadas são precárias e que didáticas reprodutivas não produzem um ensino e aprendizagem eficaz. Com esses questionamentos, o docente será levado a buscar propostas alternativas para a educação (Demo, 1997).

Baseando-se nesse contexto, Borba, Almeida e Gracias (2020) apontam diversos caminhos para guiar professores ou estudantes de licenciatura a pesquisar novas formas de ensino, entre elas citam a procura por meio de diversas revistas científicas sobre educação que são encontradas facilmente pela internet. Assim, ao “[...] realizarmos uma busca na internet por determinado conteúdo escolar, frequentemente encontramos resultados de pesquisas acadêmicas propondo metodologias diferenciadas” (Borba; Almeida; Gracias, 2020, p. 35).

Outro ponto indispensável no processo do Educar pela Pesquisa, é ter o professor como um parceiro do trabalho do aluno, ou seja, um orientador que contribuirá para que esse discente consiga de forma autônoma construir e reconstruir questionamentos sobre cada aprendizado (Demo, 1997). Como já discutido em várias ocasiões nesta tese, um professor que dá aulas que só levam a cópias da lousa e aquisição ou memorização de ideias alheias, está propício ao fracasso, por fazer do aluno um sujeito passivo do processo educativo, enquanto um trabalho voltado para viés da pesquisa, tendo como meta questionamentos reconstrutivos, elaboração de argumentações e comunicações de ideias elaboradas e autorais é um caminho promissor para ter o aluno como protagonista no processo de ensino e aprendizagem e o professor como um facilitador (Moraes; Galiuzzi; Ramos 2002); (Demo, 1997).

Segundo Demo (1997, p. 16), é importante o professor apresentar-se como:

[...] um orientador do trabalho conjunto, coletivo e individual de todos. Não implica, de forma alguma, perder a autoridade, instaurando a bagunça e a impertinência dos alunos, mas implica preferir a autoridade que se erige pela competência, bom exemplo, orientação dedicada. Ou seja, autoridade sim, autoritarismo não.

Com isso, são funções importantes do professor orientador em um cenário de ensino realizado por pesquisas como princípio educativo:

- motivar o aluno a questionar e a reconstruir conhecimento, cada vez com maior originalidade e autonomia;
- indicar pistas de pesquisa, chamar a atenção para alternativas teóricas e práticas, discutir literatura;
- empurrar para a auto-suficiência, não para a dependência; não se pode oferecer receita pronta, leitura encurtada, respostas feitas;
- questionar o aluno, para instigá-lo a abrir horizontes; a cada pergunta do aluno, o orientador, em vez de respostas facilitadas ou arrançadas, acrescenta outras;
- acompanhar a evolução da pesquisa e da elaboração própria, de preferência em fases cumulativas, para permitir melhor controle e organicidade (Demo, 1997, p. 99).

Ainda é interessante o docente estimular o trabalho em equipe, sem deixar de acompanhar também a evolução individual na produtividade dos trabalhos e conhecer, valorizando as experiências dos seus estudantes, para que consiga trazer significados nos seus ensinamentos baseando no que eles já conhecem (Demo, 1997).

Para a avaliação, processo de suma importância na prática docente, Demo (1997) cita que o professor deve inicialmente conhecer os alunos, seus problemas e suas habilidades; avaliando os seus desempenhos com maneiras alternativas com suas produções coletivas ou individuais, a participação, as produções próprias e principalmente a percepção qualitativa. O professor, que deve trabalhar como um orientador, deve avaliar o seu aluno “[...] sob a forma de acompanhamento orientativo” (Demo, 1997, p. 98). Ou seja, o(a) professor(a) não deve avaliar exclusivamente por presença ou por notas em provas e sim avaliar todo o processo da formação da competência. Com isso deve-se avaliar seu aluno sobretudo “[...] pela capacidade produtiva, mesmo que não concluída de todo, mas denotativa de competência em visível formação” (Demo, 1997, p. 99).

É importante o docente saber avaliar toda a evolução do aluno, desde o seu crescimento de desempenho como questionador, até seus atos individuais de participação. Também se deve avaliar o estudante quanto a sua demonstração de interesse e sua participação em trabalhos coletivos (Demo, 1997).

Demo (2015) corrobora afirmando que a avaliação não pode ficar presa a provas que medem apenas o que foi memorizado dentro de um ritual de aulas copiadas. O autor cita que a avaliação deve ser processual, ou seja, o processo avaliativo deve buscar acompanhar de perto o aluno, garantindo assim seu direito de aprender de forma eficaz. Chama-se processual “[...]”

porque está aninhada no próprio processo de aprendizagem, realizando a intenção diagnóstica e preventiva, que é o toque mais elevado da avaliação bem-feita” (Demo, 2015, p. 167).

Nesse sentido, Demo (2015) mostra-se atento à necessidade de avaliar todo o percurso da aprendizagem, e isso inclui a melhoria de sua elaboração textual, na organização do seu pensar, em seus argumentos produzidos, além do desenvolvimento no exercício da crítica e autocrítica. Assim, considera-se “[...] que avaliar o que o aluno produz é a maneira mais apropriada de avaliação, ainda que, como toda avaliação, não seja completa ou perfeita” (Demo, 2015, p. 167).

Aliando-se com as ideias de Demo (1997, 2015) e com outras pertinentes ao design do Educar pela Pesquisa, Scarpato (2004, p. 51) cita que o professor deve ainda pedir que o aluno também o avalie pelo seu trabalho como orientador, pois essa “[...] orientação direta é fator decisivo para o sucesso do procedimento”. Assim, deixa claro que a avaliação dessa metodologia de ensino deve ser uma “[...] avaliação continuada do desempenho dos alunos e do seu próprio trabalho [docente]” (Scarpato, 2004, p. 52).

Finalizando essa discussão, Severino (2008) que defende a pesquisa em sala de aula, traz ainda que a avaliação de qualquer processo didático deve ser repassada ao aluno desde o início do trabalho, juntamente com toda a justificativa da proposta e seus objetivos. Dessa forma:

Estes elementos precisam ser claramente antecipados e explicitados, sem ambiguidades, para que fiquem bem claras as regras do jogo, marcando bem a proporção que cabe à demonstração de empenho por parte do aluno bem como a seu efetivo desempenho. O processo avaliativo é, sem dúvida, a dimensão mais complexa e delicada da atividade de docência. Seu critério maior há que ser a justiça (Severino, 2008, p. 19).

Assim, o papel do professor, ao trabalhar com a filosofia do Educar pela Pesquisa, necessita ser de orientador, parceiro e mediador dentro da sala de aula. Além disso, o docente precisa ser um estimulador do trabalho e, claro, para que isso ocorra esse profissional precisa se ver também como um pesquisador e acreditar nesse processo (Demo, 1997). A avaliação deve ser fazer contínua e envolver não somente provas ou exercícios, mas buscar um processo global que traga também a participação individual e coletiva, observando assim, o crescimento do aluno durante toda a etapa (Demo, 1997).

Salienta-se ainda que o Educar pela Pesquisa é uma filosofia de ensino aberta a mudanças e adaptações. Segundo Demo (1997) suas propostas são sugestivas para processo de trabalhar a pesquisa como princípio educativo, mas jamais deve ser entendida como um modismo, pois iria contra todos os pressupostos desta ideia de pensar a educação, ou seja, cada

professor “[...] precisa saber propor seu modo próprio e criativo de teorizar e praticar a pesquisa, renovando-a constantemente e mantendo-a como fonte principal de sua capacidade inventiva” (Demo, 1997, p. 15).

Fechando, baseando nos estudos de Demo (1997, 2015), nota-se que o professor precisa estar aberto a várias mudanças de atitudes profissionais (ser autor do seu próprio material, ser um investigador de sua área profissional, buscar sempre atualizações de seu aprendizado, estar aberto a mudanças metodológicas, ser um mediador do processo de aprendizagem do aluno, e avaliar seu aprendizado de forma diversa), e entender que o processo de Educar pela Pesquisa somente será efetivado se o próprio tiver compromisso com essas mudanças (Demo, 1997).

3.4.4.2 Para os alunos

Nessa filosofia, o aluno que será orientado durante todo o processo pelo professor precisa compreender as etapas da elaboração da pesquisa que fará. Também, deve ainda participar ativamente buscando informações necessárias para sua investigação, saber analisar todos os dados levantados e sempre que possível discuti-los com outros colegas. Ao final, deve conseguir de forma autoral elaborar um relatório que trará a síntese das suas ideias e resultados (Demo, 1997).

É importante que o aluno seja capaz de apresentar para a sua turma e ao seu professor suas ideias elaboradas, estando aberto a perguntas e críticas e assistir as apresentações dos colegas sempre de forma ativa e argumentativa (Scarpato, 2004).

É imprescindível que o aluno se esforce no mundo da autoria, ou seja, que consiga produzir textos com argumentações próprias que surgirão embasadas em suas leituras e reformuladas com o seu questionamento reconstrutivo (Demo, 1997). De acordo com Demo (1997, p. 19), “Argumentar, fundamentar, questionar com propriedade, propor e contrapor são iniciativas que supõem um sujeito capaz”.

Embasado nessas ideias, Demo (1997) cita ainda que a autoria é consequência de um ensino que leva o aluno ao caminho das descobertas de forma autônoma. Sabe-se que certamente esses alunos não criaram um conhecimento que abalará o mundo científico, mas espera-se que se trabalhe com experimentações, com a busca de respostas, com uma linguagem adequada, leituras elaboradas e com a comunicação de ideias e pensamentos autorais (Demo, 1997).

Demo (2015) cita que, para que o aluno se torne um autor precisa inicialmente ler várias obras e com base nos conhecimentos adquiridos ser capaz de formulação e escrita própria (contra leitura). Dessa forma, o aprendiz deve buscar:

- compreender a proposta do livro ou do artigo, globalmente, em sua argumentação completa; testar e contestar os conceitos fundamentais, de modo a dominar a estrutura básica do texto;
- reescrever o texto em palavras próprias, seja para melhor compreender, seja sobretudo para ultrapassar (Demo, 2015, p. 55).

Dentro desse processo, o aluno será encaminhado para o desenvolvimento de sua emancipação autônoma. Assim, escrever:

[...] comparece como realização palpável da autonomia do sujeito, que não encontra na leitura apenas o floreio retórico, ou a maneira erudita de ver, ou o armazenamento passivo de informações, mas a demonstração concreta de que é possível saber pensar para melhor intervir (Demo, 2015, p. 55).

Sobre a avaliação é importante que o aluno compreenda o que será avaliado e busque sempre o seu melhor. Dessa forma, o professor que avaliará todo o processo poderá notar sua progressão e, de forma sempre dialogada, posicionar o estudante sobre o rendimento ou não de sua trajetória (Demo, 1997).

Nota-se que é primordial a mediação, a estimulação e a orientação do professor durante o processo de ensino realizado por pesquisas. Cabe ao aluno tentar, com todo o suporte necessário, buscar sempre dar o seu melhor. Segundo Moreira (2010), um dos pontos necessários para um aprendizado significativo⁵⁴ é o de que o aprendiz tem que apresentar uma pré-disposição para aprender. E claro, para isso acontecer, também é necessário que o professor busque diversas formas de conquistar seu aluno (Moreira, 2010). Especialmente dentro do design de um ensino baseado no Educar pela Pesquisa, o professor é a peça-chave para o processo acontecer. Ele precisa, antes, ser um pesquisador da educação e ser um professor autor, somente assim buscará formar alunos também pesquisadores e autores (Demo, 2015).

Finalizando essas ideias para um trabalho em sala de aula com o Educar pela Pesquisa, parte-se de um questionamento, normalmente lançado pelo professor que estimulará o diálogo e a exposição de argumentações e esses argumentos são revistos por fundamentações teóricas

⁵⁴ A aprendizagem significativa, na visão de Moreira (2010, p. 4), caracteriza-se pela “[...] interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não-literal e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade.

ou experiências empíricas e assim se reconstróem para serem submetidos à crítica de uma comunidade, que sugere novos questionamentos e a necessidade de uma nova construção argumentativa (Moraes, 2002). Em resumo, o processo de Educar pela Pesquisa “[...] começa por perguntas, produzidas no contexto da sala de aula, com o envolvimento ativo de todos os participantes” (Moraes, 2002, p.132). Assim, nota-se que essa abordagem metodológica, quando trabalhada como metodologia de ensino, proporcionará reflexões, discussões e construções e reconstruções de conhecimentos.

3.4.5 Um currículo preparado para o Educar pela Pesquisa

Conforme o desenvolvimento desse referencial teórico foi percebido que o ensino e a pesquisa estão interligados, e se tem como prioridade o desenvolvimento do questionamento reconstrutivo no aluno (Demo, 1997, 2015). Também foi visto que essa metodologia deve ser incentivada, orientada e mediada pelo professor que para isso deve ser um pesquisador da educação, um autor do seu conhecimento (Demo, 2015). Foi citado também que o ensino realizado com atividades de pesquisas traz a autonomia, o poder argumentativo e a criatividade como possíveis potencialidades (Ventura, 2020).

Em relação às leituras elaboradas e a escrita autoral, esse método de ensino encaminha o estudante para o desenvolvimento da construção de um raciocínio próprio e individual, que será baseado em leituras diversas, mas deverá sempre ter o seu ponto de vista e o seu posicionamento crítico e autocrítico (Demo, 1997).

Para isso acontecer é preciso que esse professor se considere um pesquisador da educação e assim entra um papel necessário que deve (ou deveria) ser realizado pela universidade, que é o de formar seus estudantes com esse olhar investigativo. Nesse sentido, conforme a fundamentação teórica já construída até o momento, mostra-se a necessidade de construir um currículo que propicie esse método de ensino (Demo, 1997). Demo (2015), para esse cenário, apresenta que o ensino, principalmente nas instituições de ensino superior que formam professores, deve deixar de ser baseado em cópias alheias que não geram aprendizado efetivo e entender que a pesquisa é o cerne do processo educativo, somente assim formaremos profissionais competentes para desenvolver alunos pesquisadores e autorais.

Sobre a construção desse currículo dentro da universidade, que Demo (1997) chama de currículo intensivo⁵⁵, se deve ter como primeira preocupação curricular a formação da

⁵⁵ Currículo intensivo representa a tradução curricular da educação pela pesquisa, trazendo a pesquisa como princípio científico e educativo o cerne da questão (Demo, 1997, p. 86).

competência (Pedro Demo a chama de propedêutica básica). De acordo com esse autor, esta fase tem como foco recuperar os alunos que chegam à graduação despreparados para um processo de educar pela pesquisa e, bem treinados, apenas para um ensino e aprendizagem baseados em cópias. Então, nessa primeira fase, busca-se aprender a aprender e saber pensar, utilizando-se de ferramentas como a filosofia, as linguagens e a Matemática, bem como o uso e produção de dados, equilibrando qualidade formal e política para o desenvolvimento, de forma lógica e argumentativa, da metodologia científica.

O segundo passo seria uma introdução específica (Propedêutica Específica), através da “[...] qual o estudante é orientado a iniciar seu processo de profissionalização” (Demo, 1997, p. 107). Nessa fase, se introduz os conceitos e teorias previstas no curso, os paradigmas teóricos, as metodologias e métodos próprios de cada disciplina e as diversidades de práticas, mas, sempre se preocupando com a necessidade de os alunos questionarem e reconstruírem as ideias que são apresentadas.

De acordo com Demo (1997, p. 108) o desenvolvimento da propedêutica específica, pode, “[...] ser feita através de aulas, desde que sejam conduzidas por um professor experiente e produtivo”. É interessante ainda, nessa etapa um estudo multidisciplinar para “[...] abrir possibilidade de trabalho conjunto com áreas afins e mesmo com áreas aparentemente distantes” (Demo, 1997, p. 109). Assim se evita uma visão apenas setorial e abre-se a uma visão mais ampla. Nesse sentido: É muito importante que “[...] um matemático tenha noção crítica da sociedade, que um físico se defronte com os desafios da educação, que um médico se familiarize com antropologia para compreender melhor culturas, ritos e mitos, e assim por diante” (Demo, 1997, p. 109).

Após essas fases começa uma outra que trabalha a profissionalização em si e que busca combinar a teoria e a prática, ou seja, “[...] uma teoria que se confronte com a prática e com isto se renove, e uma prática que volte sempre à teoria para se refazer” (Demo, 1997, p. 110). Nessa concepção:

O questionamento reconstrutivo coloca-se como desafio tanto maior, implicando o saber pensar para o saber fazer, ou o aprender a aprender. O mero fazer deve ser substituído pelo saber fazer e sobretudo pela capacidade de sempre refazer. Assim, o mero pensar precisa ser substituído pelo saber pensar e sobretudo pelo aprender a aprender (Demo, 1997, p. 110).

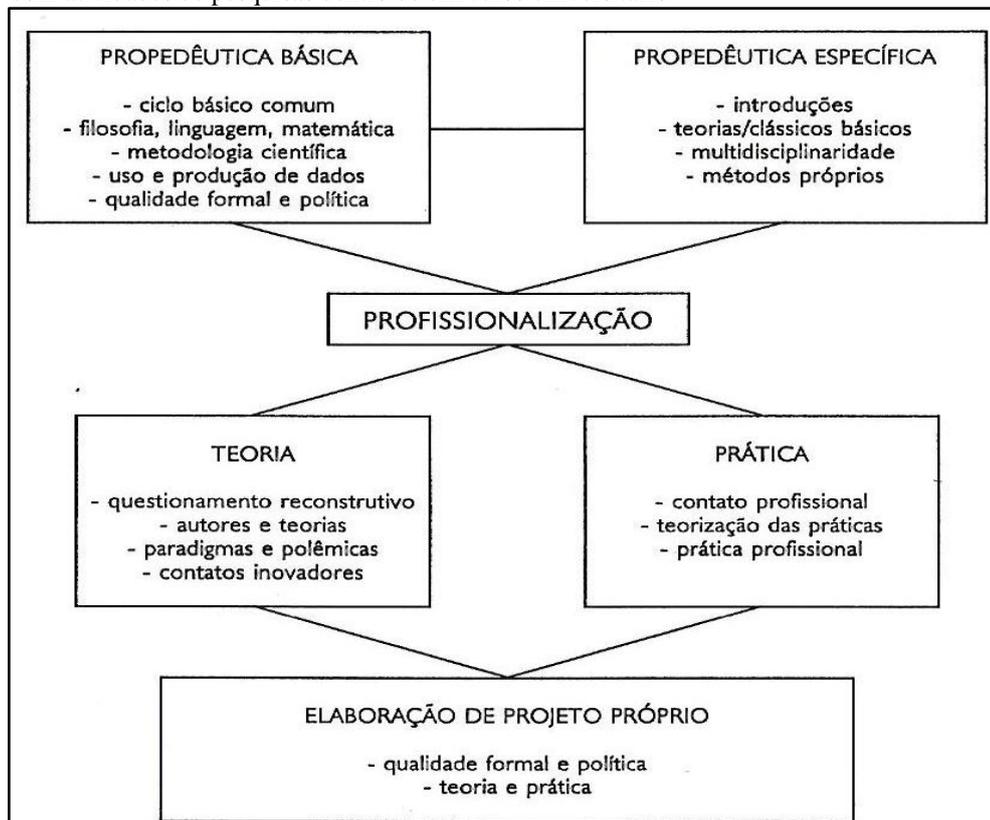
Então, nesses processos que acontecem simultaneamente, se questiona e reconstrói a teoria trazida de diversos autores que embasaram a pesquisa desenvolvida e se discute a prática, sempre relacionando com o aprendizado teórico. Nessa fase é importante, o questionamento e

reconstrução sobre algumas práticas estudadas ou observadas, descobrindo “[...] seus vazios teóricos ou precariedade inovadora, e, a seguir com base teórica renovada, recuperar a condição criativa das práticas, ou propor sua superação” (Demo, 1997, p. 112). De acordo com este autor, esta é uma atividade estratégica, pois relaciona a teoria e a prática.

Na última fase, Demo (1997) conclui apresentando a necessidade da elaboração de um projeto próprio que envolve qualidade formal e política, e que apresenta as relações entendidas e reconstruídas da teoria e prática. O autor chama atenção que esse trabalho não deve ser apenas um relatório teórico, ou mesmo um que expõe observações acumuladas. Se espera então, que seja um trabalho autoral que aglutine os saberes teóricos e os estudos práticos e se apresente reconstruído, com um olhar pessoal, crítico e político. Como sugestão de apresentação, Demo (1997) sugere que o trabalho possa ser apresentado e avaliado por dois ou mais professores, incluindo o orientador. Assim, daria “[...] mais destaque em termos de mérito formal e político, e, ao mesmo tempo, ser mais justo com o aluno que porventura se sinta prejudicado” (Demo, 1997, p. 113).

A Figura 3 a seguir, apresenta essas fases discutidas, sobre um currículo intensivo que se trabalha o ensino realizado por atividades com pesquisas dentro de um curso universitário:

Figura 3 - Fases discutidas sobre um currículo intensivo que se trabalha o ensino realizado com atividades de pesquisas dentro de um curso universitário



Fonte: Demo (1997, p. 105).

Para Demo (1997, p. 114) “[...] é mister reconhecer que nossa forma de organizar o sistema universitário e sobretudo a didática predominante está extremamente distante da qualidade implicada no currículo intensivo”. Este autor reconhece que a universidade e sua forma de currículo engessada dificulta a sua implementação.

Mas, todavia, ainda “[...] será possível realizar aproximações, sobretudo de caráter individual, dependendo da capacidade do professor” (Demo, 1997, p. 114). Ou seja, um professor, “[...] desde que compreenda e realize o questionamento reconstutivo com qualidade formal e política, pode perfeitamente adotar o currículo intensivo [adaptado] e fazer um trabalho primoroso” (Demo, 1997, p. 114). Reforça-se aqui que todas essas ideias são sugestivas, pois não se deve engessar a prática do Educar pela Pesquisa, pois isso iria contra a sua filosofia que é a da reconstrução, elaboração, criatividade que são fases de um produto autoral (Demo, 1997).

Nessa perspectiva, a universidade deve ir além de um ensino baseado em cópias, deve levar o seu graduando a saber, os conceitos, significados e reais condições de aplicação, além de prepará-lo para saber argumentar, criticar e a se posicionar de forma crítica e autônoma.

Nos cursos de licenciatura ou no curso de Pedagogia, é imprescindível que a pesquisa faça parte do currículo das disciplinas de formação voltadas para a Educação Básica. Se este estabelecimento de ensino formar professores que darão aulas apenas com base em cópias de livros, certamente, os mesmos estarão também formando alunos que vão à aula apenas para copiar o que está escrito na lousa (Demo, 1997). Ou seja, a universidade precisa tomar a frente dessa mudança de postura educacional para assim buscar formar professores autônomos, autorais e que consigam buscar ensinar os seus alunos nesse perfil.

Com tudo apresentado nesse tópico, sugere-se que aulas que trabalham embasadas no Educar pela Pesquisa sejam guiadas pelo currículo intensivo (Propedêutica básica, Propedêutica específica, profissionalização e elaboração de projetos próprios) e precisam:

- Ter uma situação geradora de questionamentos. Nessa fase, os alunos que serão orientados pelo professor, devem ser estimulados a questionar o saber apresentado, a buscar reflexões que levarão a dúvidas e novas perguntas, que serão respondidas por novos questionamentos e estimularão a busca por respostas.
- Buscar a construção de argumentos. Neste momento os estudantes, sob a orientação do professor que os guiará indicando pistas e caminhos, buscarão respostas que saciarão as dúvidas surgidas. A construção de argumentações é realizada por pesquisas, debates críticos, reflexivos, entrevistas, vídeos etc. Toda leitura ou aquisição de conhecimento deverá ser elaborada, ou seja, o novo saber deverá ser unir aos saberes prévios, gerando conhecimentos autorais consolidados.

- A comunicação das ideias. Depois da construção de ideias elaboradas, o estudante deverá ser capaz de apresentar seu pensamento autoral que será colocado à prova de questionamentos por todos os participantes do processo.

Se faz necessário pontuar que, para que esse cenário funcione, é importante o professor estar atendo ao seu desenvolvimento, trabalhando como um parceiro de trabalho, avaliando seu aluno de forma diversificada, estando atendo a todas as fases do aprendizado, avaliando as discussões, falas, exercícios, questionamentos e produções autorais de forma individual e dentro dos trabalhos em grupo.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Após a inquietude do autor-pesquisador desta tese perante a problemática criada, levantou-se, por meio do Banco de teses da Capes, uma busca por trabalhos similares visando situar como essa problemática vem sendo discutida e pesquisada. Após esse levantamento, e perceber a não existência de trabalhos similares ao que se procura responder, se iniciou uma pesquisa bibliográfica por meio de leituras de trabalhos como: teses, produtos educacionais e artigos de revistas que tratam da temática proposta. Com isso, iniciou-se a busca para, além de construir uma proposta de intervenção (produto educacional inicial), elencar e compreender implicações, principalmente potencialidades pedagógicas, que alguns pesquisadores citam sobre se trabalhar com o Educar pela Pesquisa.

Segundo Gil (2002) uma pesquisa bibliográfica é uma atividade desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente através de leituras de livros e trabalhos científicos. Esse autor ainda ressalta que a sua principal vantagem é a de “[...] permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente” (Gil, 2002, p. 45).

Sendo assim, nessa etapa inicial buscou-se encontrar autores que discutiam o uso do Educar pela Pesquisa. Com essa busca, chegou-se aos principais autores que tratam desta temática: Demo (1997; 1999; 2015); Moraes, Galiuzzi; Ramos (2002) e Galiuzzi (2005) que sustentaram e sustentarão essa discussão, foram e serão a base para este estudo e para a construção do produto educacional. Concomitantemente, foi realizada uma busca bibliográfica para se compreender o que dizem os principais documentos norteadores sobre o ensino de Geometria, e também uma busca na literatura disponível para melhor compreensão dos elementos necessários para o desenvolvimento de competências para um professor, para a formação de um pedagogo, e perceber o cenário atual do ensino de Geometria, principalmente, dentro de um curso de Pedagogia.

Antes de detalhar um pouco o passo a passo deste trabalho, é importante destacar que essa pesquisa é de cunho qualitativa, e, sendo assim, visou à compreensão detalhada do “[...] objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou sua estruturação” (Oliveira, 2007, p. 37). Nesse contexto, o pesquisador procurou entender os fenômenos, interpretando ações, documentos e cenários que surgiram dos próprios participantes da pesquisa e da situação que se desejava investigar; a partir disso, elaborou-se, com base em análises, sua interpretação dos fenômenos estudados (Oliveira, 2007). Nesse tipo de estudo se usa dados descritivos levantados mediante

ao contato direto do pesquisador com o objeto de estudo referente à sua problemática (Neves, 1996).

Moreira (2011) relata que dentro de uma pesquisa qualitativa, se busca analisar o fenômeno de forma interpretativa, procurando correlações, inferências e validades de ideias nos dados coletados por meio da aplicação de questionários, entrevistas, testes etc. Assim, se observa:

[...] participativamente, de dentro do ambiente estudado, imerso no fenômeno de interesse, anotando cuidadosamente tudo o que acontece nesse ambiente, registrando eventos - talvez através de audiotapes ou videotapes – coletando documentos tais como trabalhos de alunos, materiais distribuídos pelo professor, ocupa-se não de uma amostra no sentido quantitativo, mas de grupos ou indivíduos em particular, de casos específicos, procurando escrutinar exaustivamente determinada instância tentando descobrir o que há de único nela e o que pode ser generalizado a situações similares (Moreira, 2011, p. 50).

Esse autor ainda relata que apesar deste tipo de pesquisa ser feita com análise descritiva e interpretativa, pode-se incluir também uma estatística descritiva, mas, o enfoque da pesquisa é interpretativo.

Outro ponto a comentar sobre esta tese, é que esse trabalho seguirá a abordagem da pesquisa-ação, pois buscará entender e modificar, para melhorar, a prática educativa de uma sala de aula. Segundo Moreira (2011), a pesquisa-ação é:

[...] definida como uma forma de pesquisa coletiva, autorreflexiva, empreendida por participantes de situações sociais para melhorar a produtividade, racionalidade e justiça de suas próprias práticas sociais ou educativas, assim como a sua compreensão em relação a tais práticas e as situações em que ocorrem. Os participantes podem ser professores, alunos, diretores, pais e outros membros da comunidade, isto é, qualquer grupo que partilha uma preocupação, um objetivo (Moreira, 2011, p. 90).

O autor ainda afirma que esse tipo de abordagem é colaborativa, apesar de depender da análise crítica e reflexiva das ações individuais de cada membro envolvente no trabalho.

Moreira (2011) afirma ainda que em uma pesquisa-ação os professores são incentivados a questionarem sua própria prática, dando condições de perceberem detalhes de ideias pedagógicas utilizadas por eles que não mais se justificam num processo educativo eficaz. Assim, esses docentes, através de um processo de reflexão crítica, conseguem compreender que muitas das práticas antigas, nos tempos atuais já não são mais aceitáveis e não produzem argumentos para seguir sendo utilizada.

Ainda esse autor, baseado nos estudos de Kemmis e McTaggart (1988)⁵⁶, traz em sua obra algumas características que diferem a pesquisa-ação de outras pesquisas qualitativas. Assim, Moreira (2011) relata que essa abordagem:

- é uma abordagem para melhorar a educação através de mudanças e para aprender desde as consequências das mudanças;
- se desenvolve através de uma espiral autorreflexiva de ciclos de planificação, ação, observação sistemática, reflexão, replanificação, nova ação, observação e reflexão;
- é participativa, as pessoas trabalham para melhorar suas próprias práticas;
- é colaborativa, cria grupos autocríticos que participam e colaboram em todas as fases do processo investigativo;
- envolve os participantes em um processo de teorização sobre suas práticas, questionando circunstâncias, ações e consequências dessas práticas;
- requer que as pessoas ponham em xeque suas ideias e suposições em relações às instituições;
- é aberta com relação ao que conta como evidência, ou dados, mas sempre implica manter e analisar registros das consequências das ações implementadas;
- permite que os participantes, ao mesmo tempo, mantenham registros de suas próprias mudanças pessoais e analisem criticamente as consequências dessas mudanças;
- começa pequena, normalmente com pequenas mudanças que um pequeno grupo, ou talvez uma só pessoa, possa tentar, mas se desloca, gradativamente, rumo a mudanças mais extensivas;
- requer que os participantes analisem criticamente as situações (salas de aulas, escolas, sistemas educativos) nos quais trabalham;
- é um processo político porque envolve mudanças nas ações e interações que constituem e estruturam práticas sociais;
- tais mudanças tipicamente afetam as expectativas e interesses de outros, além dos participantes imediatos nessas ações e interações (Moreira, 2011, p. 93-94).

Nesse embasamento, esse autor-pesquisador, buscará por meio desta tese, além de averiguar e entender os possíveis encadeamentos promovidos pela aplicação de aulas elaborados sob a ótica do Educar pela Pesquisa dentro de um curso de Pedagogia, a de refletir de forma crítica sobre sua própria prática docente e ter a possibilidade de transformar

⁵⁶ Kemmis, S. and McTaggart, R. (Eds.). (1988). *The action research reader*. 3 ed. Geelong: Deakim University Press.

positivamente a sua atuação como professor, visando a busca de um melhor desempenho profissional.

De posse das ideias pesquisadas e estudadas dentro do referencial teórico montado, foram construídas 34 aulas elaboradas⁵⁷ sob a ótica do Educar pela Pesquisa inclusas em oito planos de aulas. Ressalta-se que essas aulas foram construídas visando a geração de questionamentos, a construção de argumentos e a comunicação das ideias elaboradas (Moraes; Galiazzi; Ramos, 2002) e farão parte do produto educacional final elaborado a partir dos resultados desta tese.

Explicando melhor a elaboração das aulas que foram construídas e aplicadas no trabalho de campo, cita-se que o tema estudado foi a Geometria plana e espacial, e os tópicos escolhidos para esse estudo são os tópicos contemplados na BNCC voltadas para o ensino de Geometria dentro dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foram escolhidas essas séries iniciais do Ensino Fundamental, pois, futuramente, após a formação no curso de Pedagogia, os participantes da pesquisa estarão autorizados para lecionar nelas.

As aulas criadas, sob a ótica do Educar pela Pesquisa, que serão apresentadas posteriormente e serão a base para a construção do produto educacional final desse Doutorado Profissional, tiveram como objetivo trabalhar e resgatar os conceitos de alguns tópicos de Geometria que aparecem em vários livros didáticos relativos a esse segmento de ensino e estão contemplados, pela BNCC (Brasil, 2018) como objetos de conhecimento da unidade temática Geometria (1º ao 5º ano).

Além do resgate conceitual sobre esse tema, as aulas construídas buscaram também apresentar para esses discentes, contextos, cenários e materiais referentes ao ensino de Geometria dentro dos anos iniciais do Ensino Fundamental, corroborando com a BNC – Formação (Brasil, 2018b), Parecer CNE/CP nº 4 de 2024 (Brasil, 2024) e Shulman (1986), que trazem a necessidade do alinhamento entre o conceito do saber, o conhecimento sobre os alunos, sobre o currículo estudado e o conhecimento de práticas profissionais de um docente.

4.1 O contexto da pesquisa

Essa pesquisa se desenvolveu na Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), situada em Belo Horizonte, dentro de um curso noturno de Pedagogia.

⁵⁷ Para atender a demanda prevista, sobre Geometria plana e espacial, contida no plano de ensino da disciplina e possibilitar um ensino que atendesse os saberes: conhecimento do conteúdo e prática profissional, utilizou-se para esse projeto cerca de 50% de sua carga horária total (72h/a). As aulas iniciais desta disciplina foram voltadas para estudos relativos ao ensino de Geometria dentro da Educação Infantil, além do estudo da Teoria de *Van Hiele*.

A escolha desta faculdade e curso, se fez pelo fato de o autor-pesquisador desta tese ser também o professor da disciplina e ter como um dos interesses analisar e melhorar a própria prática docente.

A UEMG é uma instituição pública que tem diversos cursos espalhados por todo o estado de Minas Gerais, mas no prédio da Faculdade de Educação encontram-se apenas os cursos de Pedagogia e o de Ciências Públicas.

O curso de Pedagogia tem 8 períodos, sendo que em 4 deles são ofertadas⁵⁸ disciplinas que envolvem a Matemática. Destas, são reservadas 279 horas - aula de 50 minutos ao ensino de metodologia da Matemática. O trabalho de campo dessa tese foi desenvolvido dentro do 6º período que trata apenas do tema Geometria.

É interessante ressaltar que o currículo deste curso⁵⁹ autorizava que nesse 6º período, os graduandos fossem liberados das aulas do semestre, por cerca de 1 (um) mês, para cumprirem dentro de escolas parceiras 50 horas de estágio obrigatório em anos iniciais do Ensino Fundamental e 20 horas na Educação Infantil. Sendo assim, esses estudantes foram liberados nessa parte de tempo (seguindo um calendário feito em comum acordo entre os professores e estudantes) do semestre de frequentar as aulas presenciais da instituição.

4.2 Participantes da pesquisa

A população participante desse estudo, foi composta por 37 alunos⁶⁰, em sua grande maioria, aproximadamente 95%, formada por mulheres na faixa de 22 a 60 anos. A grande maioria desses(as) estudantes já trabalhava ou fazia estágio não obrigatório remunerado em escolas públicas e/ou privadas.

4.3 Instrumentos de coleta de dados

Antes de iniciar a apresentação dos instrumentos de coleta de dados, é importante esclarecer que todos os participantes destas aulas assinaram um termo de aceitação e participação voluntária. Também se buscou a autorização da direção da universidade para a

⁵⁸ Projeto Político Pedagógico do curso de Pedagogia da FaE – UEMG https://uemg.br/images/2020/noticias/agosto/PPC_Pedagogia_FAE_aprovado_coepe_01.07.2020.pdf

⁵⁹ A grade curricular deste curso, dois semestres após a aplicação dessas aulas, foi alterada e passou a desautorizar a liberação de aulas para o estágio. Dessa forma, ele passou a ser realizado pelo aluno de forma simultânea as aulas da graduação.

⁶⁰ Todos os estudantes desta turma aceitaram gentilmente participar desta pesquisa, assinando o termo de autorização dos dados gerados pelas aulas. O modelo do termo de autorização se encontra no Apêndice A.

realização da pesquisa (inclusas, respectivamente: Apêndice “A” e Anexo “A”). Com isso, ressalta-se ainda que essa pesquisa passou pela aprovação dentro do Conselho de Ética da Universidade de Passo Fundo (UPF) – Parecer 5.799.959⁶¹ –, instituição onde este Doutorado Profissional foi realizado.

Para a realização desta pesquisa foram utilizados como instrumentos de coleta de dados:

4.3.1 *Questionários*

Foi realizada a aplicação de dois questionários via *Forms*. As perguntas do primeiro (Apêndice “B”), aplicado no início da pesquisa, visou coletar dados que apresentassem a relação entre o pesquisado (estudantes de um curso de Pedagogia) com o estudo da Geometria. Posteriormente, ao final das 34 aulas do projeto (aulas que farão parte do produto educacional), foi reaplicado um questionário (Apêndice C) contendo perguntas similares ao primeiro, visando verificar se houve mudanças de opinião e foram criadas ainda perguntas visando analisar o grau de satisfação e de aprendizado do estudante sobre o tema Geometria que foi estudado por meio de aulas construídas na ótica do Educar pela Pesquisa.

De acordo com Gil (2002, p.128), os questionários são excelentes ferramentas de coleta de dados, pois podem apresentar várias questões que trarão o conhecimento das opiniões, sentimentos, expectativas e descrição de situações vivenciadas. Ainda esse autor cita como vantagem da sua aplicação, a de possibilitar atingir um grande número de pessoas, uma rápida tabulação e permitir que os sujeitos da pesquisa respondam quando julgarem mais conveniente. Dessa forma, essa ferramenta ajudou esse autor-pesquisador a entender e interpretar o cenário antes e depois das aulas aplicadas.

4.3.2 *Registro das atividades realizadas em sala*

O registro documental que foi composto pelas atividades escritas realizadas em duplas, grupos ou de forma individual possibilitou levantar dados importantes, tais como seus acertos, suas dúvidas, suas opiniões reflexivas e críticas sobre temas relativos ao ensino de Geometria. Esses documentos contribuíram para a análise interpretativa deste autor-pesquisador. As atividades entregues pelos estudantes também foram anexadas ao banco de análise desta tese,

⁶¹ Parecer 5.799.959 (Plataforma Brasil) – Data: 07/12/2022.

bem como os slides criados para as apresentações de alguns dos trabalhos que compuseram as aulas desta pesquisa.

4.3.3 *Caderno de campo do autor-pesquisador*

O caderno de campo foi composto por anotações de questionamentos e observações deste autor-pesquisador relacionadas ao envolvimento da turma durante as aulas propostas pelo trabalho. Assim, a intenção deste registo foi a de buscar reunir dados como falas e respostas dos estudantes, o envolvimento da turma quanto às atividades propostas, a análise do tempo destinado para elas, bem como outras ações que geraram dados analíticos. Para compor esse caderno de campo, este autor – pesquisador contou ainda com uma monitora⁶², bolsista da universidade, que se voluntariou a contribuir com a pesquisa anotando os questionamentos feitos pelos alunos durante a aula.

Nesse contexto, logo após cada encontro era digitado um memorando⁶³ que relatava as falas do professor e dos estudantes, o comportamento, a participação e a aceitação da proposta por esses alunos observada por este pesquisador.

Ressalta-se que ao juntar esse memorando com a transcrição dos materiais recolhidos, foi possível descrever as aulas do trabalho de campo que estarão posteriormente apresentadas nesta tese.

Ainda sobre essas anotações, segundo Bodgan e Biklen (1994), é importante que os pesquisadores anotem todos os detalhes percebidos durante a aplicação de uma pesquisa pois esses registros serão cruciais para uma análise de dados posteriormente. Esses autores ainda relatam que a composição de um caderno de campo pode conter além das observações dos pesquisadores, ideias, palpites e reflexões que emergirão. Dessa forma, essas anotações ajudarão o pesquisador a acompanhar o desenvolvimento do “[...] projecto, a visualizar como é que o plano de investigação foi afectado pelos dados recolhidos, e a tornar-se consciente de como ele ou ela foram influenciados pelos dados” (Bodgan e Biklen, 1994, p. 151).

⁶² Em todos os semestres, um(a) monitor(a) bolsista da universidade, fica à disposição da turma nas aulas de metodologia da Matemática para contribuir com o trabalho do professor e para ajudar os estudantes em dúvidas, além de trabalhar como elo entre o professor e os graduandos para repasse de informações, reclamações e sugestões.

⁶³ Segundo Dantas *et al.* (2009, p. 4) o memorando consiste numa forma de registo utilizada na Teoria Fundamentada e pode ser feita por notas de observação, ou seja, por “[...] descrições dos eventos experimentados, principalmente através da observação e audição”.

Com isso, o caderno de campo, foi de suma importância para a análise de dados desta pesquisa, e como era escrito após as aulas ministradas, conseguiu trazer detalhes cruciais para esta pesquisa.

4.3.4 Fotos

Fotos também estão compondo esta tese para exemplificar algumas atividades para o leitor.

De acordo com Bodgan e Biklen (1994), as fotografias “[...] dão-nos fortes dados descritivos, e são muitas vezes utilizadas para compreender o *subjectivo* e são frequentemente analisadas indutivamente” (Bodgan e Biklen, 1994, p. 151). Esses autores ainda mostram que registros fotográficos contribuem para a percepção do ambiente estudado, trazendo evidências de como ocorreram os acontecimentos.

Embasado em Bodgan e Biklen, pode-se considerar que as fotos que compõe este trabalho, trazem para os leitores um pouco do cenário vivido e observado por este autor - pesquisador durante o trabalho de campo, possibilitando assim um melhor entendimento da situação vivenciada.

4.3.5 Gravação em áudio/ ou vídeos

Segundo Kohatsu (2007), a utilização de vídeos e áudios promovem o acesso de imagens em movimento e, diferente da fotografia, permitem registrar de forma simultânea a imagem e o som. Nesse cenário, o registro de áudios e vídeos durante uma pesquisa de campo, contribui para que o pesquisador tenha acesso ao cenário dos acontecimentos, buscando entender detalhes do seu projeto de forma real.

Durante a realização do trabalho de campo desta pesquisa, o autor - pesquisador utilizou de gravações em vídeo. Para gravar as aulas utilizou um celular que ficava posicionado para a turma, ou para o quadro (quando havia apresentações), gravando via *Software Teams*. Ressalta-se que apesar da imagem ter sido nítida, o áudio desta gravação não foi satisfatório pois apresentou ruídos e conseguiu captar apenas as falas dos estudantes próximos de onde o celular situava-se. Uma das saídas foi a do professor, próximo ao celular, repetir os questionamentos dos estudantes visando o registro deles.

A Figura 4 apresenta imagens (*prints*) da gravação de algumas aulas *via software Teams*.

Figura 4 - Exemplo de imagens da gravação de algumas aulas via software Teams



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Acrescenta-se que o professor e autor-pesquisador ainda contou com um gravador analógico de bolso, que colaborou com a captação das falas, perguntas, discussões dos alunos quando estavam em grupo. Ou seja, quando a turma estava reunida em grupos, o professor ia levantando e incentivando perguntas que ficaram registrados nesse gravador.

Essas gravações, em áudio e vídeo, serviram para que este autor-pesquisador relembresse de alguns detalhes que compuseram o memorando das aulas. Ressalta-se ainda que durante a análise de dados, esses áudios e vídeos foram novamente conferidos para recolher mais dados tendo em mãos o encaminhamento que a pesquisa, por meio dos dados já praticamente analisados, estava chegando como conclusão.

Com este contexto, a pesquisa teve então o recolhimento de dados providos dos questionários aplicados, do caderno de campo, do material escrito/ou apresentado pelos estudantes e pelas fotos, vídeos e áudio das aulas. Com todo esse levantamento que foi analisado foi possível concluir este trabalho. Mais detalhes estarão contidos no capítulo que traz as análises.

4.4 Descrevendo sobre a metodologia de pesquisa: Engenharia Didática

Nesta tese, a Engenharia Didática (ED) foi utilizada como metodologia de pesquisa. De acordo com Artigue (1996) a Engenharia Didática (ED) se caracteriza por um esquema experimental propício para uma análise de situações didáticas e foi estruturada para organizar a pesquisa de forma instrutiva. Dessa maneira, essa metodologia estrutura a pesquisa em fases que se iniciam desde a concepção, e passam pelas realizações, observações e análises dentro sessões de ensino.

Artigue (1996), apresenta que a ED passa por 4 fases distintas que são:

I - Análises preliminares:

É a fase que se refere a entender melhor a concepção da problemática e buscar a construção e levantamento do referencial teórico em torno do objeto de pesquisa. Nessa fase são observados e percebidos aspectos epistemológicos, cognitivos e didáticos do que se pretende estudar. Dentro dessa fase, Artigue (1996) orienta que seja feita a análise do trabalho que se propõe em três dimensões: a epistemológica, visando perceber as características do objeto de estudo; a didática, que visa entender o seu cenário atual de ensino, e a cognitiva que visa perceber as concepções dos alunos, ou seja, suas dificuldades, facilidades e obstáculos na evolução da aprendizagem discente.

Nesse sentido, observa-se que é nessa fase que se entende as causas que geram o problema de pesquisa, e os possíveis caminhos que a pesquisa irá propor para buscar modificar, possivelmente, de forma positiva o cenário estudado.

II - Análise *a priori*:

Nessa fase da ED, se busca decisões e ações que visarão conduzir aos caminhos para solucionar a situação problema. Dessa forma, é nessa etapa que se elabora a intervenção, baseada nos levantamentos da análise preliminar. De acordo com Zborowski (2017, p. 19), na análise *a priori* deve ser “[...] planejado o número de encontros necessários para a execução da sequência didática, como também, a duração de cada um deles”.

Também nessa etapa, são definidas as variáveis, sendo elas microdidáticas ou macrodidáticas. De acordo com Manguiera, Vieira, Alves e Catarino (2012), na ED se entende como variável microdidática, as surgidas de observações dos comportamentos dos alunos durante o processo interventivo e como macrodidática as variáveis que direcionam para o melhor entendimento do objeto de pesquisa.

III - Experimentação

Segundo Manguiera, *et al.* (2012) é nessa fase que ocorre a “[...] a aplicação das situações de ensino desenvolvidas na fase anterior, para que então essas possam ser analisadas na fase seguinte”. Zborowski (2017), cita também que é nessa etapa que as fases anteriores serão avaliadas, complementadas e corrigidas no que for necessário. Corroborando com a explicação e definição dessa fase, cita-se que é nessa parte da ED que se coloca:

[...] em funcionamento todo o dispositivo construído, corrigindo-o se necessário, quando as análises locais do desenvolvimento experimental identificam essa necessidade, o que implica em um retorno à análise a priori, em um processo de complementação (Almouloud; Coutinho, 2008, p. 67-68).

Concluindo, Zborowski (2017) cita que é de suma importância que o pesquisador colete e organize o máximo de produção dos alunos, além do registro das perguntas, questionamentos, dúvidas e erros.

IV - Análise *a posteriori* e validação das hipóteses:

Segundo Artigue (1996), é nessa fase que os dados são tratados de forma analítica, buscando de forma interpretativa compreendê-los e assim confrontá-los com o levantamento realizado nas fases anteriores da ED, visando validar ou não as hipóteses construídas. Corroborando, de acordo com Almouloud e Coutinho (2008) essa fase define-se como o “[...] conjunto de resultados que se pode tirar da exploração dos dados recolhidos e que contribuem para a melhoria dos conhecimentos didáticos que se têm sobre as condições da transmissão do saber em jogo” (Almouloud; Coutinho, 2008, p. 68).

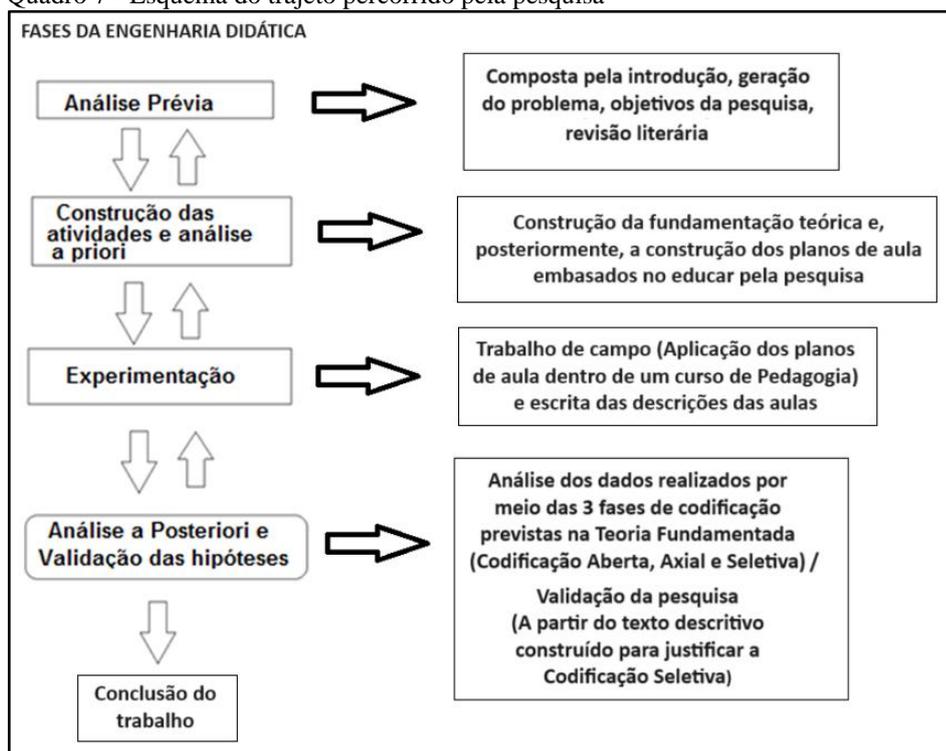
Dentro dessa fase, para a construção de categorias e sua análise, se escolheu trabalhar de forma adaptada com a Teoria Fundamentada em dados (Grounded Theory). A palavra adaptada surge, pois será utilizada apenas a parte das codificações (aberta, axial e seletiva) previstas nessa metodologia de análise de dados, que será utilizada como metodologia de análise.

Utilizando apenas essa parte da Teoria Fundamental (TF) foi possível analisar de forma sistemática e rigorosa os dados que foram lidos linha a linha, frase a frase, buscando comparações e semelhanças nas suas ideias, sendo dessa forma categorizados. No próximo tópico será explicada de forma mais minuciosa a TF.

Ressalta-se ainda, que após a última fase de codificação da TF, foi possível descrever o cenário concluído, possibilitando responder a problemática.

O Quadro 7, a seguir, apresenta a esquematização do trajeto que a pesquisa percorreu.

Quadro 7 - Esquema do trajeto percorrido pela pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Assim, este trabalho seguirá a Engenharia didática como metodologia de pesquisa e para a análise dos dados incluirá as fases de codificação dos dados vistos pela Teoria Fundamentada.

4.5 Um pouco sobre a Teoria Fundamentada (*Grounded Theory*)

De acordo com Costa (2013, p. 5), a Teoria Fundamentada (TF) é uma “[...] metodologia analítica que visa a elaboração de uma teoria emergente fundamentada em uma análise rigorosa dos dados coletados”. Assim, nessa metodologia que foi utilizada apenas no processo de análise desta tese, os dados coletados são sistematicamente reunidos e analisados, visando à construção de um modelo teórico ou conceitual, que ajudará a entender e responder sobre o fenômeno estudado (Strauss; Corbin, 1990).

Nos princípios da TF, “[...] existe a necessidade de que os pesquisadores, após levantarem os dados, os separem, classificando-os e sintetizando-os por meio de codificações” (Costa, 2013, p. 82). Assim, de acordo com Gasque (2007), esses pressupostos passam por três etapas distintas: a amostragem teórica; a codificação dos dados e a redação da teoria.

É importante ressaltar que a amostragem teórica, dentro da TF é o levantamento dos dados e, como essa teoria está sendo aplicada dentro da ED, eles já estarão coletados na fase 2 que é análise a priori. E a redação da teoria é o processo final da TF, trata-se de uma “[...]”

narrativa descritiva sobre o fenômeno pesquisado” (Pinto, 2012, p. 6). Assim a teoria emergente é um modelo teórico ou conceitual que traz explicações em profundidade sobre o fenômeno estudado (Strauss e Corbin, 1990). É importante citar que esta tese não construirá essa teoria emergente fundamentada nos dados, e utilizará apenas as 3 fases de codificação da TF, como processo analítico⁶⁴.

Então se parte das codificações dos dados que são as categorizações deles, que serão rotulados e classificados por semelhanças de características (Costa, 2013). Na TF, que é de natureza experimental, as codificações passarão por três etapas denominadas: Codificação Aberta; Codificação Axial e Codificação Seletiva. Segundo Charmaz (2009, p. 69) codificar significa “[...] categorizar segmentos de dados com uma denominação concisa que, simultaneamente, resume e representa cada parte dos dados”. Ainda segundo essa autora os códigos revelam a forma como “[...] selecionamos, separamos e classificamos os dados para iniciar uma avaliação analítica destes” (Charmaz, 2009, p. 69).

Na codificação aberta os dados são examinados linha por linha, frase por frase e parágrafo por parágrafo, de forma minuciosa, identificando padrões e dimensões emergentes da leitura e compreensão dos fatos (Pinto, 2012). Dessa forma, nessa fase da TF se busca uma análise comparativa de semelhanças e diferenças, para que possa descobrir padrões e se construir vários códigos preliminares, ou seja, códigos que serão transformados em categorias que na próxima fase os englobarão (Charmaz, 2009).

Com isso, dentro da codificação aberta na TF, por meio da identificação de padrões, os dados são sumarizados em códigos preliminares que serão englobados tornando-se categorias na próxima fase denominada de codificação axial (Gasque, 2007). Corroborando ainda mais com esse entendimento, cita-se que após o pesquisador examinar sistematicamente cada parágrafo, são percebidas manifestações por meio de palavras ou frases que “[...] expressam a essência do discurso dos depoentes [sujeitos envolvidos na pesquisa]. Assim, trata-se de uma leitura atenta e a partir das:

[...] palavras, frases, parágrafos e/ou gestos, oriundos das entrevistas [dados coletados], o pesquisador examina, reflete, compara e conceitualiza. Para cada dado bruto (fragmento da entrevista) atribui-se palavra/ expressões, formando os códigos preliminares. De modo didático, essa etapa consiste em ‘abrir’ o texto (dados brutos), possibilitando interação mais próxima entre dados-pesquisador (Dantas *et al.*, 2009).

⁶⁴ Optou-se a não construir a teoria emergente proposta dentro da TF por entender que essa pesquisa necessitava apenas das fases de codificação para, dentro da metodologia de pesquisa (Engenharia Didática), utilizá-las como resposta à problemática criada. Ou seja, apesar de não se criar uma teoria emergente, utilizou-se das suas fases analíticas, e suas justificativas apresentadas para entender e concluir a pergunta de pesquisa e ter embasamento para respondê-la.

O Quadro 8 a seguir apresenta um modelo de como foi trabalhada essa fase de codificação dentro desta tese.

Quadro 8 - Exemplo do processo de Codificação aberta nesta tese

Códigos Preliminares (Codificação Aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Aprendizado sobre o conteúdo ensinado	Com essa atividade, portanto, foi notado que todos os estudantes presentes conseguiram entender o que seria as ideias desses elementos primitivos: ponto, reta e plano (Caderno de campo). “Não temos como encontrar a metade de uma semirreta, pois, ela não tem fim e não tem metade” (Aluno 02). “Ambas falam na presença do ângulo obtuso, mas a minha destaca também os agudos” (Aluno 32).
Dúvidas geradas e transformadas em conhecimento	[...] o aluno 21 respondeu que a semirreta seria a metade de uma reta, já o aluno 07, tentando aprimorar a resposta do colega, complementou dizendo que semirreta seria um pedaço de reta com início e tendo como fim, o infinito (caderno de campo). Aluno 11: “Para polígono, coloquei que são figuras formadas por retas que não se cruzam” / Professor: (Foi ao quadro e desenhou retas paralelas) “Essas retas formam um polígono?” / Aluno 11: “Não, então tá errado?”
Conectividade entre o saber ensinado e o cotidiano	“O vértice da parede seria a ideia de ponto; a armação do quadro branco a ideia de reta; e a ideia de plano o chão” (Aluno 13)

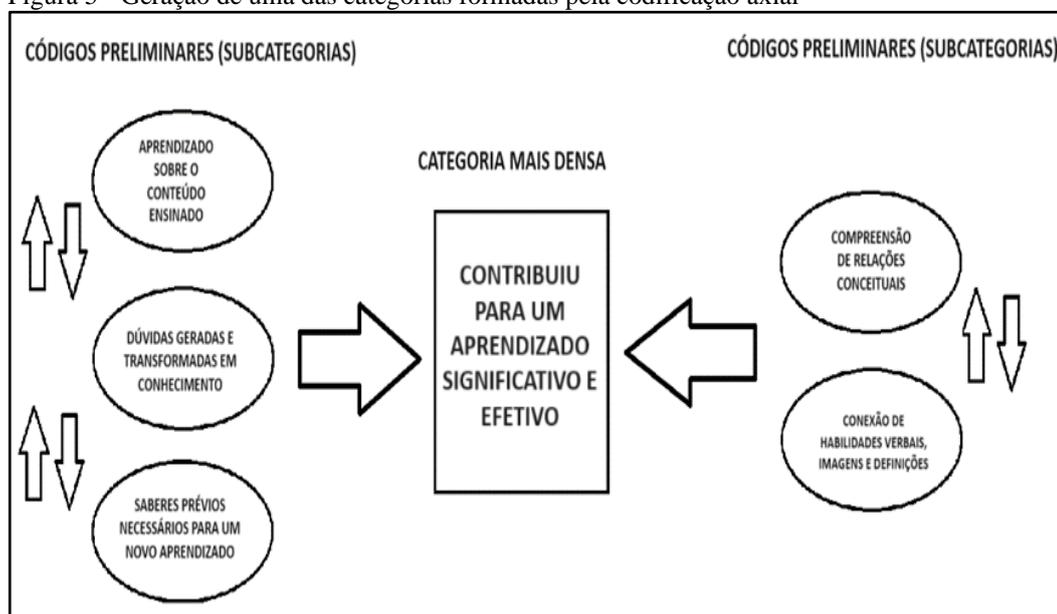
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Explicando melhor para o leitor, para esta tese foi construído um memorando por este autor-pesquisador e neste, foi acrescentado as informações dos materiais recolhidos que deram origem a “descrição das aulas” (Tópico 5.2). A partir desse texto descritivo foi realizada uma leitura detalhada e sistemática, realizada por diversas vezes, interpretando o texto por completo, os parágrafos, as frases soltas e até mesmo os verbos. Essa leitura detalhada e sistemática possibilitou construir códigos preliminares como se pode ver no quadro anterior. Explicando melhor a ideia do memorando, segundo Charmaz (2009, p. 107) essa escrita, que junta todas as ideias, relatos e observações que surgem de sua pesquisa, proporcionam ao autor um “[...] espaço e um lugar para comparar dados e dados, dados e códigos, códigos de dados e outros códigos, códigos e categorias e categorias e conceitos, assim como para articular conjecturas sobre essas comparações”. Ou seja, o memorando ajuda o autor a refletir sobre os seus dados e construir ideias de categorias de análise a partir dessas reflexões (Charmaz, 2009).

Os códigos preliminares surgiram e foram construídos ao se buscar similaridades de ações. Algumas frases ou parágrafos, tiveram mais de uma interpretação, e foram colocadas assim em códigos preliminares distintos. A criação desses códigos foi encerrada quando se entendeu que foram saturados os *insights*, ou seja, quando não foi mais observado, de forma interpretativa, pelo pesquisador, ações que necessitassem de novos códigos (Charmaz, 2009).

Na fase seguinte, chamada de codificação axial, as codificações preliminares criadas são agrupadas, tendo como base a observação de propriedades, conceitos e dimensões similares, formando assim categorias densas (Costa, 2013). Nessa perspectiva, os vários códigos preliminares emergidos da codificação aberta, são relacionados por características, concepções e ideias e quando se percebe que eles se unificam de alguma forma conceitual essas tornam-se subcategorias de uma categoria mais completa (Gasque, 2007). Exemplificando como foi realizada essa fase, a Figura 5, apresenta a geração de uma das categorias formadas nessa tese pela codificação axial.

Figura 5 - Geração de uma das categorias formadas pela codificação axial



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A imagem vista na Figura 5, construída para melhor entendimento do leitor, apresenta, exemplificando, que foram percebidas relações de características similares entre os códigos preliminares que ao se unificarem, trazem a ideia, conforme esse exemplo, de aprendizado, ou seja, trazem a ideia de que o aprendizado foi efetivado com a devida compreensão. De forma mais detalhada, todas os códigos preliminares foram analisados partindo do entendimento do autor-pesquisador e juntados quando possuíam alguma similaridade de ideia formando uma categoria mais densa e conceitual.

Na última fase, denominada codificação seletiva, que tem como propósito “[...] integrar e refinar categorias em um nível [ainda] mais abstrato” (Gasque, 2007, p. 100); será construída, com base nas categorias da fase anterior, uma categoria única que engloba todas elas e retrata a ideia central do problema de pesquisa. Assim, uma “[...] categoria central é elaborada para

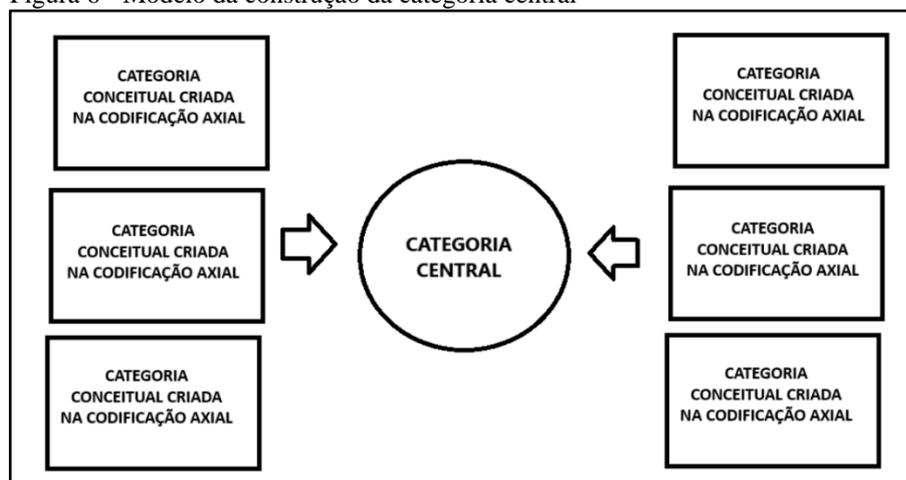
englobar as outras categorias que foram previamente formuladas” (Costa, 2013, p. 83). A categoria central será então a ideia central do estudo do fenômeno pesquisado (Gasque, 2007). Nessa fase, o pesquisador deve apresentar as razões e as justificativas das unificações de suas interpretações, sempre retornando e conversando com a fundamentação teórica construída para a tese (Costa, 2013).

De acordo com Bodgan e Biklen (1994) a Teoria Fundamentada é desenvolvida com base em muitas informações que são coletadas que passam por um verdadeiro funil. Esses autores relatam que essa comparação com o funil é pelo fato da análise se iniciar de forma ampla e, tendo a formação de várias categorias e finaliza mais fechada com categorias mais específicas ou apenas uma única.

A descrição construída para justificar a codificação seletiva e a escolha e criação da categoria central, será o ponto chave para a última fase da Engenharia Didática, denominada de análise posteriori e validação da pesquisa.

Com mais detalhes, para essa tese, após o processo de criação das categorias conceituais (codificação axial) elas foram agrupadas visando criar uma única categoria que englobasse todas em uma única ideia e que interagisse com o problema de pesquisa. A Figura 6 a seguir apresenta esse passo realizado.

Figura 6 - Modelo da construção da categoria central



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Fechando com todos os elementos elencados de forma analítica, foi possível, a partir da construção da categoria central, responder a problemática proposta por essa tese. Essa resposta se justifica por ser a categoria central a ideia principal das implicações emergidas dos dados analisados.

5 O PRODUTO EDUCACIONAL (INICIAL) E SUA APLICAÇÃO DESCRITA DENTRO DO TRABALHO DE CAMPO

Este capítulo apresentará de forma mais detalhada o produto educacional inicial que foi construído embasado no Educar pela Pesquisa (Demo; 1997, 2015); (Moraes, Galiazzi; Ramos, 2002) e trabalhado como metodologia de ensino (Galiazzi, 2005); (Ventura, 2020). Para melhor entendimento do leitor é sugestivo que sempre que necessário consulte esse produto (Apêndice D).

Além de apresentar a sua estruturação, nesse capítulo será apresentada a descrição dessas aulas, para que se tenha um bom panorama do desenvolvimento desse trabalho. A descrição conta com detalhes de como foi realizada a sua aplicação, e para isso, foi incluída nela os comentários do autor-pesquisador anotados no caderno de campo, as observações vistas nas gravações de áudio e vídeo, as fotos que contextualizam o cenário da aplicação, além de algumas atividades realizadas pelos participantes. Ressalta-se também que essas aulas descritas foram a base da análise de dados.

5.1 Sobre o produto educacional (inicial e final)

As 34 aulas criadas (Apêndice D) para o trabalho de campo, inseridas nesse material de apoio ao professor, que é composto por 8 planos de aulas, visaram contemplar além do ensino conceitual e metodológico dos tópicos de Geometria, algumas estratégias de ensino, discussões sobre materiais e cenários da prática docente em relação a esse saber, guiando-se assim pelos estudos de Shulman (1986, 2014). A sua construção foi embasada também, de forma adaptada, na proposta da criação de um currículo intensivo (Propedêutica básica, Propedêutica específica, profissionalização e elaboração de projetos próprios) proposto por Demo (1997). Para isso, os planos de aula foram pensados, criados e divididos em 4 fases que são:

- **“Pesquisa Conceitual” (17 aulas presenciais de 50 minutos cada):** Essa parte inicial teve como objetivo fazer um resgate do saber geométrico visto na Educação Básica. As atividades partiram de atividades investigativas e de pesquisa e, após a aplicação de cada uma delas teve sempre um espaço para que os alunos escrevessem ou apresentassem verbalmente o conhecimento elaborado emergido pelo estudo. Ressalta-se ainda que todas as aulas foram discutidas e analisadas de forma coletiva, onde se buscou discussões e aprendizado em grupo. Com isso, essa fase destinou-se ao (re)aprender o conteúdo de Geometria (plana e espacial).

- **“Pesquisa documental” (6 aulas presenciais de 50 minutos cada):** Nestas aulas foram realizadas consultas e análises de documentos como a BNCC (Brasil, 2018), livros didáticos e paradidáticos. Ao final desta fase os alunos apresentaram suas conclusões sobre os vários questionamentos a que foram submetidos. Durante toda essa fase, o professor mediou discussões provocando questionamentos reconstrutivos. Nesse contexto, essa fase destinou-se a compreender o currículo e objetivos do ensino do conteúdo, bem como conhecer, com um olhar docente, os principais materiais disponíveis para esse ensino.
- **“Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente” (8 aulas presenciais de 50 minutos cada):** Essa parte se iniciou com uma pesquisa de campo feita dentro de algumas escolas que os graduados envolvidos nesse projeto realizaram para cumprir o seu estágio obrigatório de 50 horas⁶⁵. O objetivo desta pesquisa, que foi uma entrevista e teve um roteiro formulado por esse autor – pesquisador (estará contido nas descrições das aulas), foi a de buscar que esses graduandos compreendessem como a Geometria vem sendo ensinada atualmente e quais as concepções de alguns docentes experientes sobre essa temática e seu ensino. Após a realização das entrevistas, em data que foi anteriormente marcada, esses estudantes apresentaram para a toda a turma as respostas obtidas, gerando discussões. Fechando essa fase, foi pedido que os alunos criassem grupos e escolhessem, por meio de pesquisas na *internet*, artigos sobre o ensino e aprendizagem de Geometria nos anos iniciais. Ressalta-se que os artigos foram apresentados com a ajuda de *slides*, em data marcada por este professor, autor - pesquisador. Ainda convém dizer que os artigos deveriam ser lidos com elaboração, isto quer dizer, que deveria ser feita uma leitura com compreensão e entendimento próprio do grupo, e que o mesmo, precisaria conseguir ainda conversar com opiniões próprias e críticas sobre o texto lido. Com esse contexto, essa fase visou trazer uma discussão de cenários, contextos, dificuldades e práticas docentes.
- **“Criações autorais” e “fechamento do projeto” (3 aulas presenciais de 50 minutos cada):** Como quarta e última fase, foi feita a criação autoral de um material paradidático. Como paradidático, entende-se que é um material usado para

⁶⁵ O Estágio obrigatório é proposto no Projeto Político Pedagógico do curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais, local onde que aconteceu a pesquisa. O estágio obrigatório deste período foi voltado para os anos iniciais do Ensino Fundamental e necessitava ter a duração mínima de 50 horas.

complementar com novas informações um conteúdo ensinado, e dentro desta proposta foi liberado a sua construção de forma multimodal, ou seja, os grupos puderam escolher várias formas de apresentá-lo e comunicá-lo (poemas, histórias, vídeos etc.). É ainda importante apresentar que o material paradidático construído pelo grupo deveria, com uso de criatividade, trazer um dos tópicos, à escolha do grupo, de Geometria plana ou espacial estudados e discutidos durante esse projeto. Essa fase então, trouxe uma avaliação de aprendizado do graduando, deixando espaço para que ele produzisse com criatividade e autoria, que são habilidades essenciais para a prática docente.

Assim, essas 4 fases compuseram as aulas do trabalho de campo e geraram vários dados que foram analisados visando responder a problemática dessa tese.

O Quadro 9 apresenta de forma minuciosa essas aulas, seus objetivos e resumos.

Quadro 9 - Aulas construídas para o trabalho e campo

Fase / Aula	Tópicos estudados	Resumo da aula
(Fase 1: Pesquisa Conceitual) 1 a 4	Ponto, reta, plano, semirreta, segmento de reta, posições entre retas, simetria, círculo, circunferência e polígonos.	A partir de um texto criado por esse autor-pesquisador os alunos foram instigados a pesquisar vários conceitos geométricos, trabalhando a nomenclatura, a definição e o seu desenho. O objetivo principal da aula era construir um glossário geométrico.
5 a 8	Ponto, reta, plano, semirreta, segmento de reta, posições entre retas, simetria, círculo, circunferência e polígonos.	Os estudantes foram instigados a criar desenhos/ e captar fotos que traziam os conceitos estudados sobre Geometria plana. O objetivo principal foi trabalhar melhor algumas definições e conceitos geométricos, e de avaliar o aprendizado dos estudantes.
9 a 11	Simetria, tipos e classificações de um polígono, polígonos regulares e diagonais.	Por meio de uma atividade que instigava a investigação, essas aulas levaram os estudantes a pesquisar sobre as nomenclaturas dos polígonos, sobre simetria, e sobre a Geometria na natureza. O objetivo das aulas, além de trabalhar alguns conceitos geométricos, foi apresentar conexões entre a Geometria e a natureza.
12 a 15	Sólidos Geométricos	Essas aulas trazem uma discussão sobre a definição e classificações dos sólidos geométricos. O objetivo das aulas, além de trabalhar essas definições e conceitos, foi a de trazer ideias de utilização de tecnologia para o ensino de Geometria.
16 a 17	Triângulos e quadriláteros	A atividade dessas aulas movimentou a turma para pesquisar sobre as definições e propriedades dos triângulos e quadriláteros, além de proporcionar que os alunos conhecessem alguns livros didáticos de Matemática e habilidades a serem desenvolvidas. O objetivo principal da aula foi discutir sobre nomenclaturas e propriedades dessas figuras.
(Fase 2: Pesquisa documental) 18 a 23	Geometria plana e espacial	A atividade solicitou que os estudantes fizessem uma análise de livros didáticos e paradidáticos sobre o tema Geometria. O objetivo principal foi apresentar para os estudantes como esse tema vem abordado nos livros didáticos.

<p>(Fase 3: Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente)</p> <p>24 a 31</p>	<p>Ensino de Geometria plana e espacial</p>	<p>As atividades solicitadas levaram os estudantes, por meio de entrevistas a docentes experientes e leitura de artigos, a compreender melhor a profissão docente e, particularmente, o cenário do ensino de Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo principal era o de entender as concepções dos professores sobre o tema Geometria e conhecer alguns estudos sobre esse tema.</p>
<p>(Fase 4: Criações autorais)</p> <p>32 a 34</p>	<p>Ensino de Geometria plana e espacial</p>	<p>A atividade solicitada levou os estudantes a construir um paradidático. O objetivo da aula foi o de estimular a criatividade para construção de atividades voltadas para o ensino de Geometria e avaliar o aprendizado e comunicação desses futuros docentes.</p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Essas aulas criadas e aplicadas foram a base da construção do produto educacional final, que foi a confecção de um material de apoio em formato de um *e-book* que apresenta, além de ideais de como estruturar aulas sob a ótica do Educar pela Pesquisa para o ensino de Geometria, discutir possíveis implicações (positivas) que esse tipo de metodologia pode gerar. Ressalta-se que esse material passou por uma pré-aplicação, visando examinar o tempo necessário para a realização das atividades e aceitação delas pelos alunos. Posteriormente foi feita uma pós-aplicação visando reafirmar as conclusões obtidas e melhorar detalhes necessários para a publicação do produto educacional.

Enriquecendo com um pouco mais de detalhes, ressalta-se que na pós-aplicação, surgiram novas ideias e novos questionamentos que estarão sob a forma de sugestões dentro do produto educacional. Ainda, se fez uma nova reorganização das atividades visando o melhor aprendizado do aluno.

A principal justificativa desse produto educacional foi a de apresentar que aulas baseadas nos pressupostos do Educar pela Pesquisa podem trazer potencialidades à formação inicial de professores, quanto ao ensino de Geometria. A Figura 7 a seguir, apresenta a capa do produto educacional (final) criado após a escrita dessa tese.

Figura 7 - Capa do produto educacional (final) criado



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Ainda convém informar que esse produto educacional final, construído para auxiliar professores que lecionarão Geometria, principalmente dentro de cursos de formação de professores, apresenta de forma multimodal: comentários, sugestões, vídeos e textos complementares. Os planos de aula criados (produto educacional inicial que geraram os dados da análise) estão no Apêndice “D” e o produto educacional final e completo é encontrado, com livre acesso, por meio do site: www.upf.br/ppgecm/dissertacoes-e-teses/dissertacoes e, disponível também, no site do Educapes (<https://educapes.capes.gov.br/>).

5.2 Descrição das aulas do trabalho de campo: apresentando a aplicação do produto educacional inicial

Como já dito, as aulas criadas para compor o produto educacional inicial foram embasadas no Educar pela Pesquisa. Nessa ótica, o Quadro 10 apresenta algumas das ideias levadas para a sua estruturação.

Quadro 10 - Embasamentos do Educar pela Pesquisa utilizadas para a construção do produto educacional aplicado

Ser um professor autor (no sentido de ser capaz de ter ideias próprias) e visar estimular a autoria dos estudantes.
Trabalhar a pesquisa como princípio educativo, entendendo-a como cerne do processo educativo.
Entender que o questionamento reconstrutivo é o cerne da pesquisa (como princípio educativo).
Propiciar ambientes e atividades que estimulem a investigação, a curiosidade e o pensamento crítico e reflexivo dos estudantes.
Propiciar situações que necessitam de buscar respostas a inquietações e que levem a um processo de investigações e leituras elaboradas.
Trabalhar com projeto autoral que visa a construção de estudantes também autorais.
Ter o professor como mediador (orientador do processo) e parceiro de trabalho do aluno.
Ter o aluno como protagonista do processo educativo, visando sempre a participação ativa.
Propiciar momentos para a comunicação de ideias elaboradas.
Trabalhar a emancipação do indivíduo. Segundo Demo, essa emancipação trata-se do indivíduo ser capaz de compreender, questionar e transformar sua realidade, ou seja, ser capaz de sair da posição de mero objeto na manutenção dos interesses dos grupos dominantes, para um a posição de um sujeito que se opõe com ideias críticas, reflexivas e questionadoras.
Trabalhar com estratégias e avaliações diversificadas, valorizando as experiências do estudante e toda a busca pela construção conhecimento.
Trabalhar a teoria e a prática de forma indissolúvel.
Trabalhar com um questionamento propulsor inicial que vai gerar, além de novos questionamentos, as construções argumentativas, tendo um momento que necessite da comunicação do aprendizado aos membros da comunidade envolvidos no processo.
Entender que um projeto embasado nas ideias da filosofia do Educar pela Pesquisa é um projeto aberto a mudanças e adaptações necessárias.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Com isso, as aulas e atividades do trabalho de campo foram construídas por esses pressupostos e visaram trabalhar a aprendizagem e o ensino da Geometria plana e espacial dentro de um curso de Pedagogia. Sendo os graduandos deste curso futuros professores, as aulas tiveram como foco trabalhar o “aprender” os conteúdos da Geometria plana e espacial e o saber “ensinar” a ensiná-los. Além disso, se discutiu o currículo necessário que os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental precisam vivenciar para desenvolver as habilidades e competências propostas pela BNCC (Brasil, 2018). Esses focos que foram propostos nesse trabalho de campo visaram se alinhar ao entendimento de Shulman (1986, 2014) sobre a formação da competência de um professor, além dos entendimentos de formação trazidos pela BNC-Formação (Brasil, 2018) e Parecer CNE/CP nº 4 de 2024 (Brasil, 2024). É importante ressaltar que a discussão curricular aconteceu dentro de todas as quatro fases previstas e já mencionadas.

Assim, estratificando as aulas de 1 a 17, estas fazem parte da etapa denominada de “Pesquisa Conceitual” e tiveram como objetivo, trabalhar o resgate conceitual de elementos da Geometria plana e espacial⁶⁶ que fazem parte dos conteúdos sobre Geometria que esses graduandos estarão licenciados a lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

⁶⁶ Foram escolhidos os temas: Noções geométricas (retas, pontos, planos, segmentos e semirretas), ângulos, polígonos, simetria e estudo dos sólidos geométricos (Poliedros e Corpos redondos). Esses temas escolhidos

Essa 1ª fase visou o ensino de alguns conceitos geométricos para que esses futuros professores se sintam seguros para lecionar esses saberes. Cabe lembrar que a BNC - Formação (Brasil, 2018b) e o parecer CNE/CP nº 4 de 2024 (Brasil, 2024) apresentam em suas diretrizes a necessidade de que o professor domine o saber que será ensinado e, como já visto na construção do referencial teórico dessa tese, infelizmente, as graduações tendem a focar seu ensino apenas na parte metodológica de como ensinar, não se preocupando se esse professor sabe sobre o assunto ensinado (Silva; Silva, 2021).

Seguindo o design do Educar pela Pesquisa as aulas foram construídas com o objetivo de gerar situações que levantassem questionamentos, dúvidas ou curiosidades visando trazer oportunidades de reflexões e construção de argumentos que posteriormente deviam ser comunicados, por multimodalidade, ao professor ou a todo o grupo (professor e graduandos) para serem debatidos, analisados e avaliados.

As aulas de 18 a 23 fazem parte da etapa denominada de “Pesquisa documental” e tiveram o objetivo de analisar os livros didáticos e paradidáticos e compreender como esses conteúdos estudados na 1ª etapa são vistos dentro da BNCC (Brasil, 2018). Essa 2ª parte teve a intenção de apresentar para esses futuros professores como os saberes geométricos são apresentados e cobrados nos livros didáticos e paradidáticos e analisar as habilidades que serão necessárias a ser desenvolvidas pelos futuros alunos destes graduandos.

A terceira fase (aulas 24 a 31) denominada de “Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente” teve o propósito de levar, por meio de discussões e análise de experiências, o graduando para dentro das salas de aula. Nesse intuito, possibilitou a apresentação de experiências docentes, principalmente sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais. Para esse acontecimento foi construído um roteiro de entrevista que foi aplicado por esses estudantes dentro de algumas escolas, além disso foram feitas análise e discussões sobre artigos que tratavam do tema ensino de Geometria nos anos iniciais.

O objetivo dessa fase foi de apresentar experiências docentes que podem trazer boas ideias e práticas para a sala de aula e devem ser lidas, estudadas, analisadas criticamente, debatidas e reconstruídas para o enriquecimento profissional.

A última fase (aulas 32 a 34) foi denominada de “Criações autorais”. Nessa fase, os estudantes construíram, utilizando de criatividade, materiais didáticos autorais para trabalhar alguns dos tópicos estudados durante o semestre. Assim, interagiram o saber geométrico

compõe a ementa da disciplina Conteúdos e Metodologias da Matemática (6º período da FaE – UEMG) e ainda se encontram presentes nos conteúdos de Matemática, para anos iniciais do Ensino Fundamental, propostos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

estudado com as diversas práticas didáticas discutidas durante as aulas, construindo de forma autoral uma proposta pedagógica. O objetivo principal era o de avaliar o aprendizado desses alunos, que foi manifestado por meio de um trabalho autoral, multimodal e apresentado para o professor e toda a turma envolvida nessa proposta.

Finalizando essas fases foi aplicado um questionário a todos os estudantes participantes visando entender como foi o aprendizado, a aceitação da proposta metodológica e a concepção sobre a Geometria de cada um dos participantes. É interessante ressaltar que esse questionário foi baseado no aplicado no início do semestre letivo visando comparar essas respostas após as aulas aplicadas do projeto.

A seguir, esta tese traz as descrições dessas aulas, que foram transcritas, bem como a junção dos dados do caderno de campo, da gravação de áudio e de vídeo e das fotos das atividades realizadas pelos estudantes em algumas situações vivenciadas no projeto.

5.2.1 Aulas: 01 e 02 (100 minutos)

Estas aulas introdutórias, as quais compõem o projeto de campo, objetivaram realizar um levantamento prévio acerca dos conhecimentos elementares na área de Geometria plana e espacial, por parte dos estudantes do curso de Pedagogia, durante a Educação Básica, ou seja, antes do ingresso no Ensino Superior.

Sob essa ótica, nessas aulas, todos os 37 alunos da turma estavam presentes bem como já tinham preenchido, assinado e entregue o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme o modelo anexado nesta tese autorizando a coleta de dados relevantes para a pesquisa. É interessante ressaltar que em nenhum momento serão apresentados os nomes reais; para isso será utilizado o código *aluno + número de registro aleatório dado pelo então autor-pesquisador* (Ex.: aluno 01).

Nesse ínterim, a aula iniciou-se com o autor-pesquisador, e para esse momento oportuno também professor⁶⁷, apresentando, por meio de um projetor, a canção “Aquarela⁶⁸”, interpretada na voz do músico Toquinho. Sendo assim, antes do início das atividades, foi pedido que todos escutassem a referida música, de tal maneira que prestassem atenção na letra dessa linda canção.

⁶⁷ Para melhor entendimento do leitor para essas aulas descritas será utilizado o termo *professor ou/e docente* para remeter a esse autor-pesquisador desta presente tese que investiga, nesse trabalho, as próprias aulas lecionadas.

⁶⁸ Endereço do canal do Youtube apresentado na primeira aula do projeto, o qual contém o videoclipe da canção Aquarela escolhida. <https://www.youtube.com/watch?v=xT8HiiFQ8Y0>.

Durante a exibição do vídeo que continha a música *Aquarela*, cabe mencionar que houve participação de todos os alunos, que de acordo com os registros do caderno de campo do professor (autor-pesquisador), cantaram juntos, demonstrando interesse pela obra escolhida.

Após essa exposição, o professor comentou sobre a importância da autoria na educação, citando ideias do escritor e pesquisador Demo (2015), que afirma que na educação é necessário que os estudantes pratiquem sempre a autoria, mas é essencial que o professor seja também autoral, e entregou um roteiro de aula contendo algumas atividades e o texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”⁶⁹. O texto e as atividades desse roteiro estão inclusos no plano de aula I (Apêndice D).

Dessa maneira, o texto foi lido e gentilmente aplaudido pelos alunos presentes que expressaram ter gostado, apesar de considerarem, inicialmente, um pouco confuso, devido ao vocabulário geométrico. Nesse momento, muitos deles manifestaram alguma opinião. O Quadro 11, a seguir, apresenta algumas falas desses participantes:

Quadro 11 - Falas de alguns estudantes sobre a leitura do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”

- “Arrasou professor, mas também dificultou a letra. Acho que Toquinho não ia entender muita coisa” (Aluno 02).
- “Eu achei bem poético, muitas das palavras eu já vi em algum lugar, mas não lembro mais” (Aluno 09).
- “Professor, tem muito tempo que larguei a Educação Básica. Acho que muitas palavras eu nunca vi e nem sei o que é” (Aluno 13).
- “Achei que fosse Chinês. Achei poético, mas confuso. Entendi poucas palavras” (Aluno 29).
- “É por isso que não entendo Geometria. É muito difícil. São muitos nomes para decorar” (Aluno 34).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Partindo dessas inquietações expressas pelos alunos, foi solicitado que levantasse a mão quem teve dúvidas em muitas das palavras contidas no texto. Curiosamente, todos levantaram a mão. Nesse contexto, o aluno 19 manifestou que, apesar de ter saído a pouquíssimo tempo da Educação Básica, teve um ensino de Geometria muito ruim. À vista disso, e concordando com esse estudante, vários outros verbalizaram a mesma crítica sobre o ensino de Geometria que tiveram nessa etapa escolar. Como, por exemplo, o aluno 23 afirmou que: “Acho que não vi foi nada de Geometria na escola. Também no meu colégio os professores faltavam muito e sempre tinham greves”.

Nesse contexto, acalmando esses estudantes, foi falado pelo professor que essas aulas iniciais teriam o foco em buscar um resgate conceitual desses aprendizados geométricos e que também faria o seu melhor para mudar a concepção negativa sobre a Geometria que estava sendo demonstrada por muitos deles.

⁶⁹ Releitura da música *Aquarela*, escrita e criada por esse autor-pesquisador.

Assim, foi iniciado o segundo momento da aula que trazia questões para serem respondidas. Na questão 1 da parte 2 desta aula⁷⁰, foi apresentado um pouco da trajetória do matemático Euclides. Dessa forma, para ilustrar, o professor trouxe um exemplar do livro: *Os Elementos/Euclides*⁷¹ e esclareceu sobre a importância da Geometria na antiga Grécia, informou quem foi Euclides e explicou ainda como funciona um sistema axiomático.

Conforme descrito no caderno de campo desse autor-pesquisador foi visto que durante a narração da história os estudantes mostraram-se interessados no aprendizado e, quando tiveram chance, folhearam o exemplar do livro “*Os Elementos*” que o professor disponibilizou para circular entre a turma.

Posteriormente foi pedido que os alunos presentes, olhando dentro e ao redor da sala, buscassem e registrassem no seu caderno, elementos que acreditavam que lembravam a ideia conceitual de ponto, reta e plano. O Quadro 12 apresenta, portanto, algumas das ideias expressas por esses estudantes.

Quadro 12 - Ideias expressas sobre a questão 1 parte 2 do roteiro dado

“O vértice da parede seria um ponto; a armação do quadro branco uma reta; e o plano, o chão” (Aluno 13).
 “As pintinhas (sardas) do meu rosto seriam ideias de pontos; a régua uma reta e o teto um plano” (Aluno 27).
 “O buraco da tomada um ponto, as linhas da parede [Apontou para o encontro dos planos parede e teto] as retas e dentro do quadro branco o plano” (Aluno 02).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Muitas das outras respostas apresentavam pontos como quinas, retas como as arestas da sala e plano como o teto e o chão. A propósito, é válido registrar que o aluno 19 perguntou, de forma tímida, se o ponto poderia ser o projetor (Datashow). Nesse instante, foi questionado se estava referindo-se ao aparelho inteiro, e, no mesmo momento, consertou falando que se referia apenas ao botão de saída de luz. Com essa atividade, portanto, foi notado que todos os estudantes presentes conseguiram entender o que seriam as ideias desses elementos primitivos: ponto, reta e plano e, dessa forma, seguiu-se para a questão 2.

Assim sendo, nessa segunda questão, se discutiu a ideia de semirreta e segmentos de reta. Nessa parte, quando o professor questionou sobre qual a diferença entre esses entes geométricos, o aluno 21 respondeu que a semirreta seria a metade de uma reta, já o aluno 07, tentando aprimorar a resposta do colega, complementou dizendo que semirreta seria um pedaço de reta com início e tendo como fim, o infinito.

⁷⁰ A parte 1 foi a leitura do texto autoral escrito por este professor e autor.

⁷¹ *Os elementos/Euclides*; tradução e introdução de Irineu Bicudo. Editora UNESP, 2009.

Com o cenário descrito acima, foi factível explorar desvios conceituais nessas duas conclusões e mobilizar a turma a refletir em uma definição para a semirreta mais apropriada. Assim, vários questionamentos foram explorados pelo professor, tais como: tem como encontrarmos a metade de uma semirreta? O infinito tem fim? É possível medir uma semirreta? Tem algo no nosso dia a dia que represente de forma fiel uma semirreta? A partir disso, o Quadro 13 mostra algumas das respostas apresentadas.

Quadro 13 - Apresentação de algumas respostas sobre os questionamentos ligados ao estudo da semirreta

Aluno 02	“Não temos como encontrar a metade de uma semirreta, pois, ela não tem fim e não tem metade”.
Aluno 22	“Acho que não tem como medir uma semirreta já que ela não tem fim”.
Aluno 13	“Eu diria que uma semirreta é uma parte da reta com início e sem fim”.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Quanto ao segmento de reta, após a discussão sobre a semirreta, a turma não demonstrou dificuldades e chegou, com facilidade, à conclusão que é uma parte de reta com uma extremidade de início e uma extremidade de fim, ou seja, relataram que todo segmento de reta é finito e mensurável.

Subsequentemente, após discutir as respostas dadas pelos estudantes na questão 1 e 2, foi proposto na terceira questão, item “A” que circulassem ou destacassem todas as palavras que não conheciam no texto “*Da Aquarela ao mundo de Euclides*”, levando em conta a palavra, a sua definição e o seu desenho/construção. Logo, após a proposta da realização dessa atividade, o aluno 36 se manifestou dizendo: “[...] melhor pedir para circular todas as palavras referentes aos conceitos da Geometria, acho que ninguém sabe nenhuma delas”. Em seguida, o professor reforçou que todos devem ficar à vontade para circular todas as palavras que achassem necessárias, sempre levando em consideração que para não circular, seria preciso saber a palavra, a definição e seu desenho/ou construção.

Outra passagem que vale ser destacada foi observada pelo aluno 20, uma vez que ele estava circulando poucas palavras. Vendo isso, o professor o questionou perguntando o que representaria a palavra pentágono, a qual não foi marcada por ele. Após o questionamento, o estudante respondeu, de forma rápida, que o “pentágono seria um quadrilátero de 5 lados”. A partir da resposta, o professor, ao falar que a afirmativa estava incorreta, pediu que o aluno circulasse a palavra quadrilátero, bem como a palavra pentágono, e buscasse entender o motivo do equívoco. Por fim, ele, durante essa mesma aula, pesquisou na internet utilizando o celular para entender a falha e, posteriormente, replicou que tinha compreendido o que falou de errado no tocante à resolução anterior.

Após o tempo dado para essa atividade, o professor circulou pela sala e percebeu que muitos, cerca de 90% dos estudantes, realmente marcaram quase todas as palavras referentes à Geometria, com exceção de palavras bem conhecidas por eles, a citar triângulo, retângulo e quadrado⁷². Finalizado, então, o item “A”, foi pedido que respondessem o item “B”, que propunha escrever ou apresentar uma síntese do aprendizado dessa aula, evidenciando como se sentiram em relação ao atual vocabulário geométrico adquirido e, tendo isso em consideração, pediu-se inicialmente que levantasse a mão quem achasse que o próprio vocabulário geométrico estava defasado; mais uma vez, 100% destes estudantes manifestaram-se.

Em conformidade, o texto foi escrito por eles em sala de aula, e entregue ao professor. Dessa maneira, os relatos foram analisados e guardados para fim de levantamento de dados para esta tese, contudo contribuíram para que o professor percebesse que a turma estava com defasagem sobre muitos dos termos e conceitos necessários para o estudo da Geometria Plana. O Quadro 14, portanto, apresenta como exemplo dessa atividade o relato do aluno 19.

Quadro 14 - Relato do aluno 19 sobre seu conhecimento geométrico averiguado após as aulas: 1 e 2

SOCORRO

Percebi com a leitura do texto e as palavras grifadas que o meu vocabulário geométrico é muito infantil, tenho conhecimento realmente de quase nada. Digo conhecimento infantil porque com clareza conheço pouco desse universo da geometria. Não consigo contribuir ao ensinar, pois, não se ensina o que não se sabe.

Transcrição do texto para melhor entendimento do leitor

Socorro
Percebi com a leitura do texto e as palavras grifadas que o meu vocabulário geométrico é muito infantil. Tenho conhecimento realmente de quase nada. Digo conhecimento infantil porque com clareza conheço pouco desse universo da geometria. Não consigo contribuir ao ensinar, pois, não se ensina o que não se sabe.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Verifica-se pela leitura da escrita do aluno 19, desde o título dado, que a atividade gerou uma reflexão crítica sobre seu saber prévio, que era o real objetivo da construção desse relato. Consoante a isso, o Quadro 15 a seguir mostra outros trechos selecionados de frases retiradas

⁷² Nesse momento, não foram discutidas as propriedades que definem essas figuras, pois em aulas posteriores seriam realizadas, de forma separada, a definição delas.

desses relatos que chamaram a atenção do autor-pesquisador, por apresentarem, além do reconhecimento da própria defasagem do conhecimento geométrico, a vontade de buscar o aprendizado.

Quadro 15 - Outros relatos selecionados por esse autor-pesquisador sobre a atividade dos conhecimentos geométricos averiguados após as aulas: 1 e 2

Alunos 7	“Não consigo lembrar do conceito e imaginar o desenho desta figura, apesar de lembrar que já estudei. [...] Diante disso, reconheço que preciso treinar mais o conceito e as imagens dessas figuras geométricas para que eu possa atuar melhor na sala de aula no processo de ensino aprendizagem dos alunos e alunas dos anos iniciais do Ensino Fundamental”.
Aluno 11	“[...] com a leitura do texto pude relembrar alguns termos como ponto, reta, círculos, heptágonos, entre outros. Entretanto, percebi que muitas palavras e termos que já vi anteriormente na Educação Básica, não me veem a memória, e creio que para o ensinar a matemática, preciso me aprimorar”.
Aluno 13	“[...] cheguei à conclusão de que infelizmente não me recordo de quase nada do meu aprendizado de geometria. [...] No período de greves e paralizações na escola em que eu estudava, era uma trocação de professores que, infelizmente, ocasionou num déficit de aprendizado que carrego. Tenho fé que aos poucos vou superando isso”.
Aluno 27	“[...] sei que meu vocabulário geométrico não é bom e que isso pode prejudicar minha profissão como futura Pedagoga e também aos meus alunos. [...] Tenho que me dedicar e estudar mais para poder contribuir para um melhor ensino de geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental”.
Aluno 31	“Acredito que, a falta de compreensão desses termos dificulta a minha aprendizagem e prejudicará o meu ensino sobre ela. Acredito que com momentos como esse de relembrar e aprender termos geométricos, eu terei maior facilidade e compreensão dos termos. Isso me dará maior segurança para trabalhar geometria com os anos iniciais”.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Encerrando essas aulas, foi deixado um dever de casa a ser feito, no prazo de sete dias, para confeccionarem, por meio de pesquisas, um glossário geométrico⁷³, que deveria conter todas as definições e desenhos das palavras desconhecidas destacadas no texto “Aquarela de Euclides”. Ademais, sugeriu-se que tentassem fazer em ordem alfabética, deixando sempre espaço para outras palavras que poderiam surgir durante o semestre.

Desse modo, portanto, foi reforçado que na aula seguinte seria realizada a apresentação do glossário ao professor. Um fato curioso anotado no caderno de campo desse autor-pesquisador, foi que durante a semana que se passou, por várias vezes, ele foi parado nos corredores da universidade ou acionado via WhatsApp, para que respondesse perguntas sobre a construção do glossário. Logo, o Quadro 16, a seguir, apresenta algumas das perguntas realizadas sobre essa construção.

⁷³ Para a realização dessa atividade o professor presenteou a todos com um bloco de anotações com 50 páginas para que pudessem construir o glossário proposto.

Quadro 16 - Perguntas sobre a elaboração do glossário proposto

- “Veja meu glossário, seria isso mesmo? Tô fazendo certo? (Aluno 01).
- “Não entendi o porquê segmentos não colineares podem formar um retângulo. Acho que não entendi bem o que são esses segmentos colineares. Help”? (Aluno 06).
- “Professor, no desenho das retas perpendiculares, o que seria esse quadradinho no meio? É obrigatório colocá-lo?” (Aluno 13).
- “Professor, o que estou achando mais difícil é entender a definição que diferencia polígono convexo do não convexo. Tem como me ajudar?” (Aluno 20).
- “Professor! Acho que meu trabalho ficará certinho. Consultei na Internet e pedi que uma professora de matemática da escola que trabalho verificasse se estava tudo certo” (Aluno 29).
- “Não entendi a diferença entre plano cartesiano e coordenadas cartesianas. É a mesma coisa?” (Aluno 31).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Observando esse quadro, analisou-se que os glossários precisariam passar por uma leitura atenta do professor para evitar erros conceituais. Todos que abordaram esse docente tiveram as perguntas respondidas. Com esse contexto, foi percebido que os alunos se envolveram na pesquisa e confecção do trabalho proposto.

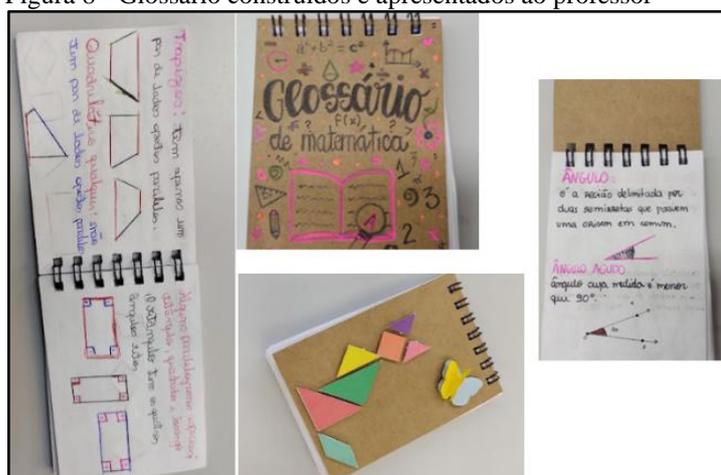
5.2.2 Aulas: 03 e 04 (100 minutos)

A segunda aula do projeto iniciou-se em uma semana, após as duas aulas geminadas iniciais, nas quais ficou acordado que estes estudantes de Pedagogia apresentariam o glossário para o professor a fim de discutir com toda a sala sobre cada palavra pesquisada. Nesse dia, tiveram três faltas de alunos(as), todas justificadas por eventos no trabalho ou doença na família. Além disso, dos 34 participantes presentes, apenas três não realizaram a entrega do glossário no prazo determinado, justificando falta de tempo, mas, é válido pontuar que entregaram o material finalizado na aula posterior.

Com efeito, o professor passou em mesa por mesa dando um visto nos glossários produzidos, sempre buscando elogiar o trabalho. Notou-se que alguns fizeram de forma mais rápida utilizando em vez de escrita, papéis impressos colados contendo as definições e desenhos já prontos, mas a maioria fez manuscritas as definições e os desenhos. Ressalta-se, portanto, que todos fizeram uma capa para enfeitar o material produzido.

A Figura 8, a seguir, apresenta alguns dos glossários construídos e apresentados nesse dia.

Figura 8 - Glossário construídos e apresentados ao professor



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ainda a respeito dos vistos, ao passar em cada mesa o professor buscou realizar as seguintes perguntas: “Conseguiu obter todas as informações necessárias?”, “Achou produtiva essa pesquisa?” Para essas indagações, todos os alunos questionados expressaram que encontraram todas as definições necessárias, mas alguns disseram que nem todas as palavras estavam memorizadas e em algumas delas, mesmo com a definição e o desenho, não entendiam muito bem. Logo, o professor respondeu que a ideia não é a memorização e que fariam outros trabalhos para que o aprendizado tivesse mais significado para eles, fazendo a definição ser compreendida. Quanto ao segundo questionamento desse docente, todos os alunos presentes disseram ter relembrado os conceitos com a pesquisa e ainda afirmaram que o trabalho ajudou a resgatar alguns conceitos que não se lembravam mais.

Nessa circunstância, outro fato interessante se deu quando o professor perguntou para a turma como fizeram a pesquisa das palavras e se colocaram a primeira definição que encontraram ou buscaram outras para se certificar da informação. Com isso, foi verificado que apenas 6 alunos (cerca de 18%) buscaram a informação de livros didáticos; o restante buscou em sites principalmente como: Brasil Escola, Wikipedia, Mundo Educação – UOL, Infoescola ou pediu que algum professor de matemática o ajudasse. Outros, 10 estudantes (cerca de 29%) disseram que procuraram em mais de um site para verificar a informação ou/e buscar uma linguagem mais compreensível.

Sob essa conjuntura, destaca-se o fato de que quando o professor questionou a turma sobre a chance de se obter informações imprecisas em sites não confiáveis, o aluno 23 retrucou dizendo que “[...] no mundo de hoje as enciclopédias foram trocadas pelo Google”. Nesse instante, o professor respondeu que não estava proibindo essa ferramenta para pesquisa, mas

apenas orientando para que buscassem mais de uma fonte de informação para comparar as respostas pesquisadas.

Já para a segunda parte da aula, o professor, solicitou que os alunos fizessem uma roda em volta do quadro, e projetou um slide apresentando todas as palavras retiradas do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*” que se referiam à Geometria. A projeção era de uma página criada para esse momento, no *Power Point*, contendo apenas a palavra retirada sem o seu significado e, a partir dessa projeção, o professor ia chamando cada estudante, pelo número da chamada, e o escolhido falava a definição da palavra.

A título de explicação, a ideia era que todos fossem no quadro fazer também o desenho, mas foi percebido por esse docente que nem todos os estudantes se sentiam confortáveis para a realização da tarefa tendo essa exposição. Assim, após a definição dada pelo aluno, o próprio docente fazia o desenho no quadro, consultando antes o desenho feito pelo estudante no Glossário. É interessante ressaltar, porém, que não foi seguida a ordem alfabética das palavras, e sim a ordem que as palavras apareciam no texto.

A atividade realizada dessa forma foi muito produtiva, todos participaram com a definição. O professor solicitou que cada estudante comparasse a definição escrita pela fala do colega e o desenho realizado com o registro feito nos glossários. Por várias vezes, alguns alunos levantaram a mão querendo que o professor fizesse individualmente essa verificação, como mostra o Quadro 17 a seguir, contendo um diálogo entre o professor e alguns alunos.

Quadro 17 - Diálogo entre o professor e alguns alunos sobre as definições dadas e pesquisadas

- **Aluno 11:** “Para polígono, coloquei que são figuras formadas por retas que não se cruzam”.
- **Professor:** (Foi ao quadro e desenhou retas paralelas) “Essas retas formam um polígono?”
- **Aluno 11:** “Não, então tá errado?” / - **Professor:** “Podemos melhorar essa resposta”.
- **Aluno 32:** “Professor! Coloquei que um triângulo é dito obtusângulo, quando tem um ângulo obtuso, ou seja, maior que 90° e os demais sendo ângulos agudos”.
- **(Como estava no quadro – dado pela definição do aluno 23):** “Um triângulo obtusângulo é um triângulo que possui um ângulo obtuso, isto é, um ângulo com medida maior do que 90°”.
- **Professor:** “Comparando com a definição mostrada no quadro e com a escrita por você, percebe alguma semelhança nelas?”
- **Aluno 32:** “Ambas falam na presença do ângulo obtuso, mas a minha destaca também os agudos”.
- **Professor:** “Você (ou alguém) sabe me falar quanto vale a soma de todos os ângulos internos de um triângulo?”
- **Aluno 02:** “180° professor”.
- **Professor:** “Sabiam disso? (Na mesma hora o professor passou um vídeo⁷⁴ que encontrou na *internet* para ilustrar melhor essa ideia). Ou seja, se a soma dos três ângulos internos deve dar sempre 180° e um deles for obtuso (maior que 90°) os outros dois poderiam também ser obtusos, ou seja, maior que 90°?”
- **Aluno 02:** “Não, senão passaria de 180°”.
- **Aluno 17:** “E não fecharia, né?”
- **Aluno 32:** “Há tá, por isso que a definição que coloquei fala dos agudos. Não seria interessante então colocar na [definição] do quadro também?”
- Professor:** “O glossário é de vocês, se isso ajuda a entender melhor a definição, colocamos então”.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

⁷⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=RrnoA3m6PQk>

Dessa forma, todas as palavras retiradas no texto referentes à Geometria foram discutidas. Todos os alunos presentes e que fizeram o glossário participaram falando a sua definição colocada. Houve uma boa troca de informações entre todos os presentes. Sempre que possível e necessário, as perguntas geravam questionamentos do professor para os alunos, com intenção de não fornecer respostas prontas, e sim buscar que os próprios estudantes consertassem ou verificassem os erros conceituais cometidos. Como exemplo, cita-se através do Quadro 18 a seguir, a discussão da definição de ângulo, pesquisada pelo aluno 01, que dizia que: “Ângulo é uma região delimitada por duas semirretas”.

Quadro 18 - Discussão sobre o conceito de ângulo

Aluno 03: Mas, ângulo é a abertura, né?
Professor: Sim. Quando ela falou região ela está dizendo isso mesmo. É a abertura. (Para exemplificar o professor mostrou a abertura da porta e citou que ali se encontrava um ângulo formado).
Aluno 17: E por que semirretas? O sr. falou que semirreta é infinita, mas os ângulos que vejo todos tem início e fim.
Professor: Boa pergunta! O que vocês acham turma, qual o motivo de aparecer na definição a palavra semirretas? (Como ninguém respondeu, o professor desenhou um ângulo no quadro, e foi aumentando e diminuindo seus lados e perguntando a turma se aumentava ou diminuía o ângulo).
Aluno 09: Há tá! É porque os lados podem ser aumentados ou diminuídos que não alteram o ângulo?
Professor: Perfeito! É isso mesmo, a palavra semirreta é utilizada para mostrar que o ângulo não está na semirreta e sim na abertura.
Aluno 23: Acho que erreí então.
Professor: Explica o porquê.
Aluno 23: Coloquei que ângulos são duas semirretas que têm a mesma origem, no vértice, e são medidos em grau.
Aluno 19: Também coloquei isso.
Professor: Onde encontraram essa definição?
Aluno 19: Pesquisei em: www.todamateria.com.br.
Professor: Pois é. Veja que está falando que ângulos são as semirretas. Está certo isso turma? (mostraram entender o erro conceitual).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Outra discussão interessante foi a partir da definição de ângulos adjacentes, lida pelo aluno 27. O Quadro 19 apresenta o diálogo construído entre o professor e alunos.

Quadro 19 - Diálogo entre o professor e alguns dos estudantes sobre a definição de ângulos adjacentes

Aluno 27: “Ângulos adjacentes são ângulos complementares e que possuem um mesmo lado e um vértice entre eles”.
Professor: “Gostaria de escutar outra resposta, alguém poderia?”
Aluno 22: “Coloquei que são ângulos que possuem um lado em comum, mas suas regiões determinadas não possuem pontos em comum”.
Professor: “[Aluno 27], você sabe o que são ângulos complementares?”
Aluno 27: “Acho que não”.
Professor: “Quando somamos dois ângulos e a soma deles resulta em 90° , dizemos que esses ângulos são complementares. Ok? Exemplo, um ângulo de 30° e um ângulo de 60° são ângulos complementares, pois resultam 90° ”.
Aluno 27: “Entendi então. Mas porque não gostou da minha definição?”
Professor: “Dois ângulos podem ser adjacentes sem ser necessário que sejam complementares. Observe a definição dada pelo [aluno 22]”.
Aluno 18: “Também tinha colocado que seriam complementares”.

Professor: “Onde tiraram a informação?”

Aluno 27: “Brasilecola.uol.com.br”

Professor: “É por isso, que é sempre importante consultar outras definições. Esses sites podem não ser confiáveis”.

Aluno 02: “É por isso, que olhei uns 3 e ainda assisti vídeo aula. Eu coloquei que ângulos adjacentes são ângulos consecutivos e não possuem ponto em comum.

Professor: E o que você entende como ângulos consecutivos?”

Aluno 02: “Vem um após o outro, ou seja, são consecutivos. E têm um lado em comum. Não é?”

Professor: “Gostei da sua resposta. Alguém quer complementar algo ou não entendeu?”

(Em seguida o professor, fez o desenho, deixando a definição do aluno 22, e acrescentando também a definição do que se entende por ângulos consecutivos.)

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Também é interessante citar a discussão gerada quando o aluno 05 leu sua definição sobre retas concorrentes, dizendo que são retas que se cruzam formando um ângulo de 90° . Na mesma hora, o professor perguntou se havia outra resposta, e o aluno 15 falou que “[...] apenas se cruzam. Quando houver um ângulo de 90° seriam perpendiculares e não concorrentes”. Nesse momento, o professor imediatamente questionou o aluno perguntando: Será que as retas perpendiculares, para formar ângulos de 90° não se cruzam? E aluno imediatamente compreendeu a intenção do professor e concordou falando: “É ... Verdade, né? Então elas são concorrentes e perpendiculares, não é isso?”. Assim, foram colocadas no quadro as melhores definições para retas concorrentes e retas concorrentes perpendiculares.

Para a definição de polígonos, uma das alunas colocou que são figuras planas, fechadas, formadas por quatro segmentos de retas. No mesmo momento, uma outra aluna replicou a fala da amiga dizendo que poderia ter mais de quatro lados também. Então, o professor, contribuindo com a discussão, perguntou “[...] e menos de quatro lados? Todos responderam de imediato: o triângulo. Mas, quando questionados se poderia ter menos de três lados, gerou certa dúvida nas respostas, fazendo o professor ler novamente a resposta do aluno 19, escolhida e colocada no quadro, frisando a palavra fechada: “Os *polígonos* são figuras planas e fechadas constituídas por segmentos de reta.” (Aluno 19).

Fechando a etapa das definições, o docente, pediu que o aluno 14 (de forma voluntária) lesse para todos novamente o texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”. Após a leitura, foi perguntado para a turma se agora muitas das frases do texto faziam mais sentido; todos deram a entender que sim. Para finalizar, o professor citou as ideias de Lorenzato (1999) que diz que ninguém ensina o que não sabe e ninguém consegue aprender com aquele que ensina dessa forma. Todos, novamente concordaram, e nesse momento, foi reforçada a importância da pesquisa, principalmente em fonte confiáveis na formação deles, para compreender e poder ensinar com compreensão.

Assim, o aluno 24 pediu a palavra e comentou que a professora de seu filho pula várias partes do livro de Matemática na parte de Geometria, e ele tem certeza de que é porque ela não sabe. Segundo o aluno “[...] a professora passou só as figuras basiquinhas e o restante, que estava no livro, ela pulou tudo. Acho que estava com medo de falar sobre”.

O aluno 22, também se manifestou relatando que o professor dele, na Educação Básica, “[...] ensinava várias coisas de uma forma e quando ele fazia aulas particulares, percebia que o professor estava errando na definição”. Nesse momento, vários alunos narraram histórias que presenciaram de professores que sentem dúvida ao ensinar.

Corroborando ainda com essa discussão, o aluno 03 falou que “[...] é realmente importante o professor saber o que está falando, se não vai confundir ainda mais seu aluno e ainda vai ficar nervoso em sala”. E após essa fala o aluno 09 disse que “[...] quando estudava isso, lembro que ao perguntar as dúvidas para minha professora ela falava que é assim e pronto. E ficava por isso mesmo”.

Buscando fomentar ainda mais as reflexões, o professor perguntou para os discentes da turma o que acharam da aula dada, a qual objetivava debater alguns conceitos e elementos da Geometria plana. No mesmo instante, o aluno 24 expressou que foi “[...] importante para lembrar algumas palavras e que um professor que leciona Geometria sem saber, só vai conseguir deixar mais dúvidas em seu aluno”. A partir dessa fala, muitos estudantes da turma concordaram com essa afirmação. Mas, o assunto polemizou após o aluno 11 comentar que “[...] infelizmente, é visto dentro da educação pública que os professores são precariamente preparados e que na escola particular os professores são melhores, pois ganham cursos de atualizações com frequência”.

Nesse instante, o professor fez a intervenção afirmando que todos os professores precisam se atualizar e estudar muito após a formação, e que, com base em sua experiência docente, tanto na rede particular quanto na pública, pode-se dizer que ambas fornecem atualizações e que não podemos citar que os professores da rede pública são menos preparados, visto que isso não teria fundamento nenhum de se afirmar. Ademais, acrescentou que temos muitas pesquisas em forma de artigos ou livros disponíveis de forma gratuita na internet e que grupos de estudo talvez seja um caminho interessante.

Com isso, outros alunos mostraram gostar da discussão e a aumentaram chegando até mesmo na pouca remuneração que o ensino público, ou mesmo o particular, paga ao seu professor, deixando-o obrigado a dar aulas em 3 turnos, esgotando o seu tempo para estudos. Ainda que as argumentações tivessem ficado interessantes, o professor teve que interromper a

aula, pois havia encerrado o tempo e já estava no horário do intervalo. Desse modo, se despediu afirmando novamente que a pesquisa é o melhor caminho para o docente se atualizar.

Resumindo, esse encontro possibilitou aprendizados sobre o conteúdo, discussões, questionamentos, reflexões conceituais e políticas e cooperação harmônica entre os alunos.

5.2.3 Aulas: 05 e 06 (duração 100 minutos)

As aulas subsequentes, que tinham como objetivo buscar uma melhor compreensão das palavras discutidas e retiradas do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”, se iniciaram com o professor pedindo a formação de grupos de trabalho. Nesse contexto havia 35 alunos presentes (2 faltaram), portanto foi possível montar 5 grupos de 6 alunos cada e um grupo de 5 alunos. Para animá-los com a atividade, o professor falou que seria uma competição avaliada por jurados afim de escolher o melhor trabalho, além de que valeria uma caixa de bombom para o grupo vencedor; surtiu efeito, e muitos ficaram entusiasmados querendo saber logo o que seria preciso fazer.

À vista disso, o professor entregou uma folha A4 para cada grupo⁷⁵ e orientou dizendo que o desafio seria retratar e ilustrar o texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”. Sendo assim, o desenho devia ter o máximo de informações e detalhes, bem como apresentar corretamente as ideias das conceituações geométricas que no texto aparecem.

A partir da presente atividade foi percebido pelo professor, que todos os estudantes trabalharam empenhados, com o glossário - outrora desenvolvido por eles - em mãos ou mesmo utilizando de novas pesquisas via internet e *smartphone*. Dessa maneira, ressalta-se que, em razão de ser uma atividade coletiva, uns desenhavam, outros coloriam e outros pesquisavam. Assim, em vários momentos foi percebido por esse autor-pesquisador a aparição de pontos de vista diferentes, nos quais integrantes de um mesmo grupo apresentavam interpretações díspares do contexto do texto para com o desenho produzido. A título de exemplo, no grupo 2 um dos membros havia desenhado as janelas retangulares (não quadradas) e, na mesma hora, o colega apontou o equívoco, pois no texto evidenciava que todos os lados deveriam ser iguais. Logo, foi observada a correção da ilustração, deixando-a mais similar possível à descrição disposta no texto autoral do professor (autor – pesquisador). A Figura 9 apresenta um pouco desta dinâmica dada em sala.

⁷⁵ Um dos grupos utilizou uma folha A3 que pertencia a um dos seus integrantes.

Figura 9 - Construção em grupo do desenho referente ao texto “Da aquarela ao mundo de Euclides”



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Para mais, cabe mencionar que todos os grupos tiveram 50 minutos para fazer o desenho, e, posteriormente, foram à frente da turma explicar cada ilustração, as quais podem ser contempladas na Figura 10 a seguir.

Figura 10 - Os desenhos finalizados e expostos para o início da apresentação



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Ressalta-se que para esse momento foram à figura apenas os integrantes que quiseram se expor apresentando o trabalho feito pelo grupo, ou seja, voluntariamente. Contudo, é válido citar que todos os participantes contribuíram de alguma forma; seja argumentando nos questionamentos do professor, ou de algum integrante de outro grupo, ou mesmo, completando com algum detalhe que os integrantes à frente haviam deixado de falar.

Os integrantes dos grupos que não estavam apresentando tentavam buscar falhas no desenho dos colegas, para que o prêmio não ficasse com eles. O Quadro 20 a seguir, apresenta alguns dos questionamentos gerados:

Quadro 20 - Questionamentos gerados na apresentação dos desenhos

“Observe o triângulo do castelo deles não é um triângulo obtusângulo!” (aluno 13).
 “Mas porque não é obtusângulo?” (professor).
 “Não tem nem ângulo obtuso nele” (aluno 13).
 “As janelas do desenho [deles] não é um quadrado!” (aluno 06).
 “E são o quê então?” (professor).
 “Retângulo, né?” (aluno 06).
 “O que te faz ter certeza disso?” (professor).
 “Lados diferentes” (aluno 06).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Desse modo, a Figura 11 mostra um pouco desse cenário de apresentação que ocorreu nessa aula. É interessante ainda citar que quando questionados os estudantes que estavam apresentando demonstraram compreensão na falta do detalhe correto no seu desenho.

Figura 11 - Apresentação dos desenhos por alguns membros dos grupos



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Em conformidade ao que fora acordado com os estudantes, houve a votação do melhor desenho, na qual três alunos do curso de Pedagogia, do período posterior, que necessitaram ler o texto, foram convidados para tal ação. Os jurados escolheram, de forma unânime, o desenho do grupo 3, que festejou e ganhou o prêmio prometido. A Figura 12 a seguir apresenta o grupo vencedor e o prêmio dado.

Figura 12 - Imagem do Grupo 3 - Vencedor do concurso realizado em sala



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Para fechar a aula, o professor elogiou os desenhos e parabenizou os grupos pelos detalhes, pelo colorido e pela pesquisa realizada para que cada desenho não tivesse erros conceituais. Após essa breve fala, alertou que deixou um dever de casa que será explicado dentro da descrição das aulas 07 e 08 - via *e-mail*, para ser realizado de forma individual e ser apresentado já no próximo encontro (1 semana de prazo). Como ainda restavam 30 minutos de aula, o professor sugeriu que lessem o *e-mail* enviado e já pensasse na proposta do dever. Após essa fala, todos foram liberados.

A respeito da proposta de atividade, ficou registrado no caderno de campo desse autor-pesquisador que a aula foi produtiva, pois possibilitou aos alunos apresentarem em forma de desenho os conceitos estudados em sala.

A atividade trouxe, além de um contexto propício para o uso do glossário, a chance de novas pesquisas para aprimorar os conceitos estudados, a oportunidade de trabalhar em grupo e a possibilidade de trocas de opiniões com todos os envolvidos. Em síntese, ainda foi notado que a atividade trouxe motivação para o aprendizado.

5.2.4 Aulas: 07 e 08 (100 minutos)

As aulas geminadas seguintes que tinham um tempo estipulado de 50 minutos cada foram destinadas para a apresentação do dever de casa passado no último encontro via *e-mail*. Esse dever pedia que, de forma individual, cada aluno registrasse via fotos, objetos ou cenários que lembrassem ou representassem ideias de, no mínimo 6 elementos geométricos estudados a partir da leitura do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”.

Nesse sentido, em sequência, as fotos foram enviadas para o *e-mail* do professor, que no dia dessa aula as projetou na sala e solicitou que cada autor das fotos explicasse, a frente do quadro, o objeto com a representação geométrica considerada. Para tal finalidade, a todo instante o professor perguntava aos demais estudantes se eles, a partir da foto projetada, conseguiam enxergar mais elementos geométricos presentes e não comentados pelo autor da foto; a Figura 13 apresenta um pouco desse cenário para melhor entendimento do leitor.

Figura 13 - Apresentação das fotos da aula 7



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Na apresentação das fotos, várias definições foram novamente revistas e discutidas, além de serem associadas a objetos cotidianos. Ademais, esta atividade possibilitou ao professor acrescentar informações, como por exemplo, a definição do número Pi a partir de uma foto de um objeto circular, bem como apresentar fórmulas para o cálculo de área e comprimento de uma circunferência.

Sob esse olhar, alguns desvios conceituais quando notados eram debatidos levando a todos da turma a participarem com as devidas correções. Como exemplo, em uma das fotos, o aluno 07 apresentou um piso de taco de madeira com formatos retangulares de base e altura distintos, e considerou como quadrado. Outra imprecisão conceitual evidenciada deu-se a partir da imagem de uma melancia, a qual foi tratada na foto como a imagem de um círculo, mostrando que o aluno 19 ainda tinha dúvidas na definição de figuras planas e espaciais, ou mesmo a inexatidão cometida pelo aluno 11 que nomeou a placa de trânsito “Pare” como sendo um heptágono, não percebendo que ela possuía 8 lados.

Em todos os cenários que demonstravam enganos conceituais, o professor incentivava a turma a questionar e mostrar que aquele objeto não poderia ser considerado de tal maneira. Quando era necessário, o próprio professor fazia a intervenção. Nessa perspectiva, se produziu uma discussão, respeitosa e com o foco no aprendizado desses graduandos em Pedagogia. Antes do início das explanações de ideias, o professor ratificou que não teria o menor dos problemas alguns alunos errarem alguma concepção, e que o benefício do debate era encontrar o erro conceitual, se existisse, e consertá-lo para promover o aprendizado correto. Logo, a Figura 14 a seguir apresenta algumas das fotos que apresentaram falhas conceituais.

Figura 14 - Algumas das fotos apresentadas com erros conceituais



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Ressalta-se que a maioria das fotos trouxe a junção dos conceitos com sua representação correta. A fim de corroborar com a afirmação anterior, o Quadro 21 a seguir apresenta algumas dessas fotos apresentadas pelos participantes, juntamente às intervenções realizadas buscando a reflexão dos alunos presentes. Essas fotos foram selecionadas de forma aleatória entre as diversas apresentadas (6 fotos por aluno e estavam presentes 34 alunos). Todas as fotos apresentadas geraram discussões, reflexões e questionamentos no campo da Geometria.

Quadro 21 - Intervenções realizadas pelo professor a partir das fotos apresentadas

Foto contendo o objeto e a nomeação da ideia geométrica percebida pelo aluno	Intervenção do professor/ (outros comentários)
 <p>ORQUÍDEA = PENTÁGONO FLOR = QUADRADO</p>	<p>Professor: Muito bom, turma! Conseguem perceber que a natureza é repleta de elementos geométricos? Vou recomendar a vocês assistirem “<i>Donald no país da Matemática</i>”. Lá tem uma parte que faz diversas associações da Matemática na natureza (mostraram interesse no vídeo que foi enviado posteriormente por link via <i>e-mail</i> da turma).</p> <p>Caderno de campo: Fato curioso, é que algumas semanas depois, uma das estudantes dessa turma falou que gostou tanto que até já passou para alguns alunos de uma turma (ela é monitora de uma turma dos anos iniciais).</p>
 <p>POLÍGONO NÃO CONVEXO</p>	<p>Professor: Excelente! Quem pode definir para nós novamente o que é um polígono convexo e um não convexo (ou também, côncavo)? Quem poderia ainda classificar esse polígono observando a quantidade de lados? (No mesmo momento o aluno 12 leu as definições consultando o glossário construído e nomeou a figura como decágono).</p> <p>Professor: Excelente, e alguém pode me falar que esse polígono é regular? (Para essa pergunta, a turma ficou em silêncio e a pedido do professor tiveram que pesquisar via celular).</p>
 <p>LOSANGO</p>	<p>Professor: Perfeita a sua definição. A figura é um losango. (No mesmo instante pegou uma folha dobrou formando um quadrado e girou, perguntando que figura é essa?)</p> <p>Aluno 23: Quando está certinha é um quadrado e girado um losango?</p> <p>Professor: O que se pode concluir então?</p> <p>Aluno 23: Que o quadrado lembra um losango?</p> <p>Professor: Observe melhor (girou a folha mais uma vez)</p> <p>Aluno 23: Então ela pode ser losango e quadrado ao mesmo tempo?</p> <p>Aluno 11: Lembro disso, todo quadrado é um losango.</p> <p>Professor: Isso! Estudaremos mais a diante, mas, adianto que todos os quadrados são losangos, pois assumem todas as propriedades que definem o losango.</p>
 <p>ÂNGULOS ADJACENTES</p>	<p>Professor: Que bacana sua percepção! Alguém poderia ler para nós a definição do glossário de ângulos adjacentes? (lido pelo aluno 11).</p> <p>Professor: Qual a classificação desse polígono, observando a quantidade de lados? Pode-se dizer que é um polígono regular?</p> <p>Aluno 23: É um octógono (Muitos outros alunos responderam de forma correta simultaneamente).</p> <p>Professor: E ele é regular?</p> <p>Aluno 23: Sim, tem lados iguaizinhos.</p> <p>Professor: Os ângulos internos são agudos ou obtusos?</p> <p>Aluno 33: Obtusos. São mais abertos.</p>
 <p>Triângulo e círculo</p>	<p>Professor: Bacana! A ideia realmente pode até lembrar um triângulo, mas na prática podemos falar que essa figura é um polígono? Logo, podemos afirmar que isso é um triângulo?</p> <p>Aluno 02: Sim, é fechada e formada por segmentos de reta.</p> <p>Aluno 12: O Sr. está querendo que a gente fale que um dos lados é curvo?</p> <p>Professor: E um polígono apresenta lados curvos? (A discussão promoveu um melhor entendimento do que seria polígonos).</p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Nesse viés, muitas outras fotos trouxeram discussões, como foi o caso da apresentação de uma tela de proteção de janela, na qual o aluno 08 associou com a formação de vários losangos e identificou neles ângulos agudos e obtusos. Com essa informação o professor buscou questionamentos como: “[...] os ângulos agudos teriam a mesma abertura angular ou seriam

ângulos distintos? E os obtusos?” (Professor). Com isso, foi possível discutir palavras como ângulos congruentes, ângulos suplementares, diagonais, segmentos perpendiculares e ainda apresentar algumas das propriedades dos losangos e trabalhar com construções geométricas utilizando-se de régua e transferidor.

A partir dessa atividade, como registrado no caderno de campo desse autor-pesquisador, os estudantes mostraram-se interessados pela didática, possibilitando momentos de conhecimentos, questionamentos e reflexões. Além disso, o tempo de aula foi otimizado devido a muitas das fotos se coincidirem, fato que reitera a compreensão acerca dos conceitos da Geometria.

No final da última aula, o professor perguntou se a atividade proporcionou conhecimento. Para essa resposta, o aluno 02 respondeu que sim e que adorou, pois viu vários conceitos de forma real, associando teoria e prática. Além do mais, o aluno 14 completou dizendo conseguir entender melhor o conteúdo, e que agora se sente mais preparado e até gostando de Geometria. O professor ainda indagou se a pesquisa realizada para a construção do glossário ajudou no exercício das fotos, e para essa pergunta, portanto, o aluno 05 respondeu que foi essencial.

Ainda a respeito da aquisição de conhecimento geométrico, um fato curioso foi que um dos alunos, o aluno 12, no dia posterior, encontrou este professor e relatou que hoje tudo que olha é associado à Geometria; outro, o aluno 18, na mesma data, comentou que deve estar ficando doido, pois agora enxerga a Geometria em tudo. À vista disso, os estudantes da sua turma (aluno 16 e aluno 26), que estavam com ele, riram com a fala do aluno 18 e relataram que estão assim também. Já o aluno 26 fechou a conversa apresentando que agora faz sentido porquê é importante estudar o conteúdo proposto.

Para finalizar a aula foi passado um dever de casa, via *e-mail*, que eles deveriam fazer para entregar em um prazo de 4 dias e que seria discutido na próxima aula (aula 9).

5.2.5 Aulas: 09 e 10 (100 minutos)

No início destas aulas (09 e 10), geminadas, foram discutidas as dúvidas do dever de casa que estão inclusas no plano de aula III, nas aulas 07 e 08, (Apêndice D), que foi enviada via *e-mail* para a turma. A atividade tinha como propósito discutir a diferença entre figura plana e espacial (não plana); definir, novamente, o que são polígonos, apresentando seus elementos e critérios para nomeá-los e de investigar as diferenças entre perímetro e área.

No primeiro item deste dever foi apresentada a frase: “*Mundo esse esférico e não plano, mas no papel foi desenhado utilizando das figuras planas*” (frase retirada com grifos do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”) e foi pedido a definição de figuras planas e não planas (espaciais). A partir dessa pergunta, o aluno 12, mostrando ainda que tinha dúvidas sobre essa diferenciação, respondeu que: “Acho que figuras planas são figuras que tem mais de três segmentos de reta”. Nesse momento, o professor percebendo que ele estaria tratando da ideia de polígonos, levantou o seguinte questionamento para a turma: “Os círculos seriam uma figura plana? E eles seriam um polígono?”

Com o presente questionamento, o aluno 04 respondeu sim para plana e não para polígonos e justificou dizendo que “[...] para ser plana bastava ter apenas duas dimensões, já para ser polígono precisava ser uma figura fechada, formada por segmentos de retas”. Em função da resposta, o professor voltou o olhar para o aluno 12, que manifestou ter entendido seu erro. Assim, a discussão fechou com o aluno 15, que leu as definições contidas em seu glossário: “figuras planas são as figuras que quando encostadas em um plano teriam todos os seus pontos contidos nele e figuras espaciais, como têm três dimensões, não teriam todas as suas faces encostadas no mesmo plano”.

Com base na definição dada, o professor tratou de mostrar exemplos colocando uma folha encostada na parede e, posteriormente, uma borracha no formato de um paralelepípedo, solicitando que eles associassem a definição com a situação mostrada.

Em sequência, a pergunta posterior do dever discutia novamente os motivos de todos os polígonos serem figuras planas. Para isso, utilizando o glossário, o aluno 04 leu a definição correta de polígonos e acrescentou que “[...] todos os polígonos são figuras bidimensionais”. A turma, em geral (observação deste autor-pesquisador), mostrou conhecimento correto para essa questão. Nesse instante, o professor pediu que citassem exemplos de formas geométricas que não são planas (figuras espaciais). Vários alunos responderam com nomes de objetos como caixa d’água, lixeira, dado, bola, possibilitando a discussão da associação desses objetos com as figuras: prisma retangular (paralelepípedo), cilindro, cubo e esfera.

Em seguida, o professor leu a frase: Pode-se dizer que: “[...] *sem as figuras planas muitas das não planas (espaciais) passam a não existir*”? E pediu que explicassem essa frase. O aluno 31 respondeu que dentro das figuras espaciais estavam várias figuras planas e deu como exemplo um cubo que tem 6 quadrados em sua formação.

Nesse debate o aluno 02 levantou a questão da esfera, logo o professor, concordando com ele pela falta de planificação, apresentou que na frase não está falando que todas devem ser formadas de figuras planas, mas que muitas delas passariam a não existir.

Já na questão posterior do dever, foi retomada a discussão sobre polígonos convexos e não convexos. Nesse momento, a turma mostrou, apesar da complexa definição dessas figuras, um bom entendimento. Como exemplos citaram: bandeirolas de festa junina, lateral de uma pista de skate e até mesmo o desenho da frente de uma escadaria.

De maneira subsequente, na penúltima parte dessa atividade 1, foi pedido mais uma vez que fosse apresentada a justificativa do motivo do círculo não ser considerado um polígono e, em seguida, que traçassem circunferências com o uso de compasso sendo dado o raio ou o diâmetro. Contudo, muitos não haviam realizado essa atividade por completo por questão de não possuírem esse instrumento de desenho geométrico. Desse modo, o professor distribuiu compassos e régua em sala e esperou alguns minutos para que os alunos completassem a questão. Foi percebido, por conseguinte, que a maioria dos alunos nunca havia utilizado esse instrumento, assim, foi necessário que o professor os auxiliasse. Depois da construção, foi relatado novamente que círculos são figuras planas, mas não são polígonos pelo motivo de não possuírem segmentos de reta em seu perímetro.

Fechando o item 1 da tarefa, foi dado um quadro onde apareciam polígonos de três a seis lados, que tinha como objetivo que os estudantes buscassem, por investigação, perceber que todo polígono apresenta a mesma quantidade de lados, ângulos internos e vértices. Com essa atividade foi notado, por esse autor-pesquisador, e registrado no caderno de campo, que os discentes não tiveram dificuldade em finalizar e chegar nessa conclusão.

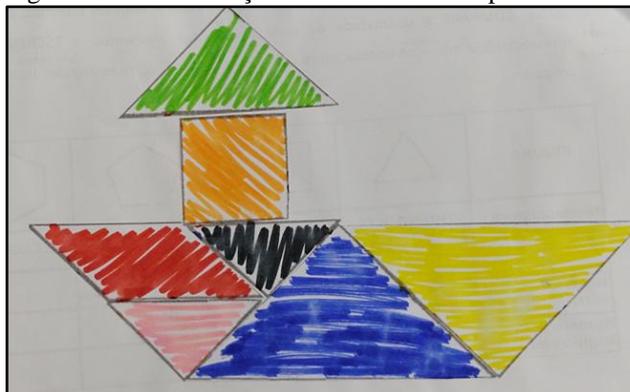
Depois, na atividade 2 desse dever, foi proposto que a partir de um determinado *Tangram*⁷⁶ dado pela própria atividade, os futuros pedagogos identificassem quais eram os polígonos presentes e calculassem a área e o perímetro. Posteriormente, pedia que cortassem as figuras planas contidas no *Tangram* e montassem o desenho de um barco utilizando todas as suas partes. Após a montagem do barco, tiveram que responder qual seria a área dele.

A atividade, para quase todos, foi realizada sem problemas, visto que apenas dois alunos manifestaram dúvidas em calcular a área do barco, mas nenhum estudante teve dificuldade de nomear os polígonos envolvidos para a formação do *Tangram* e nem mesmo no cálculo do perímetro. Nesse ínterim, convém dizer que quem não sabia fazer o exercício foi ajudado pelos próprios colegas que os fizeram entender que não haveria perda da área calculada anteriormente. Ainda nessa questão, o professor perguntou para a turma se todos se lembravam como era feito o cálculo da área de um quadrado; destaca-se que a maioria se lembrava, mas

⁷⁶ Tangram é um quebra cabeça de origem chinesa composto por sete peças, sendo elas as seguintes figuras geométricas: 5 triângulos (tamanhos diferentes), 1 paralelogramo e 1 quadrado. Com essas formas geométricas pode-se construir diversos desenhos diferentes.

alguns disseram que lembraram pesquisando na *internet*. A Figura 15 a seguir apresenta a construção do barco realizada pelo aluno 11, a fim de exemplificação.

Figura 15 - A Construção do barco realizada pelo aluno 11



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Essa atividade, proporcionou que os estudantes conseguissem, por meio de suas próprias pesquisas, diferenciar os conceitos de área e perímetro e proporcionou que lembrassem como efetua esses cálculos.

Após a discussão deste dever enviado por *e-mail* e realizado pelos alunos em casa, foi entregue uma nova atividade que está inclusa no plano de aula IV, aulas: 09 a 11 (Apêndice D) que objetivava:

- Classificar os polígonos a partir do número de lados, entendendo a sua nomenclatura;
- Conceituar por escrito o que são polígonos regulares;
- Conceituar e traçar diagonais de um polígono;
- Conceituar o que é simetria e investigar atividades voltadas para o ensino fundamental sobre essa temática;
- Discutir a importância de responder o porquê e o para quê de um conteúdo a ser ensinado em sala de aula.

Como a atividade envolvia pesquisas, todos os alunos a realizariam em grupos de até 4 integrantes. Nesse momento, a turma foi liberada para tal finalidade; uns permaneceram em sala, utilizando celulares e internet, outros foram para a biblioteca da universidade e os demais foram para casa prometendo criar um grupo de reunião via plataforma de videoconferência (*Software Teams*).

5.2.6 Aula: 11 (50 minutos)

A aula⁷⁷ iniciou com uma breve discussão, de aproximadamente 30 minutos, sobre o trabalho em grupo dado na aula anterior. O professor, então, pediu que os alunos se reagrupassem e, em seguida, leu cada questão, solicitando que, de modo espontâneo, os grupos respondessem verificando as respectivas respostas por eles elaboradas.

Na primeira questão, o enunciado orientava uma pesquisa sobre a origem dos prefixos: tri, quadri, penta, hexa, hepta e octo. Como resposta, todos os grupos afirmaram que o prefixo tri deriva do latim e o restante tem origem no grego, sendo associados aos números 3, 4, 5, 6, 7 e 8, nessa ordem. Logo, a atividade contribuiu para que os alunos percebessem que esses prefixos que compõem o nome dos polígonos estão relacionados à quantidade de lados que eles possuem. Ainda, possibilitou apresentar outros prefixos que compõem os polígonos, sendo eles: eneágono, decágono, undecágono, dodecágono, pentadecágono e icoságono.

Já na 2ª questão, que iniciava com um trecho do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”, foram trabalhados os conceitos de diagonais de um polígono e simetria. Assim, antes de responder o item “A”, o professor leu, junto aos alunos, a definição de diagonais e se certificou de que todos a compreenderam. Mas quando tiveram que dizer se as diagonais de um retângulo (não quadrado) formavam eixos de simetria, apenas o aluno 11 percebeu que na diagonal desta figura não teria subposição ou sendo, não haveria o aparecimento de regiões simétricas. Segundo esse aluno, “[...] no desenho do retângulo a diagonal não forma regiões simétricas, pois quando colocado uma região sobre a outra não se encaixa perfeitamente (Aluno 11)”. Para visualizar essa situação, o professor procurou na internet e projetou um vídeo demonstrativo⁷⁸. O Quadro 22 a seguir apresenta essa questão discutida.

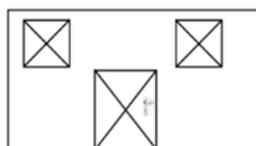
⁷⁷ Essa aula não foi geminada devido a uma palestra, não relativa a Geometria, já marcada no calendário acadêmico.

⁷⁸ Link do vídeo escolhido ao acaso na internet: https://www.youtube.com/watch?v=qDXmtiDj_pw

Quadro 22 - Questão sobre eixo de simetria de um retângulo e de um quadrado

2) No trecho da releitura aparece que: *“Para a porta fiz um retângulo e para as janelas fiz lindos quadrados, a figura mais destacada de todos os polígonos de 4 lados, e como detalhe tracei suas diagonais para que deixassem lindo o visual!”*.

Diagonais são segmentos que ligam dois vértices não consecutivos no polígono. A figura abaixo poderia ser a ilustração da porta e janelas da história contada pelo autor.



a) Com base no desenho, pode-se afirmar que as diagonais formam figuras simétricas dentro do retângulo e do quadrado? **JUSTIFIQUE** a sua resposta dada. (Caso necessite, **PESQUISE** no seu glossário, pela *Internet*, ou em algum livro didático, o significado de **SIMETRIA**).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Em seguida, o item “B” pedia que os grupos apresentassem alguma atividade (citando os objetivos e as habilidades a serem desenvolvidas de acordo com a BNCC) que trabalhasse simetria com foco nos anos iniciais. Houve propostas interessantes e, por meio de suas pesquisas, os alunos apresentaram atividades encontradas na internet, ou em livros didáticos, ou sugeridas por professores das escolas em que fazem estágio.

Todos os grupos apresentaram atividades em que era fornecida alguma parte de uma figura e utilizando malhas quadriculadas ou pontilhadas, elas eram completadas. Com a atividade, então, foi possível discutir conceitos como simetria axial e eixo de simetria axial, imagem espelhada, rotação e translação.

O Quadro 23 a seguir apresenta uma das atividades propostas.

Quadro 23 - Uma das propostas de atividades de simetria apresentada em sala de aula

ATIVIDADE: Investigação com espelhos.

SÉRIE: 4º ano

HABILIDADE (BNCC): EFO4.MA19 - reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.

• A turma recortará em jornais e revistas figuras geométricas, rostos de humanos e de animais. Logo utilizaremos espelhos para encontrar o eixo exato das figuras recortadas pelos alunos.

Para finalizar cortaremos as figuras ao meio e colaremos em malhas quadriculadas para que cada criança desenhe a parte que agora está faltando.



Transcrição do desenvolvimento da atividade para melhor entendimento do leitor:
A turma recortará em jornais e revistas figuras geométricas, rostos de humanos e de animais. Logo utilizaremos espelhos para encontrar o eixo exato das figuras recortadas pelos alunos.
Para finalizar cortaremos as figuras ao meio e colaremos em malhas quadriculadas para que cada criança desenhe a parte que agora está faltando.

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Como fato interessante, surgiram 2 atividades que citavam o uso do *Geoplano*⁷⁹ e, a partir destas apresentações que traziam o uso desta ferramenta para o estudo de simetria, surgiu a possibilidade do professor acrescentar ideias de cálculos de área e perímetro, também por meio deste material⁸⁰.

Outro ponto interessante discutido com base nessa atividade, foi sobre os objetos de conhecimento e as habilidades que, de acordo com a BNCC, se deve trabalhar em cada ano da Educação Básica. Dessa forma, a atividade proporcionou ao professor explicar os códigos da BNCC e apresentar alguns dos objetos de conhecimento e habilidades que envolvem o ensino de Geometria dentro dos anos iniciais.

Na 3ª questão, que dava um pentágono regular e pedia que traçassem todas as suas diagonais, tinha como objetivo trabalhar o conceito do Pentagrama e o conceito de Polígono regular. Também foi possível apresentar que, no Pentágono, o número de diagonais é igual ao

⁷⁹ Geoplano é um instrumento didático composto de uma placa com pinos equidistantes que proporcionam formar várias figuras geométricas.

⁸⁰ Para essa apresentação foi utilizado um vídeo (link abaixo) escolhido ao acaso na internet. www.youtube.com/watch?v=qHhq3xJc38g

número de lados e curiosidades como a razão áurea que é percebida com essas ligações. Não foram notadas dúvidas para responder essa questão. Utilizando-se de pesquisas autônomas todos os alunos conseguiram chegar ao que é o Pentagrama.

A quarta questão exigia que os grupos pesquisassem onde na natureza podiam ser encontrados elementos ou formas que lembrem polígonos. Como respostas foram destacados alguns elementos naturais como: Estrela do mar (Pentágono / decágono); Casco de tartaruga (hexágono), Pinheiro (triângulo), favo de mel (hexágono); Pedras (quadriláteros); cabeça de cobra venenosa (triângulo) etc.

Na quinta questão foi apresentado um texto que afirmava que nos favos são formados hexágonos praticamente regulares, solicitando que os participantes pesquisassem como as abelhas realizam essa formação e qual a respectiva funcionalidade dela. Sendo assim, a atividade despertou a curiosidade dos grupos, que investigaram e apresentaram, entre as respostas, a informação de que a construção em hexágonos proporciona o máximo aproveitamento de espaço, gerando assim uma maior produção de mel. Além de estimular a curiosidade dos estudantes, a atividade permitiu ao docente discutir a importância do contexto no processo de ensino. O Quadro 24 a seguir apresenta uma das respostas obtidas com essa questão.

Quadro 24 - Uma das pesquisas apresentadas sobre o favo de mel

originalmente as abelhas constroem os favos de mel em formato de círculos e os colocam lado a lado. Com o calor gerado os círculos se derretem, dando o formato hexagonal. Logo o hexágono é uma das redes de figuras geométricas que cobre o maior espaço com a menor área, por isso, as abelhas se mostram bem mais inteligentes pois, elas aquecem, endurecem e afinam os favos de mel nos lugares necessários para se tornarem hexagonais e assim cumprem as suas funções.



Transcrição para melhor entendimento do leitor:
Originalmente as abelhas constroem os favos de mel em formato de círculos e os colocam lado a lado. Com o calor gerado os círculos se derretem, dando o formato hexagonal. Logo o hexágono [regular] é uma das redes de figuras geométricas que cobre o maior espaço com a menor área, por isso, as abelhas se mostram bem mais inteligentes, pois elas aquecem, endurecem e afinam os favos de mel no lugar necessário para se tornarem hexágonos e assim cumprem as suas funções.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Na última indagação, solicitou-se que, de forma individual, cada integrante participante dos grupos elaborasse e submetesse um texto autoral em resposta à seguinte pergunta: “*Um ensino de geometria que apresenta aplicabilidades pode contribuir para um melhor ensino e aprendizagem do aluno? Explique com argumentos a sua linha de raciocínio*”.

É importante salientar que essa questão que foi entregue ao professor não foi discutida em sala de aula. O professor realizou a leitura e fez a devolutiva de forma individual. Um aspecto relevante a ser mencionado é que, apesar de todos os alunos estarem envolvidos e registrados em um dos grupos formados, nesta atividade que envolvia uma produção textual autoral e individual, três alunos deixaram de submeter seus trabalhos, justificando a falta de tempo. Além disso, seis alunos apresentaram respostas concisas, não deixando claro o desenvolvimento de seu pensamento em relação à questão proposta.

Conforme destacado por Demo (2015), a prática da escrita autoral deve ser constantemente incentivada em sala de aula. Normalmente, no início desse tipo de atividade, muitos alunos enfrentarão desafios ao tentar colocar suas ideias em prática. Diante desse cenário, o professor convocou individualmente cada um dos alunos mencionados, estimulando-os a aprimorar a qualidade de suas produções textuais.

Na maioria dos textos submetidos e avaliados, observou-se concordância no sentido de que o ensino de Geometria, quando associado a um contexto que apresente aplicabilidades, pode contribuir para uma melhoria significativa no processo de ensino e aprendizagem. O Quadro 25 exibe um desses textos entregues ao professor.

Quadro 25 - Texto sobre a importância a importância de um ensino que apresente aplicabilidades (Aluno 21)

Existe até hoje nas escolas, a fala de que a matemática é complicada, ou até aquela famosa frase: "mas para que aprender isto se eu não vou usar?"

Após anos escutando isso dos meus colegas no ensino básico, e até algumas vezes utilizando essa fala, que vejo atualmente o quanto ela é problemática e o quanto um ensino com aplicabilidade é importante.

Na geometria, por exemplo, ir além dos livros e dos cadernos favorece muito a aprendizagem dos estudantes. Os ajuda na compreensão de seu cotidiano, no seu desenvolvimento, principalmente no raciocínio e no entendimento tanto na matemática quanto em outras matérias e áreas.

Trabalhar com aplicabilidade é se preocupar com a absorção dos alunos quanto ao conteúdo. É conduzir de maneira que o estudante veja, mesmo que pouco, algum sentido na matéria, principalmente em geometria. Contribuindo assim, para um melhor ensino e aprendizagem.

Transcrição para melhor entendimento do leitor:

Existe até hoje nas escolas, a fala de que a matemática é complicada, ou até aquela famosa frase: "mas para que aprender isto se eu não vou usar?"

Após anos escutando isso dos meus colegas no ensino básico, e até algumas vezes utilizando essa fala, que vejo atualmente o quanto ela é problemática e o quanto um ensino com aplicabilidade é importante.

Na Geometria, por exemplo, ir além dos livros e dos cadernos favorece muito a aprendizagem dos estudantes, os ajuda na compreensão de seu cotidiano, no seu desenvolvimento, principalmente no raciocínio e no entendimento tanto na matemática quanto em outras matérias e áreas.

Trabalhar com aplicabilidade é se preocupar com a absorção dos alunos quanto ao conteúdo. É conduzir de maneira que o estudante veja, mesmo que pouco, algum sentido na matéria, principalmente em geometria. Contribuindo assim, para um melhor ensino e aprendizagem.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Por meio deste texto, e de outros que apresentam semelhanças, o autor-pesquisador observou a integração de ideias discutidas em sala de aula com o ponto de vista e experiência dos próprios alunos. Essa junção, realizada de maneira reflexiva, evidenciou que esses discentes foram capazes de assimilar as concepções abordadas em sala de aula sobre o processo de ensino e aprendizagem, além de demonstrarem atenção à necessidade de buscar abordagens eficazes para o ensino. O Quadro 26 exhibe trechos desta questão, provenientes de outros textos entregue ao professor.

Quadro 26 - Trechos sobre a questão do ensino de geometria visto com aplicabilidades

Aluno 02	“O ensino visto com aplicabilidade, dá ao aluno a oportunidade de experimentar, testar, entender as suas funcionalidades, bem como saber utilizar e para o que utilizar, sendo desta maneira essencial para um ensino e aprendizagem dinâmico”.
Aluno 03	“Quando o aluno entende a aplicabilidade da geometria é capaz de visualizar e transformar conceitos abstratos em imagens reais, facilitando o processo de aprendizagem”.
Aluno 11	“Um ensino de geometria visto com alguma aplicabilidade é importante para que o aluno envolvido consiga identificar a geometria no ambiente que está inserido, em casas, placas etc.”.
Aluno 17	“A matéria de geometria não pode ficar aprisionada ao livro didático. Precisa ser aplicada com clareza e em etapas para que o aluno, aprenda, compreenda e se divirta”.
Aluno 21	“A meu ver, na medida em que a criança perceber que as formas geométricas estão em todos os lugares, e ao serem estimuladas a perceberem essas formas, seja na natureza, num prédio ou em um brinquedo, facilitará o ensino aprendido, pois fará sentido para ela”.
Aluno 23	“A falta de recursos metodológicos para uma boa didática no ensino, muitas vezes resulta no desinteresse dos alunos, dificultando o processo de aprendizagem. Dessa forma, é importante fazer a aplicação do conteúdo de geometria utilizando-se do cotidiano do discente, através das figuras geométricas presentes nos seus ambientes de convívio e na natureza”.
Aluno 31	“Quando o ensino de geometria é pautado na sua aplicabilidade, o aluno consegue desenvolver o raciocínio lógico e a habilidade de abstração, assim, ao calcular a área de uma determinada figura, por exemplo, ele lançará mão dos conhecimentos adquiridos em campo, na prática”.
Aluno 33	“A geometria na maior parte das vezes é vista como insignificante para os alunos, pois a forma tradicional como é passada faz com que os alunos deixem de perceber sua aplicabilidade. Evidenciar as aplicações, seja na história das inovações tecnológicas, ou seja, nas construções, agricultura, pecuária e resolução de problemas reais, desenvolverá o raciocínio visual. Enxergar formas nas placas de trânsito, casas, prédios ajuda no reconhecimento de formas como retângulos, quadrados, círculos etc. Tudo isso desenvolve no aluno um pensamento que lhe permitirá descrever e representar onde vive”.
Aluno 37	“É muito importante que todo indivíduo, possa aplicar em sua vida, aquilo que aprende na escola. Da mesma forma, isso ocorre no ensino da geometria. Quando a criança percebe que o que ela aprende não ficará apenas dentro da escola, as suas concepções mudam. Por exemplo, vivenciei na Educação Infantil, que quando as crianças acabam de aprender algumas das formas geométricas ficam perguntando para a gente o tempo todo se os objetos que estão mostrando são quadrados, retângulos ou triângulos”.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Outro aspecto percebido por esse autor-pesquisador e registrado no caderno de campo, foi que alguns alunos, visando aprimorar a qualidade da escrita, recorreram a pesquisas que enriqueceram a discussão no texto, conferindo-lhe uma formalidade mais acentuada. A título de exemplo, destaca-se o aluno 16, que, ao argumentar que a demonstração das aplicabilidades do conhecimento pelo professor possibilita a integração do novo saber com o conhecimento prévio do aluno, faz referência a Ausubel (s/d), afirmando que o “[...] *sujeito, durante o processo de ensino e aprendizagem, estabelece uma interação entre os velhos conhecimentos e os novos conhecimentos, induzindo a aprendizagem significativa*”.

Com um olhar analítico, nota-se que algumas das respostas trazem exemplos de um ensino convencional, que, de acordo com a vivência destes graduandos, não gerou aprendizados adequados. Em todas as respostas, se nota também a certeza de que um ensino contextualizado geraria um ensino com significado e potencialmente eficaz.

Finalizando a aula, todos os alunos confeccionaram uma flor geométrica⁸¹, cuja técnica foi ensinada pelo professor, que providenciou palitos, folhas A4 brancas, compasso, régua e lápis de cor. A atividade da flor geométrica permitiu, não apenas a aplicação dos passos na construção de um hexágono regular, mas também instigou discussões acerca da comparação entre o raio da circunferência e o polígono construído, da simetria das pétalas da flor e da notável geometria presente na natureza. O Quadro 27 apresenta um dos diálogos registrados no caderno de campo deste autor-pesquisador.

Quadro 27 - Diálogo sobre a construção da flor geométrica

Professor: Ei, turma! Para encerramos, gostaria que alguns de vocês relatassem em que essa flor que construímos pode contribuir com a nossa discussão sobre geometria até o momento. Busque o máximo de elementos que já estudamos da aula acerca do glossário até o momento.

Aluno 09: Fizemos um hexágono, circunferências e estamos vendo simetria nas pétalas.

Aluno 31: O polígono construído é regular, convexo e as circunferências têm raios do mesmo tamanho.

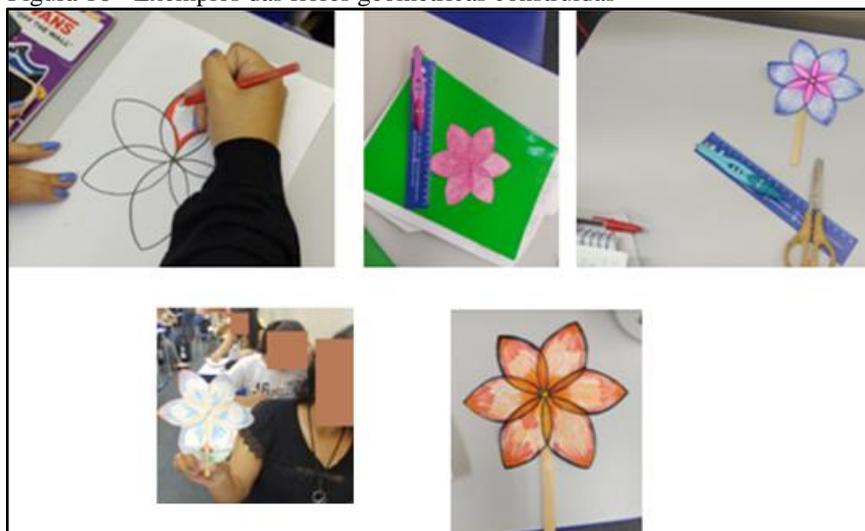
Aluno 01: Os raios são segmentos congruentes, ou seja, do mesmo tamanho.

Aluno 19: As pétalas não são polígonos, mas a figura construída é plana. Todo polígono é uma figura plana, mas nem toda figura plana é polígono.

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Para ilustrar a atividade feita, a Figura16 apresenta algumas das flores confeccionadas por esses estudantes. Os registros do caderno de campo apresentam que essa parte da aula foi feita com dedicação e motivação pelos estudantes.

Figura 16 - Exemplos das flores geométricas construídas



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

⁸¹ O link a seguir apresenta, por esse professor, como se faz essa construção: www.youtube.com/watch?v=3iMuyceL0io.

A aula, que extrapolou alguns minutos o intervalo deles⁸², concluiu-se com o professor designando como tarefa para ser realizada em casa, a escrita de uma pesquisa sobre a conceituação, tipos e exemplos dos sólidos geométricos.

5.2.7 Aulas: 12 e 13 (100 minutos)

A aula teve início com a leitura da atividade pesquisada pelos estudantes sobre as definições pedidas de sólido geométrico, poliedros e corpos redondos. A maioria dos presentes (33 dos 35 alunos presentes) completaram a atividade solicitada. Apenas quatro alunos se voluntariaram para ler e apresentaram de maneira assertiva os conceitos, tipos e exemplos. Os demais expressaram que alcançaram uma compreensão similar aos conceitos apresentados.

Um dos propósitos da atividade era destacar as diferenças entre poliedros e corpos redondos. Durante a discussão, o aluno 13 ressaltou que a principal distinção entre esses tipos de sólidos era que “[...] os poliedros são sólidos geométricos que têm polígonos como faces, enquanto os corpos redondos são sólidos que possuem pelo menos algumas de suas superfícies curvas, o que os permite rolar.” O aluno 02 acrescentou que “[...] quando um poliedro é colocado em um plano horizontal, ele não rola, ao passo que um corpo redondo rola”. Para ilustrar essa ideia, ele utilizou os exemplos de uma caixa de sapatos e da lixeira da sala, que possui formato cônico.

Já na segunda parte da aula⁸³, após a discussão do dever de casa realizado, o professor apresentou o software *Poly*⁸⁴. Esse software gratuito, apresenta diversos poliedros e possibilita que o professor ou estudante movimente alguns sólidos geométricos e planifique-os⁸⁵. A Figura 17 apresenta um exemplo dessa atividade.

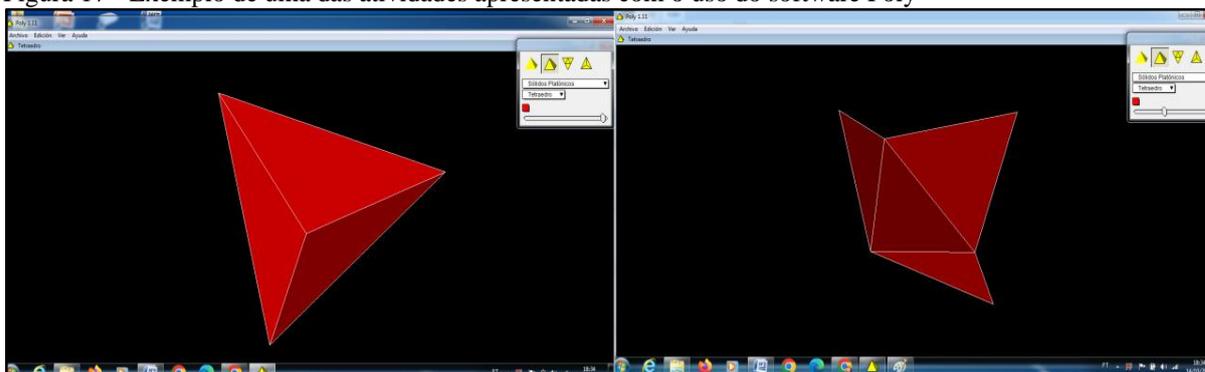
⁸² Apesar de extrapolar o tempo do intervalo, os estudantes mostraram interessados em encerrar a atividade proposta, mostrando-se motivados com a tarefa.

⁸³ A ideia inicial da aula é que fosse realizada no Laboratório de Informática da faculdade. Porém ele estava interditado para troca de provedor de internet, manutenções e instalações de novos equipamentos sem data prevista para seu funcionamento.

⁸⁴ Disponível: http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/software/soft_geometria.php

⁸⁵ Para exemplificar melhor uma utilização do software *Poly*, veja o vídeo gravado pelo professor e cedido aos alunos após a aula. <https://www.youtube.com/watch?v=gyU6GYEokrw&feature=youtu.be>

Figura 17 - Exemplo de uma das atividades apresentadas com o uso do software Poly



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Nesse contexto, o professor apresentava um sólido e solicitava aos estudantes que identificassem o nome da figura observando a base, quais figuras planas que estariam envolvidas em sua formação e, também, realizassem um exercício mental de planificação do poliedro em questão.

Essa parte da aula foi particularmente interessante, com os alunos, em sua totalidade, colaborando entre si e demonstrando entusiasmo quando suas conclusões ou esboços sobre a figura planificada estavam corretos. A título de exemplo, o aluno 03, ao visualizar na tela uma pirâmide de base quadrada, pronunciou corretamente a nomenclatura, mas sugeriu que sua planificação consistiria em três triângulos e um quadrado. No mesmo momento, o aluno 23 o corrigiu, indicando que seriam 4 triângulos, não 3. Na mesma discussão, o aluno 11, quis mostrar com a mão a abertura de uma pirâmide de base quadrada, e ia dizendo: “Pensa numa caixa que tem esse formato. Ela abriria 1 triângulo, outro triângulo, outro triângulo e tem mais um aqui atrás. Acho que você não lembrou desse” (Aluno 11). Posteriormente, este aluno (Aluno 11) foi convidado pelo professor a se dirigir ao quadro para apresentar o desenho da planificação, o que fez de maneira precisa. Com isso, a discussão encerrou com o aluno 03 demonstrando compreensão.

Curiosamente, o aluno 17 questionou se o *software* também exibia corpos redondos. Para tal indagação, o professor respondeu imediatamente que não, e o aluno prosseguiu com a pergunta: “Então, corpos redondos não têm planificação?”, sendo respondido pelo professor que a maioria, excluindo a esfera, possui planificação, e solicitou que todos imaginassem uma lata de Nescau, que é um cilindro. O Quadro 28 a seguir apresenta trechos dessa discussão.

Quadro 28 - Trechos da conversa sobre a planificação dos corpos redondos

<p>Professor: Pensem em uma lata de Nescau e agora tirem mentalmente o seu rótulo. Que figura representa o rótulo?</p> <p>Aluno 17: Retângulo, não é?</p> <p>Professor: Sim, agora pense nos círculos (tampa e fundo) como as bases e imagine a planificação deste sólido.</p> <p>Aluno 04: Ah... já sei. Fica um retângulo e dois círculos no meio do retângulo.</p> <p>Professor: Você pode mostrar aqui no quadro.</p> <p>Aluno 04: Tá. (O aluno 04 foi ao quadro e mostrou a planificação de forma correta).</p> <p>Professor: Só para fechar, qual seria o comprimento dos círculos?</p> <p>Aluno 13: O tamanho do retângulo?</p> <p>Professor: É ... do tamanho do comprimento do retângulo. Tudo bem?</p> <p>Aluno 13: Isso que eu queria falar.</p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Por meio dessa atividade foi viabilizada ainda a apresentação dos poliedros de Platão.

Com isso, a utilização desse *software* facultou ao professor indagar os alunos acerca das nomenclaturas, planificações, configurações planas das faces desses poliedros e a quantidade de faces de cada um deles.

Em seguida foi apresentada a ferramenta *Paint*⁸⁶ do Windows, que oferece um quadro e ferramentas para desenho. Com essas ferramentas, é possível o professor pedir que os alunos desenhem poliedros e corpos redondos como o cilindro e o cone. Para apresentar, o professor desenhou um prisma retangular e um cilindro e pediu que o estudante 17 desenhasse uma pirâmide. Na primeira tentativa, esse aluno iniciou fazendo um triângulo, mas mostrou conhecimento ao falar para o professor que não sabia como colocar a base quadrada, saindo do desenho plano para o espacial. Com ajuda do aluno 08 e alguns conselhos do professor conseguiu completar o desenho.

Os alunos 13 e 27 também expressaram o desejo de participar e construíram com precisão uma pirâmide pentagonal e um prisma hexagonal, contando com o auxílio da turma, que fornecia orientações a cada passo, de modo a assegurar o êxito na execução da tarefa. Interessante ressaltar que o aluno 13, após conseguir a realização da tarefa comentou em voz alta: “Que show esse tipo de atividade, os alunos devem adorar essa aula. Eu achei bem legal!” (Aluno 13).

Por fim, o último software apresentado foi o *Geogebra*⁸⁷. Com ele, o professor mostrou inicialmente⁸⁸, mudando o foco do trabalho de Geometria espacial para plana, como se trabalhar o plano cartesiano e a construção de desenhos simétricos. Em seguida, mostrou a construção de algumas figuras planas como o paralelogramo, o retângulo, hexágono, diagonais de um

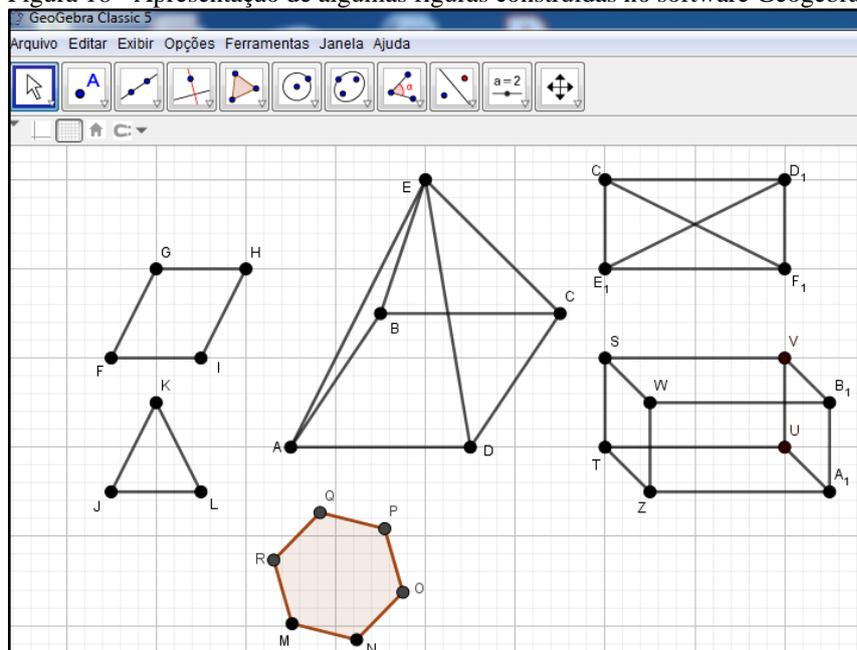
⁸⁶ Para exemplificar melhor uma utilização do software *Paint*, veja o vídeo gravado e cedido aos estudantes após a aula. <https://www.youtube.com/watch?v=X2efHk1tepI>

⁸⁷ Disponível em: <https://www.geogebra.org/download?lang=pt>

⁸⁸<https://youtu.be/JLBQIYfnhSU>

polígono e fechou com a construção de algumas figuras espaciais como o prisma retangular e a pirâmide de base quadrangular. A Figura 18 a seguir apresenta algumas dessas figuras construídas no *Geogebra* pelo professor.

Figura 18 - Apresentação de algumas figuras construídas no software Geogebra

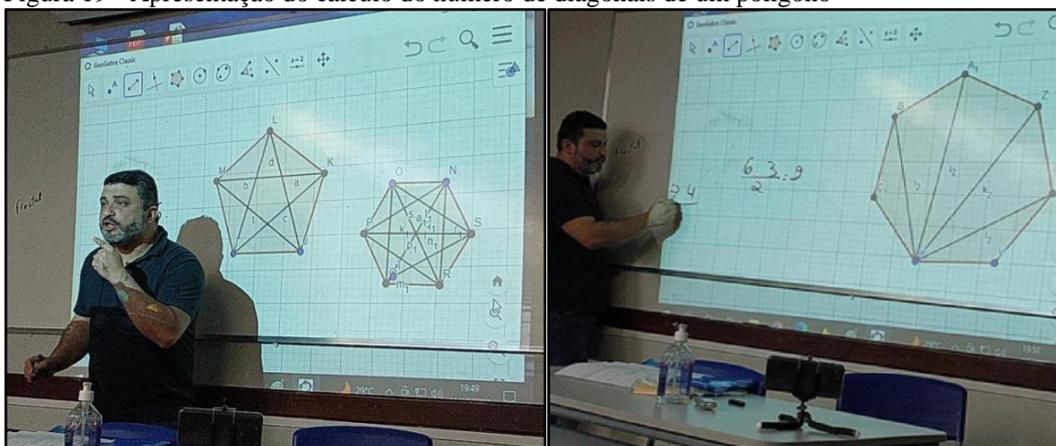


Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Para esse software, o aluno 11 afirmou que não teve dúvida no conhecimento que foi passado, mas achou o manuseio do *Geogebra* mais difícil. Para esse questionamento, o professor prometeu realizar um curso de extensão futuramente, mas indicou que o segredo é baixar o software e praticar.

É relevante destacar que cada atividade apresentada com o emprego dos softwares proporcionou oportunidades para a formulação de diversos questionamentos. Por exemplo, ao demonstrar o traçado de diagonais de um polígono, o professor procurou, por meio de perguntas, guiar os próprios alunos na percepção da relação entre o número de lados (vértices), o número de diagonais por vértice e o cálculo do número total de diagonais do polígono. Logo, a Figura 19 apresenta o cálculo do número de diagonais de um polígono.

Figura 19 - Apresentação do cálculo do número de diagonais de um polígono



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Conforme registrado no caderno de campo deste autor-pesquisador, os alunos, em sua totalidade, demonstraram significativo interesse e motivação em aprender a utilizar os softwares. Observou-se ainda que os estudantes tomaram notas de muitas informações apresentadas pelo professor, bem como das ideias discutidas em sala.

Para encerrar a aula, solicitou-se a esses graduandos que elaborassem, com base em argumentos, um texto autoral comentando o ponto de vista deles sobre o uso do computador para o ensino de Geometria nos anos iniciais, e que entregassem ainda durante a aula. A maioria realizou essa entrega, mas, oito alunos entregaram na aula posterior.

O texto redigido e submetido ao professor foi revisado e devolvido com comentários destinados aos alunos na aula subsequente a essa. Em resposta, observou-se que todos os alunos, baseando-se em suas respostas, afirmaram compreender que atividades que envolvem o ensino de Geometria e a utilização de computadores, apresentam boas potencialidades pedagógicas. Dentre esses alunos, aproximadamente 90% destacaram que o uso de computadores pode proporcionar dinamismo, interatividade e motivação para o ensino e a aprendizagem da Geometria. Além disso, 75% desses participantes afirmaram perceber que a utilização dessa ferramenta pode oferecer possibilidades de proporcionar um ensino significativo e contextualizado. A respeito das afirmações anteriores, o Quadro 29 apresenta uma das respostas coletadas do aluno 31.

Quadro 29 - Resposta do aluno 31 sobre o uso de computadores em sala de aula para o ensino de Geometria

O uso do computador é muito importante no processo de ensino-aprendizagem do ensino de matemática e no caso da geometria essa ferramenta possibilita um aprendizado mais atrativo, dinâmico e aguça a curiosidade e interesse. O aprendizado se dá de forma mais veloz, a variedade de experimentação é um diferencial, os estudantes devem ser instigados a criarem formas, figuras, traços, curvas, retas e conseguem visualizar a construção realizada em várias dimensões, cores e tamanhos. A possibilidade de criar as figuras, manipular, apagar, refazer, usar essa tecnologia de maneira adequada a realidade dos(as) estudantes será de grande valia, esse processo de acesso e uso faz com que os(as) estudantes percebam que a matemática está incluída em todas as camadas e ações da vida cotidiana de todo ser humano.

Transcrição para melhor entendimento do leitor:
 O uso do computador é muito importante no processo de ensino – aprendizagem do ensino de matemática e no caso da geometria essa ferramenta possibilita um aprendizado mais atrativo, dinâmico e aguça a curiosidade e interesse. O aprendizado se dá de forma mais veloz, a variedade de experimentação é um diferencial, os estudantes devem ser instigados a criarem formas, figuras, traços, curvas, retas e conseguem visualizar a construção realizada em várias dimensões, cores e tamanhos. A possibilidade de criar as figuras, manipular, apagar, refazer, usar essa tecnologia de maneira adequada a realidade do(as) estudantes será de grande valia, esse processo de acesso e uso faz com que os(as) estudantes percebam que a matemática está incluída em todas as camadas, ações da vida cotidiana de todo ser humano.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Outro aspecto que merece destaque é que 25% dos participantes mencionaram que um professor deve sempre buscar cursos direcionados para a atualização da carreira docente, a fim de se preparar adequadamente para trabalhar com computadores na educação. Nesse contexto, é pertinente citar o aluno 23, que destaca que “[...] o docente deve buscar uma formação continuada para a promoção do uso adequado das tecnologias no ensino, pois não basta saber usar; é necessário entender como funciona cada tecnologia e compreender suas ferramentas”.

Ademais, é relevante ressaltar o aluno 11 e o aluno 18, que atuam como monitores de alunos que são públicos da inclusão e, em seus textos, apresentaram a perspectiva de que a utilização de computadores para o ensino de Geometria pode potencializar a instrução para alunos que necessitam de atividades inclusivas, promovendo uma abordagem concreta e dinâmica. Vale ressaltar que em todas as atividades entregues, os textos foram elaborados com ideias e argumentações que evidenciaram uma evolução na escrita autoral dos estudantes.

Após a aula foi pedido, via *e-mail*, como dever de casa, que cada aluno pesquisasse uma ferramenta tecnológica, diferente das já apresentadas, que poderia ser trabalhada em sala de aula com o objetivo de se ensinar Geometria. As aulas posteriores apresentarão essa atividade.

5.2.8 Aula: 14 (50 minutos)

No decorrer do contexto anteriormente citado, a aula teve início com o professor solicitando que os alunos compartilhassem as pesquisas realizadas por eles. Em sequência, cada aluno apresentou uma ferramenta tecnológica para o ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, distinta das já abordadas pelo docente outrora. Além disso, foi necessário que cada aluno demonstrasse como a ferramenta encontrada poderia ser aplicada nesse segmento de ensino.

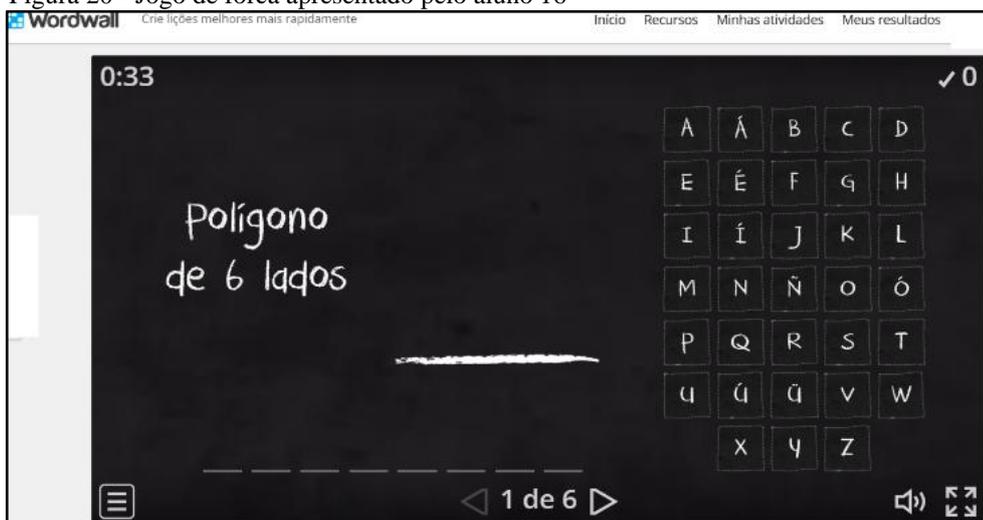
No cenário descrito, estavam presentes 33 alunos, sendo que 6 (18%) deles não concluíram a atividade, justificando falta de tempo. Os demais contribuíram com a apresentação de *softwares* diversos, tais como jogos elaborados no *Wordwall* e *Kahoot*, bem como a exploração do jogo *Minecraft*. Adicionalmente, foram introduzidos alguns softwares de geometria dinâmica, a exemplo de *SketchUp*, *Geometria - AR*, *Cabri-Géomètre*, *Dr. Geo*, *GeometriAR*, *Igeon*, *Autocad*, *Gambol*, *Geogebra 3D*, entre outros.

Durante as apresentações, o professor procurava projetar, quando possível, imagens ou vídeos relacionados ao recurso em discussão. Essa fase da aula contou com a participação ativa da maioria dos alunos (cerca de 80%), os quais desejavam compartilhar as descobertas sobre o *software* pesquisado. Importante salientar que, a cada *software* apresentado, a turma colaborava fornecendo ideias para atividades distintas das propostas pelo aluno apresentador.

Como exemplo, o aluno 16 apresentou um jogo sobre classificação de polígonos quanto aos lados e para isso criou um jogo de força no *Wordwall*. O professor apresentou o seu jogo no projetor, e várias ideias foram acrescentadas. O aluno 33 comentou “Que bacana esse jogo, poderíamos usá-lo para um tanto de matéria”; ou mesmo o aluno 07 que afirmou interesse em aprender a montar esse jogo, e completou dizendo: “[...] quero usar numa turma de 3º ano [Ensino Fundamental] que estou fazendo estágio, eles estão aprendendo sobre figuras espaciais”.

A Figura 20 a seguir apresenta o jogo construído pelo aluno 16.

Figura 20 - Jogo de forca apresentado pelo aluno 16



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Com as apresentações foi possível trocar informações e conhecimentos. Após a apresentação, o professor sempre estimulava para que os colegas de sala complementassem com novas ideias. Como, por exemplo, ao aluno 04 apresentar o *Minecraft*, relatando seu uso para ensinar proporções, o aluno 19 complementou que ele é perfeito para se ensinar figuras espaciais como o cubo, além de discutir conceitos como vértice, face e aresta.

O Quadro 30 ilustra um recorte de alguns das escritas lidas por esses estudantes.

Quadro 30 - Recorte de algumas das propostas lidas e apresentadas em sala

Aluno 04	<i>Minecraft</i> é um jogo virtual, uma espécie de lego digital, que permite que sejam criados e administrados mundos virtuais com construções nada limitados. Os alunos podem criar diferentes tipos de construções (casas, prédios, quartos, sala, jardins, ruas etc.). Com o jogo o professor pode trabalhar atividades que utilizam de ideias de proporção e estimativas de materiais (blocos) para cada construção.
Aluno 11	O jogo <i>Minecraft</i> é uma ótima escolha para que o aluno assimile a compreensão do conteúdo [da Geometria] a algo prazeroso. Como proposta pensei em dividir a turma em grupos e pedir que criem cenários, observando as formas geométricas. O grupo que fizer o cenário mais criativo, ganha.
Aluno 21	O <i>software Igeon</i> apresenta funcionalidades que permitem ao educando calcular perímetro, área e desenhar polígonos, polígonos regulares, circunferências e segmentos. Trabalharia com os alunos essas construções e cálculos. Também poderíamos pedir que trabalhem ideias de simetria.
Aluno 25	Geometria - AR: Ensina geometria usando a realidade aumentada. O aluno consegue ver a figura geométrica desmontada. Existem cards que podem ser impressos, contendo várias figuras geométricas, juntamente com um <i>QR code</i> , que quando lido vai apresentar a figura e ver as suas faces. Com isso trabalharia essa exploração da figura. Ele é disponível no <i>Google play</i> .
Aluno 33	O site <i>Ixl</i> [https://br.ixl.com] proporciona aos alunos de forma lúdica a consolidação e a prática do ensino de Geometria. No 5º ano o site trabalha com jogos para simetria, linhas e ângulos. Usando ele a criança aprende brincado.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Foi notado que a maioria dos alunos (cerca de 70%) demonstrou conhecimento limitado sobre a manipulação efetiva das ferramentas trazidas, enfatizando mais as potencialidades, que

foram apenas lidas por eles, do que sua prática em si. Diante disso, foi discutida a importância de estudar e pesquisar mais sobre cada uma dessas ferramentas, dado que um domínio substancial seria essencial para sua efetiva utilização. Mas, foi exaltado que a pesquisa trouxe ferramentas digitais interessantes e ideias que podem ser úteis no futuro.

Fechando essa parte da aula, como vários alunos fizeram ou apresentaram jogos *on-line* (já prontos ou criados por eles), o professor optou por apresentar mais um, o criador do caça palavras do *Geniol*⁸⁹; todos os estudantes manifestaram interesse pelo programa apresentado. Desse modo, o professor ainda sugeriu que no lugar do nome das figuras, fossem colocadas ideias ou propriedades que levassem a conclusão da palavra que deveria ser localizada. Com isso, escutando várias sugestões dos estudantes, obteve-se o caça-palavras que se mostra no Quadro 31 a seguir:

Quadro 31 - Caça palavras montado no Geniol

Figuras geométricas

As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário.

Tenho seis faces, oito vértices e doze arestas

Sou um dos poliedros de Platão com oito faces

Minha forma geométrica foi usada pelos egípcios nos túmulos dos faraós)

E	O	L	O	S	A	S	E	H	W	P	R
E	U	S	S	L	I	E	S	N	F	O	C
R	I	O	S	K	S	S	A	D	L	P	O
O	A	C	R	A	L	E	M	C	H	I	L
Y	I	T	L	G	S	M	U	G	N	R	N
A	N	A	M	N	H	B	T	P	I	Â	A
I	C	E	R	I	O	O	T	H	E	M	E
R	E	D	I	O	H	H	E	M	H	I	H
B	R	R	B	R	R	H	R	T	O	D	A
D	T	O	L	I	A	A	M	M	A	E	T
I	R	P	O	G	F	E	W	O	H	N	T
R	I	S	H	G	T	S	S	T	P	B	C

Resposta: CUBO OCTAEDRO PIRÂMIDE

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A aula possibilitou conhecimentos da existência de várias ferramentas digitais que podem ser trabalhadas em sala de aula. Ainda, foi possível refletir sobre a necessidade da pesquisa como meio de se obter ideias para se trabalhar em sala de aula.

⁸⁹ Para exemplificar melhor uma utilização e criação do caça palavras (Geniol), veja o vídeo gravado e cedido aos alunos após a aula. <https://www.youtube.com/watch?v=GBVofdXUSbM>

5.2.9 Aula: 15 (50 minutos)

Para essa aula⁹⁰, que aconteceu no mesmo dia da anterior, o professor solicitou a formação de grupos compostos por até 5 alunos; então iniciou perguntando se algum aluno gostaria de recapitular para todos o conceito de sólidos geométricos e destacar as diferenças entre poliedros e corpos redondos.

Nesse momento, o aluno 08, consultando suas anotações já transferidas para seu glossário, mencionou que os sólidos são figuras tridimensionais e que os sólidos geométricos podem ser classificados como corpos redondos ou poliedros. Além disso, acrescentou que a diferença fundamental reside no fato de que os poliedros são compostos exclusivamente por polígonos, enquanto os corpos redondos apresentam superfícies circulares. Para complementar essa distinção, o aluno 12 também contribuiu indicando que os corpos redondos têm a capacidade de rolar quando colocados em uma superfície plana, ao passo que os poliedros não têm essa propriedade.

A partir dessa recapitulação do conteúdo, cada aluno recebeu uma cópia da atividade inclusa no plano de aula V, dentro da aula 15 (Apêndice D) e uma cópia extra foi fornecida para o grupo preencher e entregar ao término da aula. Ademais, cada grupo recebeu do professor uma vasilha repleta de jujubas e uma caixa de palitos. O professor explicou que o objetivo principal dessa aula era estudar e classificar os poliedros.

A atividade, por conseguinte, pedia que inicialmente construíssem com jujubas e palitos os seguintes poliedros⁹¹: prisma triangular, prisma retangular, prisma pentagonal, pirâmide triangular, pirâmide retangular e pirâmide pentagonal. Como exemplo, o professor construiu junto com todos os alunos o prisma retangular (no caso um cubo). A Figura 21 a seguir apresenta algumas das construções realizadas pelos grupos.

⁹⁰ Essa aula extrapolou o tempo destinado em aproximadamente 15 minutos, adentrando no horário do intervalo dos estudantes. O tempo foi compensado pelo professor da aula seguinte, que gentilmente, liberou os estudantes para completarem o seu intervalo.

⁹¹ É importante ressaltar que essa atividade de construção não promove a construção exata dos poliedros propostos, mas criam uma espécie de esqueleto das ideias desses sólidos que facilitam o entendimento do cálculo dos vértices, faces e arestas. É importante salientar ainda que as faces são imaginadas observando o formato do seu contorno.

Figura 21 - Construções de poliedros com jujubas e palitos



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Após a construção dessas figuras espaciais, a atividade requeria que os alunos preenchessem um quadro no qual deveriam esboçar a figura e apresentar o número de vértices, faces e arestas de cada sólido construído. O professor atuou como mediador nessa atividade, permitindo que cada grupo, muitas vezes por meio de pesquisas, confeccionasse o desenho e contasse os elementos solicitados.

Sob esse panorama, o aluno 12, com grande confiança, compartilhou com toda a turma que para determinar a quantidade de vértices bastava contar as jujubas, e para saber o número de arestas, deveriam contar os palitos utilizados. Todos compreenderam claramente essa informação e perceberam que as faces seriam representadas pelos espaços formados entre os palitos.

Durante a elaboração dos desenhos, surgiram diversas dúvidas, as quais foram abordadas por meio de pesquisas realizadas via internet e smartphones, bem como por orientações fornecidas pelo professor. É relevante destacar que alguns alunos (cerca de 10%) buscavam respostas prontas junto ao professor, mas esse optava por não responder diretamente, incentivando-os a realizar pesquisas.

No que diz respeito ao número de vértices, faces e arestas, o professor circulava entre os grupos, lançando questionamentos como: “Vocês percebem alguma relação entre o número de vértices e faces nas pirâmides? Vocês percebem alguma relação entre o número de lados da base e o número de vértices e arestas nos prismas e nas pirâmides?” Por meio desses questionamentos, os integrantes dos grupos, ao compreenderem, mostravam-se entusiasmados com a atividade. Dessa forma, foi possível promover novos questionamentos, tais como: “Quem consegue me dizer, sem precisar contar o número de faces, quantos vértices e arestas tem um prisma e uma pirâmide octogonal?”.

Já na questão 3, solicitou-se que os alunos apresentassem as diferenças entre uma pirâmide e um prisma. Novamente, todos buscaram informações por meio de pesquisas realizadas em seus smartphones para visualizarem as figuras montadas.

O professor orientou que observassem as faces laterais e a quantidade de bases de cada figura. Com essa direção, todos perceberam que as faces laterais de uma pirâmide eram sempre formadas por triângulos, enquanto as faces laterais de um prisma eram compostas por regiões retangulares. Além disso, notaram que as pirâmides sempre têm apenas uma base, enquanto os prismas possuem duas bases congruentes. Como evidenciado na resposta do grupo 3: “A diferença dos prismas para as pirâmides é que os prismas têm duas bases e as pirâmides possuem uma única base. Quanto às faces laterais, as pirâmides são triangulares, enquanto as faces laterais dos prismas são retangulares.” Em relação às faces retangulares, o professor fez uma intervenção, explicando que essas faces eram, na verdade, formadas por retângulos, pois os prismas eram prismas retos, mas poderiam ser constituídos por paralelogramos não retangulares.

Na quarta questão, foi solicitado que realizassem uma pesquisa e explicassem a fórmula de Euler. A questão também pedia que verificassem na atividade 2, se todas as respostas atendiam a essa fórmula.

Para a realização da pesquisa, novamente os grupos consultaram o Google via telefone celular e buscaram a fórmula. Com a fórmula em mãos, os grupos verificaram com facilidade a questão proposta. É importante ressaltar, por fim, que o professor precisou fazer intervenções para auxiliar no entendimento da fórmula que buscaram na internet ($Vértices + Faces - Arestas = 2$ ou $V + F - A = 2$).

Subsequentemente, na quinta questão, foi pedido que os grupos apresentassem a planificação, em desenho, das figuras construídas na atividade 1. Novamente, os grupos utilizaram pesquisas no Google para buscar as respostas e a montagem correta. Surgiram questionamentos de grupos que encontraram respostas diferentes para a mesma figura, e o professor orientou-os a tentar mentalmente montar a figura para verificar se ela se fecharia. Além disso, esclareceu que sempre haveria maneiras distintas de planificar alguns poliedros. O grupo 2 enfrentou mais dificuldades, e para auxiliá-los foi necessário mostrar a planificação utilizando o software Poly.

Ademais, na questão 6, item “a”, foi solicitado que esses estudantes de Pedagogia registrassem o aprendizado do grupo com a atividade. Como resposta, os alunos registraram comentários positivos, destacando o aprendizado das nomenclaturas, desenhos e planificações, e todos elogiaram o exercício, considerando-o prazeroso.

Em síntese, no item “b”, foi proposto que os grupos registrassem sua opinião sobre o uso do lúdico nas aulas de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Todos os grupos expressaram, de forma sintetizada, compreender que as atividades realizadas de forma lúdica trazem mais significado para o aprendizado. De acordo com o caderno de campo, a atividade de construção de poliedros com palitos e jujubas proporcionou diversão, aprendizado e troca de informações.

5.2.10 Aulas: 16 e 17 (100 minutos)

A aula iniciou com o professor pedindo aos alunos a formação de grupos de até seis participantes (teve apenas uma falta nesse dia). Dessa forma, estabeleceram-se seis grupos contendo cinco alunos e um grupo de seis alunos.

Após a montagem dos grupos, o docente passou mediante o projetor da sala de aula, *slides* apresentando as competências e habilidades sobre triângulos e quadriláteros presentes na BNCC que foi lido pelo estudante 19 em voz alta e discutido pelo professor. Depois, entregou aos grupos um roteiro incluso no plano de aula VI, dentro das aulas 16 e 17 (Apêndice D) e deixou disponibilizados 19 livros do 5º ano⁹² para realizarem a pesquisa proposta. Desse modo, cada grupo escolheu inicialmente dois ou mais livros e no decorrer da atividade, quando não conseguiam a informação necessária, iam trocando os livros com os outros grupos.

Na primeira parte do exercício dado no roteiro foi pedido para pesquisar e escrever como são classificados os triângulos quanto aos lados, assim, cabe enfatizar que todos os livros fornecidos deram sustentação para que os grupos respondessem a essa pergunta. Outro ponto interessante a ser ressaltado é que um dos grupos, por meio de uma dúvida do aluno 11, levantou a seguinte questão ao professor: “Um triângulo equilátero é também um triângulo isósceles?”

⁹² Os livros fornecidos e utilizados foram os livros que se encontravam disponíveis na biblioteca da Faculdade nesse dia, sendo alguns anteriores a BNCC. Os livros foram: 1 exemplar: Coleção Aprendendo Sempre – Matemática 5º ano (Luiz Roberto Dante; Editora Ática; ano: 2010); 2 exemplares: Aprender juntos – 5º ano Matemática (Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora SM; ano: 2017) ; 1 exemplar: Projeto Araribá – Matemática 5º ano (Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; ano: 2012); 1 exemplar: Burity Matemática – 5º ano (Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; ano 2013. 1 exemplar: Saber Matemática – 5º ano (Kátia Stocco Smole, Maria Ignez Diniz e Vlademir Marim; editora FTD, ano: 2013); 2 exemplares do livro Liga Mundo: Matemática 5º ano (Eliane Reame, editora Saraiva, ano: 2017); 1 exemplar: Meu livro de Matemática – 5º ano (Antônio Nicolau Youssef e Oscar Guelli; editora AJS, ano: 2017); 3 exemplares: Coleção Eu gosto mais – Matemática 5º ano (Célio Passos e Zeneide Silva – Editora IBEP; ano: 2018); 4 exemplares: Ápis: Matemática – 5º ano (Luiz Roberto Dante; Editora Ática; ano: 2019); 2 exemplares: Coleção Bernoulli: Matemática 5º ano (Coleção desenvolvida pelo sistema de ensino Bernoulli, ano: 2020); 1 exemplar do livro Aquarela 5 (Helena do Carmo Borba Martins; Katiani da Conceição Loureiro; Lourisnei Fortes Reis; Susana Maris França da Silva; editora Kit’s, ano: 2021).

Vimos na Internet que sim, mas não estamos vendo essa afirmação no livro. Isso é certo ou não?” (Grupo 4).

Por conseguinte, no livro “*Saber Matemática*”, que estava em mãos do grupo 03, na parte denominada “Pequeno Glossário Ilustrado” é mostrado apenas que triângulos isósceles são triângulos com dois lados de mesma medida e que triângulos equiláteros têm três lados com mesma medida. Logo, para melhor responder, o professor pediu que buscassem outra definição em outro livro disponível. Assim, encontraram no livro “*Aquarela*” uma definição similar, mas apresentando uma figura com dois riscos iguais e um diferente para apresentar os triângulos isósceles.

Ainda sob essa perspectiva da dúvida, o aluno 18 questionou “Mas qual é o certo afinal?”, então o docente respondeu que dependia da consideração do autor. Diante disso, o aluno 18 contestou: “Isso que é difícil de aceitar, ficamos sempre em cima do muro”. A partir dessa problemática, o professor refletindo, sem ter uma resposta exata, buscou na biblioteca o livro “*Os Elementos*”, de autoria do matemático Euclides de Alexandria, matemático grego popularmente conhecido como “O pai da Geometria”, e procurou a definição para triângulos isósceles. Assim sendo, ao docente consultar, percebeu que nesse material é definido que triângulos isósceles têm dois lados com mesma medida e um lado com medida diferente e, logo, chamou a atenção da turma e comentou sobre o questionamento do aluno 18, explicando toda situação.

A partir disso, portanto, o professor falou aos alunos: “Gente, acho correto definirmos triângulo isósceles usando a definição do livro que é a base da Geometria Euclidiana: “*Os Elementos*”. E lá fala que um triângulo isósceles é o triângulo que tem dois lados com mesma medida e um com medida diferente”. Com isso, o aluno 34 questionou: “E se o livro que estivermos trabalhando em sala apresentar que triângulos equiláteros são também isósceles, o que é para fazer?”. Em seguida, o professor opinou que mesmo assim utilizaria a definição que distingue esses dois tipos de triângulos e argumentaria utilizando o livro de Euclides como estava fazendo com eles agora.

O Quadro 32 a seguir apresenta a definição vista no livro “*Os Elementos*”, sobre as classificações do triângulo quanto aos seus lados e quanto aos seus ângulos.

Quadro 32 - Classificação dos triângulos do livro “Os Elementos”

<p>20. E, das figuras triláteras, por um lado, triângulo equilátero é o que tem os três lados iguais, e, por outro lado, isósceles, o que tem só dois lados iguais, enquanto escaleno, o que tem os três lados desiguais.</p> <p>21. E, ainda das figuras triláteras, por um lado, triângulo retângulo é o que tem um ângulo reto, e, por outro lado, obtusângulo, o que tem um ângulo obtuso, enquanto acutângulo, o que tem os três ângulos agudos.</p>

Fonte: Euclides (2009, p. 98).

No segundo item desse exercício foi pedido que, com o uso de um esquadro, fosse verificado em três triângulos a existência de ângulos agudos, retos ou obtusos. Para essa questão, os grupos consultaram, no glossário criado por eles, as respectivas classificações. Ademais, quanto ao uso do esquadro o professor precisou fazer intervenções mostrando como utilizá-lo para esse fim. Sendo assim, com o auxílio do docente e a ajuda mútua entre os integrantes da turma, todos os grupos conseguiram realizar a atividade.

No terceiro item do exercício foi solicitado que os grupos pesquisassem e respondessem como os triângulos são classificados quanto aos ângulos. Para essa pesquisa apenas os livros: - “*Projeto Araribá – Matemática 5º ano*” (Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; ano: 2012); “*Saber Matemática – 5º ano*” (Kátia Stocco Smole, Maria Ignez Diniz e Vlademir Marim; editora FTD, ano: 2013); “*Coleção: Eu gosto mais – Matemática 5º ano*” (Célio Passos e Zeneide Silva – Editora IBEP; ano: 2018); “*Coleção Bernoulli: Matemática 5º ano*” (Coleção desenvolvida pelo sistema de ensino Bernoulli, ano: 2020) e o livro “*Aquarela 5*” (Helena do Carmo Borba Martins; Katiani da Conceição Loureiro; Lourisnei Fortes Reis; Susana Maris França da Silva; editora Kit’s, ano: 2021) traziam essa informação.

Um fato curioso foi o questionamento do aluno 23 que perguntou: “Se a grande maioria dos livros não apresenta essa classificação, porque temos que estudar isso”? O professor nesse momento, pediu a atenção da turma, e compartilhando esta pergunta feita com todos, deu como resposta o seguinte questionamento: “Será que o professor não deve levar um conhecimento maior do que é apresentado no livro”? Respondendo a esse questionamento, o aluno 13 respondeu que acha que sim, “[...] pois assim estaríamos em condição de responder melhor os alunos”. Todos concordaram e a atividade prosseguiu.

Assim, tiveram que realizar a troca de livros, em rodízio, para completar essa parte do exercício.

No item seguinte da atividade foi pedido que os grupos pesquisassem o porquê do uso de triângulos em muitas de nossas construções. Para obter essas respostas os estudantes fizeram

uso de pesquisas realizadas via smartphones e chegaram à conclusão que era pela rigidez dessa figura. Como, por exemplo, o grupo 2 respondeu, baseado em sua pesquisa, que: “[...] o motivo de utilizarmos bastante a forma triangular é por que o triângulo é uma figura rígida, isto é, não se deforma”. As demais respostas pesquisadas pelos outros grupos ficaram similares a esta.

Seguindo o roteiro foi iniciado o estudo de quadriláteros e logo foi pedido que, por meio de uma pesquisa nos livros didáticos fornecidos, os estudantes definissem o que são os quadriláteros e o que são paralelogramos, retângulos, losangos, quadrados e trapézios. Para responder essa questão não houve dificuldade, embora alguns livros não apresentassem as classificações, outros apresentavam a definição no próprio texto do capítulo de Geometria e o restante apresentava em um glossário anexo ao livro.

Nesse contexto, portanto, alguns grupos trocaram de livro e conseguiram assim obter muitas das informações pedidas. Foi visto ainda, que para alguns questionamentos, como tipos e definição de trapézios, foi visto que os estudantes utilizaram de pesquisas realizadas na internet, como sugerido no texto da pergunta.

As atividades seguintes tiveram o objetivo de estimular os alunos a comparar as propriedades vistas nas definições dessas figuras. Nessa perspectiva, conseguiram, com a mediação do docente, perceber o que determina retângulos, quadrados e losangos a serem paralelogramos, o que determina o quadrado a ser simultaneamente um retângulo e um losango e o que diferencia os paralelogramos dos trapézios. Nesse momento, o professor precisou fazer algumas intervenções pois alguns dos participantes de alguns grupos tiveram dificuldade de assimilar as classificações entre os paralelogramos. O Quadro 33 a seguir descreve uma conversa entre o professor e os integrantes do grupo 4.

Quadro 33 - Discussão sobre as relações entre os quadriláteros notáveis

<p>Aluno 11: “Existe algum retângulo, quadrado ou losango que não seja paralelogramo?”</p> <p>Professor: “O que colocaram na definição de paralelogramo?”</p> <p>Aluno 24: “São quadriláteros com dois pares de lados paralelos.”</p> <p>Professor: “Retângulos, losangos e quadrados têm esses pares paralelos?”</p> <p>Aluno 11: “Tem.”</p> <p>Professor: “E vocês acham que existe algum retângulo, losango ou quadrado que não tenha os seus lados opostos paralelos?”</p> <p>Aluno 33: “Com certeza não. É ... então todas essas figuras [citadas] são paralelogramos, né?”</p> <p>Professor: “Então, com certeza todas essas figuras que vocês citaram serão, por definição, sempre paralelogramos. Ok?” [O grupo mostrou entendimento].</p>
--

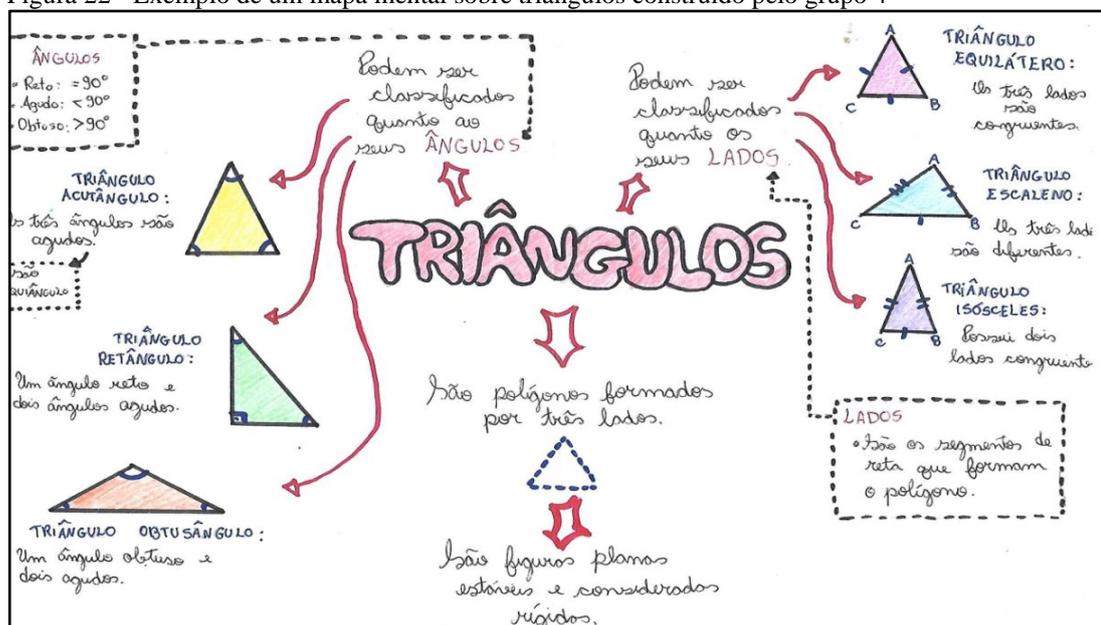
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Sob essa ótica, a atividade ainda proporcionou questionamentos tais como: se existia algum losango que seria também um retângulo? Existe algum quadrilátero que não seja nem paralelogramo e nem trapézio? Essas figuras aparecem em nosso cotidiano?

Como resposta a esse último questionamento, integrantes do grupo 4 responderam para exemplificar: formato das janelas, pipa, tampos de uma mesa etc. Os outros grupos responderam de forma similar.

Finalizando a atividade foi pedido que todos os grupos construíssem um mapa mental explicando o aprendizado que tiveram sobre triângulos e quadriláteros. É interessante ressaltar que a turma relatou antes da atividade, já ter utilizado em outras disciplinas o estudo por mapa mental. A Figura 22 apresenta o mapa mental realizado pelo grupo 4 sobre triângulos.

Figura 22 - Exemplo de um mapa mental sobre triângulos construído pelo grupo 4



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

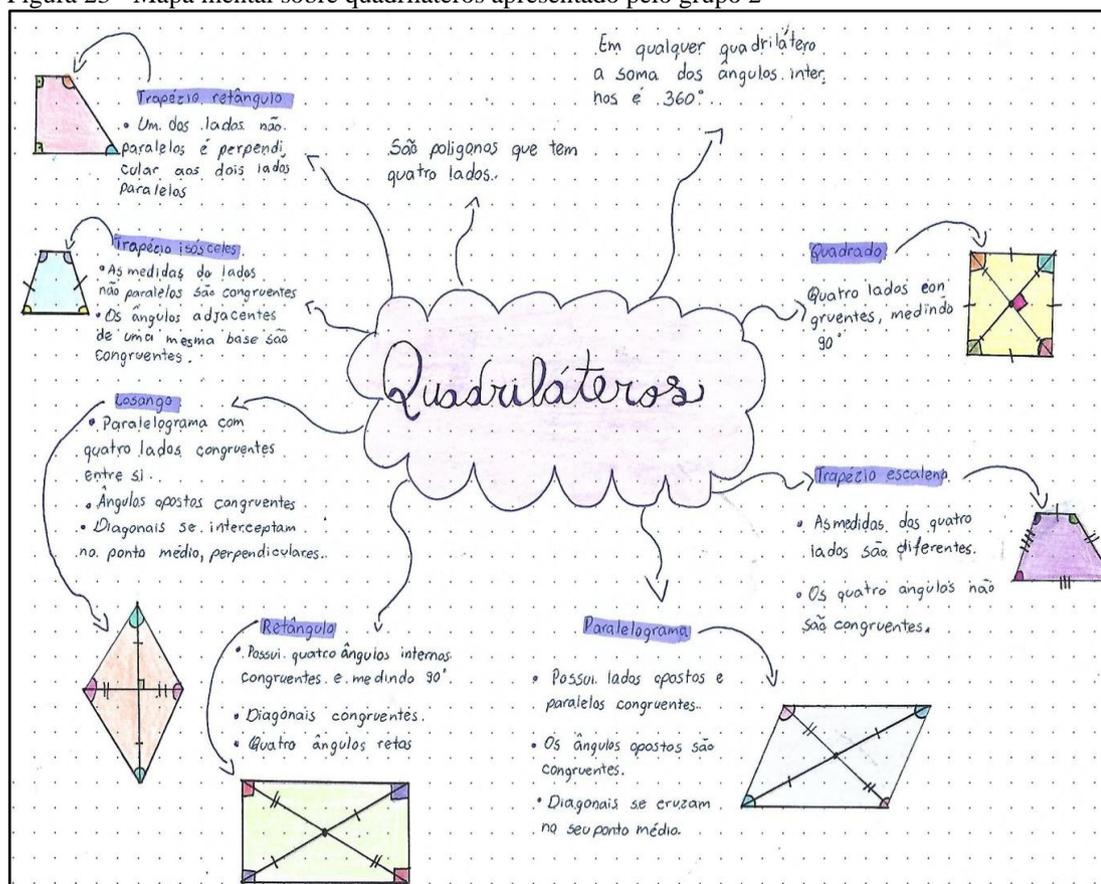
Sobre o assunto triângulos, analisando a atividade entregue, pode-se perceber que todos os grupos conseguiram criar mapas mentais adequados, organizados pela ideia central. Contudo, a maioria dos grupos tiveram dificuldade de sintetizar o assunto referente aos quadriláteros, necessitando, assim, de uma intervenção na devolutiva dos mapas. Como, por exemplo, os grupos 1, 2, 3 e 6 fizeram os seus mapas mentais colocando as propriedades dos quadriláteros notáveis, mas deixou de agrupar dentro dos paralelogramos: o retângulo, losango e o quadrado. Ressalta-se que o professor, apesar de fazer a intervenção e a devolutiva escrita em cada mapa mental, esclareceu que esse tipo de relação, ainda seria, para a maioria dos alunos dos anos iniciais, complexa. Mas, é sempre importante o professor pensar além, para provocar o início dessas reflexões.

Dessa forma, o professor auxiliou os integrantes desses grupos explicando que o mapa mental, para ficar mais completo, deveria ligar as figuras dentro das famílias (paralelogramos

e trapézios), bem como mostrar as ligações entre quadrado, retângulo e losango. Ainda, foram corrigidas algumas escritas como a do grupo 2 que escreveu que o quadrado possui 4 lados congruentes de 90°.

A Figura 23 apresenta o mapa mental apresentado pelo grupo 2 sobre quadriláteros.

Figura 23 - Mapa mental sobre quadriláteros apresentado pelo grupo 2



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Essas aulas, como anotado no caderno de campo deste autor - pesquisador, conseguiram mobilizar todos os alunos na realização desta tarefa. Os grupos formados dividiram funções, como quem pesquisava, quem escrevia e/ou quem construía o mapa mental. A todo momento, o professor ia lendo as escritas e questionando todos os integrantes para que o entendimento fosse de todos.

Foi percebido que os estudantes se sentiram motivados em suas pesquisas e na conclusão do roteiro. Alguns dos grupos que foram chamados para discutir lacunas vistas pelo docente durante a apreciação dos mapas mentais, afirmaram ter sentido dificuldades para essa criação com assuntos de natureza matemática. Em contrapartida, declararam que, com assuntos teóricos

da Pedagogia ou disciplinas como metodologia da Geografia e História, não sentem a mesma complicação para a elaboração.

5.2.11 Aulas: 18 e 19 (100 minutos)

Para o início dessas aulas, sem faltosos, o professor distribuiu um roteiro de orientação com o passo a passo da análise a ser realizada, inclusa no plano de aula VI, dentro das aulas 18 e 19 (Apêndice D), e pediu que a sala fosse distribuída em onze trios e duas duplas distribuindo assim um livro didático⁹³ para cada grupo. Ainda explicou de forma detalhada como seria a atividade deixando explícito que ela seria apresentada por meio de *slides* na aula posterior a esta (prazo de 1 semana).

Seguindo o roteiro entregue, no primeiro momento foi pedido que, após citar os dados do livro, os estudantes analisassem os exercícios sobre Geometria plana e espacial, citando: os níveis de complexidades e destacando algum deles que acharam mais complexo. Em seguida pediu que analisassem a abordagem do conteúdo e que citassem se o livro apresentava, sobre esses tópicos: algum jogo, projeto, atividades ou propostas com o uso de tecnologia, se apresentavam ainda atividades cotidianas, histórias reais ou ficcionais da/de Matemática ou mesmo indicações de livros paradidáticos. Ademais, foi perguntado se o conteúdo estudado em sala, nesse período, contemplava todos os tópicos de Geometria que o livro trazia e se, após essa análise, os integrantes do grupo se sentiriam seguros para lecionar a Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Já na segunda parte do roteiro foi solicitado que os futuros pedagogos fizessem uma análise e uma síntese de um livro paradidático que trabalhasse Geometria, e criassem uma atividade de intervenção para ser utilizada após o trabalho com esse material paradidático. Para essa parte, foram fornecidos 13 exemplares de livros paradidáticos⁹⁴ que compõem o acervo da biblioteca da faculdade.

⁹³ Os livros fornecidos e utilizados foram os livros que se encontravam disponíveis na biblioteca da Faculdade no dia da análise dos livros didáticos. Os livros utilizados foram: 1 exemplar: Projeto Araribá – Matemática 5º ano (Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; ano: 2012); 1 exemplar: Liga Mundo – Matemática 5º ano (Eliane Reame, editora Saraiva, ano: 2017); 2 exemplares: Aprender juntos – 5º ano Matemática (Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora SM; ano: 2017) ; 2 exemplares: Coleção Eu gosto mais – Matemática 5º ano (Célio Passos e Zeneide Silva – Editora IBEP; ano: 2018); 3 exemplares: Ápis: Matemática – 5º ano (Luiz Roberto Dante; Editora Ática; ano: 2019); 3 exemplares: Coleção Bernoulli: Matemática 5º ano (Coleção desenvolvida pelo sistema de ensino Bernoulli, ano: 2020); 1 exemplar do livro Aquarela 5 (Helena do Carmo Borba Martins; Katiani da Conceição Loureiro; Lourisnei Fortes Reis; Susana Maris França da Silva; editora Kit's, ano: 2021).

⁹⁴ 3 exemplares: Matemática divertida/ Formas e sólidos (Lakshmi Hewavisenti, editora Abril Jovem, 1995); 1 exemplar: Quadrado que deixa de ser chato vira cubo (José Carlos Aragão, editora Rideel, ano: 2015); 1 exemplar: Tarsilinha e as formas (Patrícia Engel Secco e Tarsilinha do Amaral, editora Melhoramentos, ano: 2021); 1 exemplar: Diálogo Geométrico (Hélio Cyrino, editora Átomo, ano: 2001); 1 exemplar: Vivendo a Matemática: Geometria dos Mosaicos (Luiz Márcio Imenes, editora Scipione, ano: 1996); 1 exemplar: A casa de Euclides: Elementos de Geometria poética (Sérgio Capparelli, editora: L&PM editores, ano: 2013); 1 exemplar: Atividades e jogos com triângulos (Marion Smoothey, editora Scipione, ano: 1997); 1 exemplar: Atividades e jogos com Ângulos (Marion Smoothey, editora Scipione, ano: 1993); 2 exemplares: Formas num mundo de formas (Suzana Laino Cândido, editora Moderna, ano: 1997); 1 exemplar: Para que serve a Matemática/Geometria (Imenes, Jakubo e Lellis, editora: Atual, ano: 2012).

Então, nessas aulas os trios ou duplas ficaram reunidos, buscando responder/fazer todas as questões propostas. Ao final, portanto, deveriam elaborar uma síntese do trabalho produzido e apresentar para a turma, mediante projeção de slides, na aula seguinte.

Para tanto, o professor, durante a pesquisa dos grupos, trabalhou como um mediador, sempre provocando os grupos a buscar questões ou dúvidas sobre algum exercício ou conteúdo exposto, como também orientando-os a refletir sobre a explicação dada nos livros, visando o entendimento do mesmo como estudante que estava revendo o conteúdo e com foco na formação da futura profissão docente. A título de exemplificação, o professor (autor - pesquisador) perguntou a um dos trios (grupo 9) qual foi o exercício que eles achavam mais difícil; o grupo respondeu que foi uma atividade que pedia para analisar, em placas de trânsito, a existência de ângulos agudos, retos e obtusos.

Sob essa perspectiva, no mesmo instante, o professor pediu que fizessem essa atividade citada em sua frente. Para a realização dessa, este trio utilizou o esquadro, mostrando o conhecimento adquirido pelos exercícios das aulas anteriores. Além disso, os integrantes verbalizaram que todas as atividades do livro eram tranquilas para eles, mas acreditavam que os alunos do 5º ano do ensino fundamental teriam dificuldades pelo fato de, além do conhecimento sobre ângulos, ter de trabalhar com o uso do esquadro.

Nesse ínterim, outro grupo (grupo 7), para o mesmo questionamento sobre dificuldades observadas, respondeu citando uma atividade que envolvia sequências de figuras geométricas, por ser uma questão que envolvia mais raciocínio lógico do que conhecimento geométrico. Um terceiro grupo (grupo 3) registrou como destaque, em termo de grau de dificuldade, uma tarefa em que era descrita uma narrativa envolvendo um diálogo entre crianças sobre propriedades de um sólido geométrico e, por meio dessas propriedades, o estudante deveria reconhecer qual seria. O grupo justificou que achavam a atividade difícil, pois para realizá-la necessitaria, além do conhecimento das propriedades das figuras, um pensamento abstrato para conseguir visualizar mentalmente a figura pelas dicas. A Figura 24 apresenta uma parte da atividade comentada por esse terceiro grupo.

Figura 24 - Atividade sobre sólidos geométricos do Livro Liga Mundo – Matemática 5º ano

Em qual sólido cada criança pensou?

1 Observe as peças de madeira abaixo. Leia o que cada aluno está falando e descubra qual é o sólido geométrico em que cada aluno pensou.



a)  Pensei em um sólido que tem apenas uma base que é um círculo. Esse sólido é um exemplo de corpo redondo.

d)  Pensei em um sólido geométrico que tem 8 vértices, 12 arestas e todas as faces quadradas.

Fonte: REAME, Eliane; Livro Liga Mundo Matemática 5º ano (2017, p. 99).

Sobre a abordagem do conteúdo do livro analisado e tópicos de Geometria, o professor questionava continuamente os grupos se o texto e exemplos dado por essa ferramenta seriam suficientes para o aprendizado do aluno/ e do professor. Dessa maneira, a maioria dos grupos (nove no total) reconheceram que o professor, para lecionar tal conteúdo, deverá ter que realizar novas pesquisas para aprender e ter a capacidade de complementar e focar em um melhor entendimento do aluno, já que o livro trazia o conteúdo de forma muito reduzida.

Para exemplificar, o grupo 6, responsável por analisar o livro da coleção Ápis - Matemática - 5º ano de Luiz Roberto Dante, manifestou que grande parte da exposição do conteúdo era dada por meio de atividades, fato motivador de intervenções do professor como: “E como vocês acham que deveria começar? Acham que o melhor caminho seria escrever as definições e colocar em seguida exercícios de fixação? Buscar que o aluno chegue à definição não é interessante?” (Professor). Com base nesses questionamentos, o grupo entendeu ser interessante começar com o problema, de preferência contextualizado, pois o aprendizado ficará com mais significado para o aluno. Ressalta-se que outros grupos (4, 8 e 9), apesar de estarem com livros distintos, tiveram a mesma resposta do grupo 6 e foram feitas para eles também as intervenções.

Um segundo grupo (grupo 1), ao ser perguntado sobre os conteúdos expostos pelo livro didático que analisaram, manifestou que considerou o conteúdo muito raso, e que isso obriga o professor a pesquisar por outros meios. Isso, possibilitou ao docente levantar questões como: “Será que é importante um professor buscar outras pesquisas, ou é melhor ser dependente das informações do livro didático?”, “Vocês chegaram a ver se tem mais explicações no manual do professor? (o livro deste grupo era um exemplar destinado aos docentes)”. Com as reflexões

feitas pelos integrantes deste grupo, foi entendido que o livro subentende que o professor domine os conteúdos, e que estes conteúdos, possivelmente, já foram estudados nas séries anteriores pelos discentes que estudarão por ele. Sobre o manual, os estudantes não haviam lido, mas com a intervenção viram que tem projetos descritos, atividades comentadas entre outras sugestões pertinentes, como se pode ver na fala do aluno 17, integrante do grupo 3, que afirmou que: “O manual traz muita coisa interessante, tem jogos, brincadeiras e até projetos já prontos. Outra coisa interessante é que vem algumas ideias de como ensinar cada conteúdo”. Nesse diálogo, o aluno 21 complementou dizendo que: “Uma coisa que achei interessante também é que o manual traz as habilidades que devem ser desenvolvidas de acordo com a BNCC, facilitando a vida do professor”.

Ainda sobre a análise solicitada, especificamente sobre o tópico de projetos, tecnologias, história da Matemática e jogos, a grande maioria dos grupos conseguiu perceber apenas a utilização de jogos, apesar de serem poucos, sendo que os demais itens não foram encontrados dentro dos livros ofertados (não contando com o manual do professor que alguns possuíam). Desse modo, quando identificado outro recurso além dos jogos, tratava-se apenas de uma exposição de história complementar, que não acrescenta muito ao conteúdo, ou mesmo uma dica de site que não era explorada, e sim deixada apenas como complemento para o aluno.

Em conclusão, sobre os livros paradidáticos os grupos fizeram uma leitura rápida para entender o que estava sendo abordado e escreveram somente um breve resumo do livro. Logo, para as atividades que deveriam criar sobre o paradidático lido, os alunos deixaram como trabalho extraclasse, afirmando que iam ler melhor e reunir de forma on-line (Software Teams) no fim de semana, a fim de pensar melhor nessa intervenção solicitada.

Neste contexto, as aulas desse dia foram repletas de pesquisa, questionamentos, reflexão e análise crítica.

5.2.12 Aulas: 20 a 23 (200 minutos)

Para essas aulas, que aconteceram uma semana após a análise feita anteriormente, de forma geminadas e em dias distintos, foram destinadas as apresentações dos grupos, que tinham cerca de dez minutos para sintetizar o que mais acharam interessante na análise do livro didático realizada, fazer um breve resumo sobre o livro paradidático lido e apresentar uma atividade autoral complementar sobre ele, visando alunos que estudam nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

A fim de otimizar o tempo, os grupos enviaram para o chefe de turma as apresentações que foram colocadas no computador da sala. Sobre a análise do livro didático, foi pedido apenas uma síntese apresentando um breve resumo da atividade pedida tendo a exposição da opinião própria do grupo.

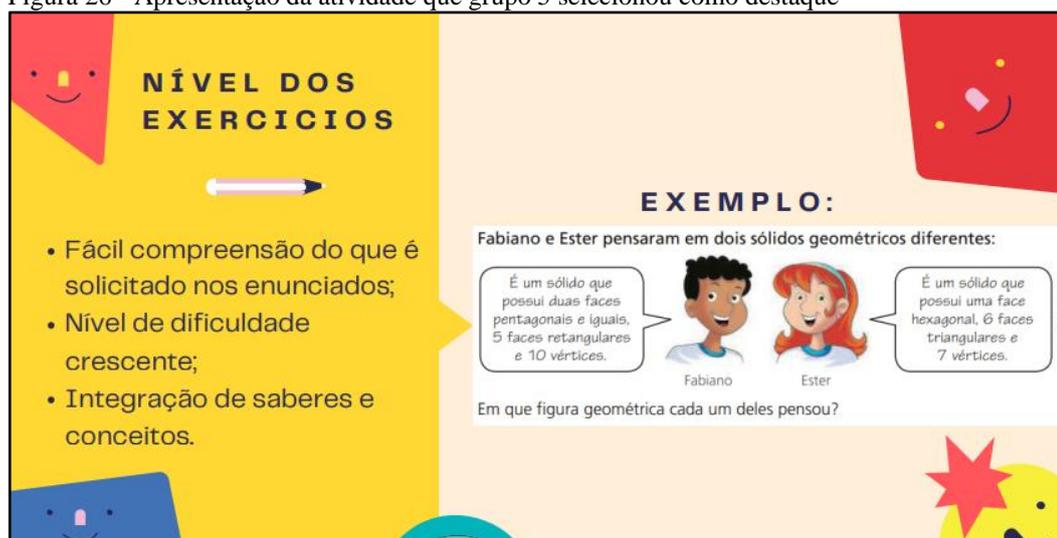
Em relação à análise dos livros paradidáticos, os estudantes fizeram um resumo rápido contando o assunto do livro, se acharam interessante ou não, e apresentaram uma intervenção criada por eles para complementar a leitura desse. As Figuras 25 e 26, a seguir, mostram alguns dos slides apresentados no dia do trabalho.

Figura 25 - Análise do livro Meu Bernoulli (Geometria) realizada pelo grupo 6



Fonte: dados da pesquisa, 2024.

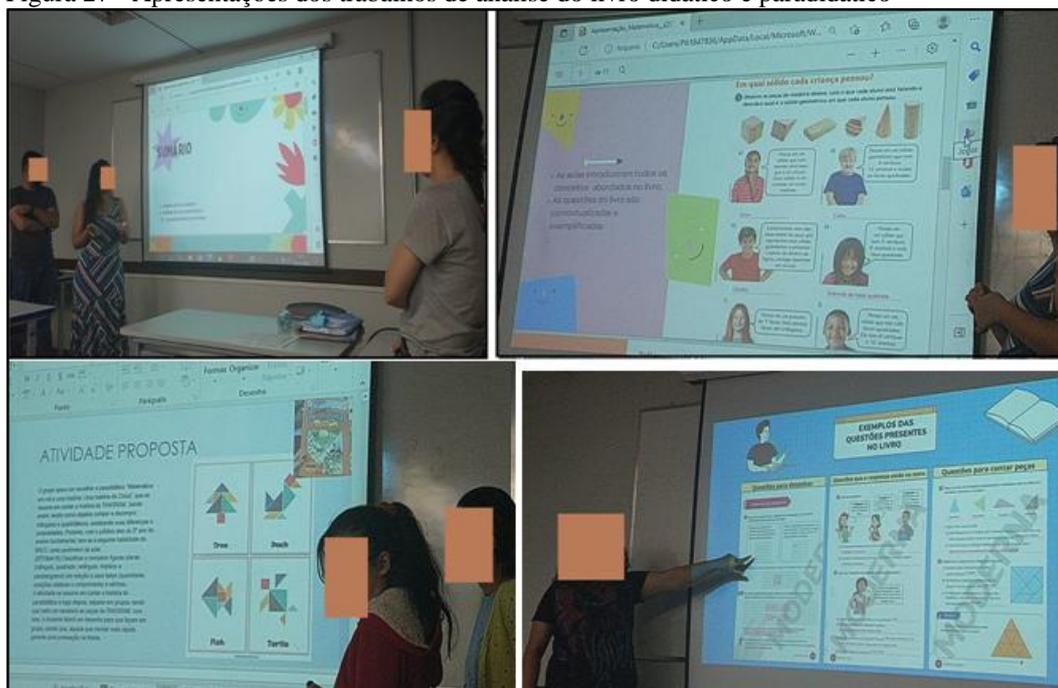
Figura 26 - Apresentação da atividade que grupo 5 selecionou como destaque



Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Para melhor exemplificar para o leitor desta tese como foram realizadas as apresentações, a Figura 27 apresenta algumas imagens.

Figura 27 - Apresentações dos trabalhos de análise do livro didático e paradidático



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Durante a apresentação das análises dos livros didáticos, foi discutido, entre professor e graduandos, a necessidade de se apresentar graus distintos de dificuldade para os problemas e refletir sobre abordagens convencionais vistas em muitas salas de aula que expõe o conteúdo e o avalia, logo em seguida, por meio de exercícios de fixação.

Nessa discussão, o aluno 23 relatou que percebe esse tipo de metodologia no caderno de seu filho, que é aluno do 6º ano do Ensino Fundamental. Nesse contexto, também se destaca o aluno 31 que afirmou que: “Lembro deste tipo de abordagem praticamente em toda a permanência em minha Educação Básica”. Completando esse diálogo, o aluno 16 afirmou que “[...] foi assim o tempo todo na escola, passam o conteúdo no quadro, e pedem um tanto de exercício igual, a gente aprende de tanto fazer”.

O professor, nessa conversa, levantou o seguinte questionamento para a turma: “Vocês acham que é necessário que o docente registre no quadro, para que os alunos copiem, o que já está descrito no livro?”, “Será que isso realmente é aprender, ou decorar para a prova?”. Alguns, como os alunos 05 e 33 mostraram que essa cópia ajudaria a melhor sintetizar as ideias do livro, mas o restante entendeu que poderiam trabalhar as ideias do livro com exercícios para melhorar o aprendizado do que já está lá escrito. Dois exemplos interessante de diálogos que ocorreu, foi a fala do aluno 26 que afirmou que “[...] com certeza é decorar, pois no outro ano ninguém lembra mais nada disso” e do aluno 18 que relatou que “[...] a gente aprende mesmo é quebrando

a cabeça com os problemas, por isso acho interessante começar conteúdos com ideias do cotidiano”.

Assim, com essas apresentações e conversas, esses graduandos começaram a entender o porquê de muitos dos livros começarem com o problema em vez da explicação ou definição e, com isso, concordaram que esse tipo de abordagem gera aprendizado, pois ajuda o aluno a construir o conhecimento por meio de uma situação-problema e a respectiva aplicação.

Isso posto, essa troca de informações trouxe pontos de reflexão sobre o melhor uso do livro didático em sala de aula, bem como a discussão sobre a necessidade ou não de fazer exercícios repetitivos e muitas vezes cansativos. Desse modo, como exemplo, um dos integrantes do grupo 2 disse perceber que os professores devem utilizar o livro como um complemento de suas aulas e não como única ferramenta didática. Ademais, o aluno 34 afirmou que o professor deve pesquisar para entender melhor o conteúdo e facilitar o entendimento do aluno.

Como resultado, sobre a quantidade excessiva de atividades, o aluno 37, integrante do grupo 10, discursou que os estudantes começam a desgostar da Matemática pois a repetição a deixa mecânica e destrói a motivação. Nessa discussão, o professor, trabalhando como um mediador, levantou questões tais quais: “[...] será que o colégio permitiria que o professor tivesse liberdade de trabalhar com apenas alguns exercícios escolhidos por ele? Será que, as vezes, são necessário exercícios repetitivos para melhor fixação dos conteúdos? Como o professor poderia melhorar as suas aulas didaticamente deixando-a mais motivadora?”.

Mediante as intervenções acima, os grupos apresentaram a ideia de conversar com os pais dos alunos sobre: o motivo da não realização de todos os exercícios propostos pelo livro, da necessidade de o professor fazer os exercícios antecipadamente para melhor preparar suas aulas, bem como da indispensabilidade de se buscar novos caminhos didáticos, como: jogos e projetos que completem o ensino do livro. Portanto, esses debates trouxeram reflexões como a importância do diálogo entre escola e família, a importância do preparo da aula e planejamento do professor, bem como a importância de se conhecer o público da comunidade da escola.

Em sequência, curiosamente, o grupo 5 trouxe uma experiência polêmica, vista no estágio obrigatório realizado por uma das participantes. Foi relatado que a escola em que ela fez estágio não utilizava o livro didático de Matemática devido a defasagem educacional na qual se encontravam os alunos e concluíram afirmando que a mesma presenciou centenas de livros fechados e nunca usados serem jogados fora. Com esse assunto, muitos desses graduandos manifestaram revolta e expuseram opiniões como a necessidade de intervenções pedagógicas dos professores, da ajuda do governo para se construir escolas com ensino público

de qualidade e da imprescindibilidade de uma melhor escolha dos seus livros didáticos para serem mais adequados ao seu público.

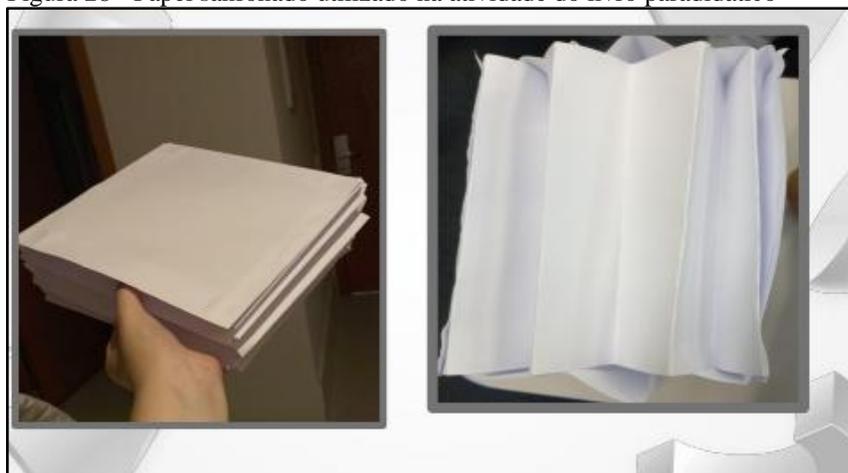
Adiante, na apresentação da atividade proposta a partir da leitura dos livros paradidáticos, os grupos, após fazerem um breve resumo da história e do objetivo do material, apresentaram uma criação de atividade complementar para ser explorada pelos alunos depois de sua leitura. Para ilustrar, o grupo 2, que leu o “*Quadrado que deixa de ser chato vira cubo*”⁹⁵, apresentou uma atividade orientando e solicitando a construção de um cubo sanfonado. Assim, a atividade criada pelo grupo, mostrava que quando o papel era apertado, um quadrado era formado em que todos os seus pontos estavam contidos no plano; e quando o mesmo papel estava descompactado, se transformava em um cubo, que já é uma figura espacial.

Após apresentar o material construído, os participantes desse grupo mostraram ainda um questionário que levantava os seguintes questionamentos:

- O quadrado possui quatro linhas; ao virar cubo ele cresce para fora da superfície que ocupa, deixando de ser plano e tornando-se um sólido com faces, vértices e arestas. Sabendo disso, quantas faces, vértices e arestas possuem um cubo?
- Cite 3 exemplos de formas usuais do seu cotidiano que lembram um cubo?

A Figura 28 a seguir apresenta o papel sanfonado utilizado na atividade.

Figura 28 - Papel sanfonado utilizado na atividade do livro paradidático



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

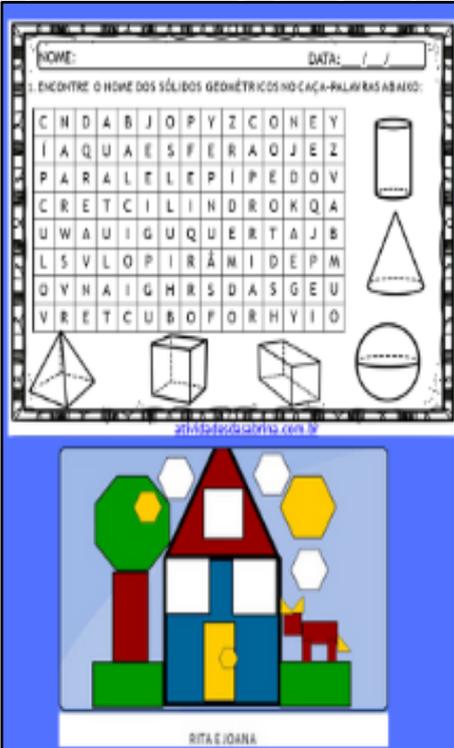
⁹⁵ Esse livro do autor José Carlos Aragão traz características que diferenciam um quadrado de um cubo. Assim, em sua obra, esse escritor vai narrando que o cubo é um quadrado que inchou, cresceu para fora do plano e tornou-se um sólido geométrico. Nessa história vai destacando elementos como faces, arestas e vértices e destacando o que faz o cubo ser uma figura tridimensional.

A atividade foi bastante elogiada pelo professor e pelos demais alunos. Além disso, como sugestão, um dos grupos (grupo 4) apontou que a atividade deveria ser também trabalhada para outros prismas e, assim, ser uma atividade inicial para o estudo deste tipo de sólidos.

Citando outro exemplo das apresentações realizadas nesse dia, destaca-se o grupo 7, que leu o paradidático “*Diálogo Geométrico*”⁹⁶ e apresentou um caça-palavras autoral que apresentava desenhos de sólidos que deveriam ser relacionados com suas nomenclaturas e depois propôs outra atividade; que era a de relacionar algumas das figuras geométricas planas que aparecem no livro, com objetos do cotidiano.

A Figura 29 a seguir mostra essa atividade proposta por esse grupo.

Figura 29 - Atividade proposta para o paradidático: Diálogo Geométrico



Atividade com o livro paradidático escolhido: *Diálogo Geométrico*, do autor Hélio Cyrino (Editora: Átomo-2001)

Ao ser apresentada a história das formas geométricas, propomos como atividade uma palavra-cruzada com algumas das formas as quais eles foram apresentados, tendo em vista a ampliação do raciocínio lógico e integração com a disciplina de Língua Portuguesa. Na segunda parte da atividade, serão distribuídas as formas geométricas trabalhadas na história para cada aluno, e estes deverão representar algum objeto do dia a dia através da forma geométrica que recebeu por meio do desenho. O tangram também poderá ser utilizado.

Fonte: Dados da pesquisa. 2024.

Como intervenção, o professor elogiou o caça-palavra produzido, mas fez o grupo refletir que poderia acrescentar mais ideias à atividade elaborada. Desse modo, um dos alunos participantes de outro grupo (grupo 9) sugeriu trocar as imagens que aparecem no caça palavras por frases que trazem características das figuras, segundo o mesmo, essa proposta dificultaria o exercício. O professor ainda perguntou ao grupo que tipo de objeto cotidiano associariam a

⁹⁶ Esse paradidático escrito por Hélio Cyrino traz uma conversa entre um quadrado e uma esfera. Nesse diálogo é explicado as diferenças entre figuras planas e espaciais e ainda traz as principais características de alguns polígonos como triângulos e quadriláteros, bem como algumas propriedades de figuras espaciais como as pirâmides, esfera e cilindro.

um retângulo, e o aluno 22 afirmou de imediato que associaria uma mesa retangular. Com a afirmação, o professor pediu que olhassem para a mesa do professor e dissessem se ela era plana. Com a intervenção o aluno 01 afirmou que não, e corrigiu a fala do aluno 22 dizendo que o retângulo estaria no tampo da mesa.

Outrossim, as apresentações trouxeram muito diálogo, intervenções, questionamentos e troca de ideias entre os alunos, dado que, por terem desempenhado a análise de livros didáticos e paradidáticos, sentiram-se mais confiantes sobre o domínio do conteúdo. Exemplificando, o grupo 1 relatou que gostou muito de ter analisado um livro de 5º ano, pois agora sabe que o conteúdo é fácil, basta estudar melhor como ensiná-lo. Já o grupo 8 deixou registrado em seu slide que todos os componentes agora se sentem seguros e em condição de assumir aulas de Matemática para os anos iniciais. Além disso, sobre os livros paradidáticos, de forma individual, o aluno 5 relatou que adorou conhecer tantos materiais e que quando puder, comprará a maioria desses livros paradidáticos; o aluno 27, reforçando a fala do colega, falou que inclusive já havia comprado um desses durante a aula, de maneira on-line.

Nesse contexto, as atividades de análise de livros foram de suma importância para minimizar as concepções negativas que muitos tinham do conteúdo de Geometria, visto que, após essas apresentações e reflexões, muitos consideraram o conteúdo fácil e gostaram de conhecer também estratégias como jogos ou atividades lúdicas que apareceram durante essas.

Por fim, o professor agradeceu a participação e apresentação dos grupos e encomendou um novo trabalho: cada grupo deverá criar seu próprio material paradidático. Para tal, foi explicado que esse material poderia ser multimodal, ou seja, feito por meio de livretos físicos ou digitais (escritos), áudio ou em vídeo, mas que deveriam interagir com algum dos conteúdos (re)aprendidos durante o semestre. A apresentação deste trabalho foi datada para acontecer no último dia de aula dessa turma e estará descrito na 30ª aula desse trabalho de campo.

5.2.13 Aulas: 24 a 27 (200 minutos)

Antes de iniciar a descrição dessa parte da aplicação do produto, é importante contextualizar o leitor que essa turma, após a 17ª aula deste projeto, ficou dispensada das aulas⁹⁷

⁹⁷ Essa dispensa, que foi de 3 semanas, era para o cumprimento do estágio obrigatório e estava prevista, até o ano de 2023, no PPP (Plano Político Pedagógico) da Faculdade de Educação /UEMG, campus Belo Horizonte, para o curso de Pedagogia. Nesse período os estudantes do curso de Pedagogia do 6º período faziam 20 horas de estágio na Educação Infantil e 50 horas de estágio nos anos iniciais do Ensino Fundamental. É importante ressaltar que os professores desse período orientavam e davam suporte para esses estudantes durante o cumprimento do estágio.

dentro da universidade por 3 semanas. Partindo dessa dispensa na qual esses estudantes estavam inseridos dentro do universo escolar, foi enviado para o e-mail deles um roteiro que pedia que fizessem uma entrevista com um(a) professor(a) buscando informações sobre o ensino de Geometria, as concepções desse profissional sobre esse tópico e como este conteúdo vem sendo ensinado dentro de sala de aula. O objetivo principal foi buscar dados para serem discutidos e analisados durante essas aulas.

O roteiro proposto pelo professor (autor-pesquisador) visava saber:

- Qual era a formação e ano de conclusão do(a) professor(a) entrevistado(a);
- Em que série dos anos iniciais ele(a) leciona;
- Se a escola que leciona atualmente para os anos iniciais é da rede pública ou privada;
- Há quanto tempo leciona para os anos iniciais;
- Se acha que a graduação o (a) preparou de forma suficiente para ensinar os tópicos de Geometria para os anos iniciais;
- Se os recursos vindos do livro didático de Matemática utilizado pela escola são suficientes para o ensino e aprendizagem de Geometria ou se é necessário fazer novas pesquisas para preparar as aulas desse conteúdo;
- Se o(a) professor(a) se sente preparado(a) para ensinar os tópicos de Geometria para qualquer série dos anos iniciais;
- Pedir para o professor citar e descrever uma atividade que já utilizou em sala de aula, que seja considerada interessante, por esse profissional, para o ensino de algum tópico de Geometria.

Todos os alunos participaram das apresentações das entrevistas, mas, apenas 35 alunos entregaram e realizaram a entrevista; quanto aos dois alunos que não a fizeram, alegaram que optaram por realizar o estágio obrigatório para o ano seguinte e, com isso, não conseguiram ter acesso a professores que trabalham com esse segmento de ensino.

Sob essa ótica, dos profissionais entrevistados, 100% eram do sexo feminino, cerca de 82% eram formadas em Pedagogia e cerca de 18% tinham cursado magistério. A grande maioria (cerca de 65%) das entrevistadas lecionavam atualmente entre o 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental; 74% lecionam em escolas públicas e 26% em escolas particulares e o tempo de formação de cerca de 70% das entrevistadas variavam entre 5 a 10 anos.

A título analítico referente à questão se a graduação ou magistério preparou para ensinar Geometria para alunos dos anos iniciais, cerca de 88% relataram que não. Dessa maneira, a maioria dos entrevistados relatou que tiveram dificuldade em ensinar Geometria e o que sabem

hoje aprenderam com base na experiência de sala de aula e pesquisas pós-formada. Ademais, desse grupo citado, 12 entrevistadas alegaram ainda possuir insegurança para ensinar os tópicos de Geometria.

Para apreciação, o Quadro 34 a seguir, apresenta algumas dessas respostas que apresentaram relatos das professoras entrevistadas, dizendo que a graduação ou magistério não as preparou de forma suficiente, para se ensinar Geometria.

Quadro 34 - Resposta de algumas professoras regentes entrevistadas sobre se a graduação as preparou para o ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Não. Fiz graduação à distância, então não me senti segura para lecionar Matemática, principalmente Geometria. Na minha formação na Educação Básica tive um aprendizado muito superficial, sem muita consistência, confesso que não aprendi muito sobre os tópicos principais desta disciplina. Leciono ainda com insegurança.
A graduação não me preparou o suficiente para o trabalho com Geometria no Ensino Fundamental. Aprendi mais na prática, com o contato direto com os estudantes e nos cursos complementares de Matemática que fiz quando iniciei meu trabalho como educadora.
Não. A realidade é muito diferente do que aprendemos nos cursos de graduação. Nos primeiros anos foi muito difícil. A sala de aula é muito complexa, tem vários tipos de alunos [com facilidades e dificuldades], é preciso ter um bom domínio do conteúdo para ensinar bem.
Não. Me virei com o que aprendi na escola básica e cursinho. A graduação só falava de teorias e metodologias, não se preocupou em ensinar Geometria. Também não saberia dizer se a professora [da graduação] sabia realmente Geometria.
Não, pois a teoria de maneira geral, é bem básica e é na prática que vamos aprender mesmo. Dessa forma, sigo ainda estudando muitas matérias que leciono, principalmente matemática.
Não. Na graduação falávamos mais sobre tópicos sobre criança e como elas aprendem. Não eram focadas as metodologias, principalmente de Matemática.
Infelizmente não. Até os dias de hoje, vejo o campo da Geometria muito pouco enfatizado na formação dos profissionais da área de Pedagogia. Durante a minha formação, só vi no último período, na parte de metodologia do Ensino e de uma forma muito rasa, sem embasamento para aplicabilidade na prática.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Nesse panorama, os graduandos deram várias opiniões sobre essa falta de segurança e domínio relatada por muitas das entrevistadas. Como exemplo, pode-se mencionar o aluno 23, que relatou que percebe que a “[...] carreira docente será uma eterna busca de conhecimentos”. Enquanto o aluno 03 reforçou dizendo que “[...] infelizmente a graduação foca em como ensinaremos e não está nem aí se sabemos o que será ensinado”.

Ainda sobre esse tema, o aluno 18 complementou a discussão falando que em seu estágio obrigatório, realizado em um 4º ano do Ensino Fundamental, uma professora, ao resolver um problema de Matemática, estava fazendo de forma errada, e um de seus alunos apontou isso para ela. Por essa razão, a professora ficou irritada e falou que o erro era do estudante. Segundo o aluno 18, a professora não quis entender o raciocínio do estudante, mas tudo indica que ele estava realmente correto. Com esse depoimento, o professor (autor – pesquisador) levantou a questão da importância de estudar o conteúdo que será ensinado, para evitar que se ensine

errado para o estudante, pois desconstruir um aprendizado às vezes é mais trabalhoso que construir.

A partir desse cenário, o professor, trabalhando sempre como um mediador da discussão, levantou questões como: “o que é melhor: a faculdade (re)ensinar conteúdos vistos na Educação Básica ou ensinar como pesquisar para aprender a ensinar? Daria tempo do curso de Pedagogia rever todos os conteúdos de todas as disciplinas? Um professor deve sempre buscar se atualizar? Um professor ao preparar suas aulas deve realizar os exercícios que irá aplicar antes?”.

O Quadro 35 apresenta algumas das repostas a esses questionamentos.

Quadro 35 - Respostas aos questionamentos levantados pelo professor

- Acho que temos que aprender a buscar as informações, mas que seria ótimo que a graduação também ensinasse um pouco sobre os conteúdos, seria. Na verdade, a Educação Básica que muitas de nós tivemos não foi boa, a minha foi na EJA e ensinou o básico do básico (Aluno 04).
- É impossível vermos tudo que será ensinado sobre matemática dentro da graduação. Mas, a gente tem muita disciplina no nosso curso que acredito que não será útil. Tinha que ter mais disciplinas de metodologias (Aluno 29).
- Olha, eu sei que em nossa profissão será sempre preciso estudar, mas a faculdade podia contribuir mais para que a gente chegue mais tranquilas em sala de aula (Aluno 11).
- A gente tem que se virar mesmo. Acho que não dá para cortar disciplinas [da graduação], pois, nem sabemos se elas serão mesmo inúteis. A gente tem que aprender fazendo [na prática], igual a muitas das entrevistadas (Aluno 12).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Com esses posicionamentos foi percebido por esses graduandos que o número de aulas que os cursos de Pedagogia têm para abordar as metodologias da Matemática nunca será suficientemente capaz de suprir toda a defasagem sobre Geometria vinda da Educação Básica, portanto, os estudantes concluíram, ao fim da discussão desta parte que o melhor caminho é aprender a pesquisar e buscar sempre se atualizar para aprimorar a prática docente.

Adiante, sobre a pergunta se os livros didáticos são suficientes para suprir a necessidade do ensino de Geometria nos anos iniciais, cerca de 95% relataram que não, que será sempre preciso o professor buscar conteúdos, jogos, projetos e outros exercícios fora do livro. Nessa conversa, o aluno 13 relatou que professora entrevistada por ele citou considerar importante o professor utilizar de tecnologias digitais, pois é uma linguagem usual pelos alunos dessa faixa etária. Para mais, quando questionado se durante o estágio essa professora utilizou alguns recursos digitais, o aluno 13 riu e falou que “só na fala mesmo, na prática completamente tradicional [convencional]”. A partir disso, novas discussões surgiram, tais quais: a necessidade de buscar novos conhecimentos que trabalham com tecnologia digital, evitar ter medo de utilizar essas tecnologias e sobre o tempo que demanda o preparo de aulas como essas.

Com base nesse contexto foi possível questionar sobre a importância de o professor não ter o livro didático como única fonte de saber, dado que pesquisas sobre novas metodologias são essenciais para uma boa prática docente. Para esse questionamento, cita-se o aluno 33 que relatou que:

[...] percebi na análise do livro didático que fizemos que o manual do professor é bem interessante, pois traz informações de como ensinar, além de jogos e projetos. Acho que é uma consulta que todos os docentes devem fazer. E acho, que não deve fazer isso somente no livro que está sendo usado, mas procurar o manual de outros.

Por conseguinte, relativo ao próximo tópico da entrevista, sobre se [as docentes entrevistadas] sentiam-se preparadas para lecionar Geometria em outras séries dos anos iniciais, cerca de 60% delas relataram que sim. Dessa forma, as professoras que relataram que não se sentiam seguras ainda de mudar de série, disseram também, em grande maioria, que era mais por não ter tempo para realizar novos estudos que conteúdos novos as obrigariam saber.

Em sequência, na última parte da entrevista, a qual pedia que o(a) entrevistado(a) relatasse uma boa atividade que utilizava em sala de aula para ensinar Geometria, várias atividades foram apresentadas, tais como:

- Montagem e desmontagem de modelos de figuras espaciais;
- Construção de polígonos com palitos de dente;
- Construção de poliedros com palitos de churrasco e massinha;
- Tangram;
- Jogos: trilha geométrica, baralho geométrico e até a construção de um uno geométrico;
- Livros paradidáticos; a título de exemplo a obra *Clact, clact, clact* (Liliana e Michele Iacocca);
- Solicitar que os estudantes levem para a sala de aula objetos tridimensionais e levantem questionamentos como: que forma parece? Rola? As faces são polígonos? etc.;
- Blocos lógicos;
- Recortes de isopor;
- Dobraduras;
- Geoplano.

A cada atividade mencionada, o professor tentava fazer a turma entender de que forma se daria a prática; para ilustrar, cabe mencionar quando foi citado *Geoplano*, o professor

colocou no slide (Projeter multimídia) a imagem desse e comentou alguns tipos de atividades como a construção de vários polígonos com o uso de gominhas e de cálculos de perímetros e áreas. Alguns alunos trouxeram outros relatos das entrevistas, exemplificando isso, o aluno 28 apresentou o jogo da memória geométrico, que possuía as cartas divididas entre as imagens das figuras e as respectivas nomenclaturas. Assim, professor aproveitou para que os alunos pudessem aprimorar a atividade, e com isso o aluno 19 sugeriu que “[...] em vez da nomenclatura, fossem colocadas as propriedades ou características a fim de se chegar à imagem referente”.

Com efeito, totalizaram-se quatro aulas de discussão sobre os tópicos abordados com as professoras entrevistadas pelos estudantes. Todos participaram da discussão e todos que fizeram a entrevista, a leram em sala. Por muitas vezes, o tema tangenciava a prática da sala de aula e especificamente o ensino da Geometria e direcionava-se para uma discussão política da qualidade da educação dentro de uma escola pública e uma particular. Em conformidade, foram abordados também temas como dificuldade de exercer a carreira docente atualmente, alunos com grande defasagem pós-pandemia, professores mal-formados, sem preparo para lecionar Matemática, além de não possuírem tempo e recurso, sobretudo financeiro, para se aperfeiçoar.

Diante o exposto, o docente (autor – pesquisador) mantendo a mediação, fazia apontamentos e buscava retomar o assunto sobre o ensino da Geometria, mas sempre buscando que as inquietações dos alunos fossem ouvidas e que fechamentos de conclusões fossem feitas.

Reiterando, nessa perspectiva o debate esclareceu brevemente sobre realidade do ensino da Geometria dentro de salas de aula dos anos iniciais, ajudou a minimizar medos do início da profissão, mostrando que é normal ter dificuldades no começo da carreira, mas que essas dificuldades se vencem com experiências, estudos e pesquisas. Ademais, possibilitou a concepção de mais ideias sobre aulas de Geometria que podem ser utilizadas em sala de aula.

Para fechar essa atividade foi pedido que entregassem um relatório individual comentando sobre o aprendizado com as apresentações e discussões que as entrevistadas geraram. Em grande parte dos relatórios, apareceram escritas sobre a dificuldade no início da carreira ser comum a todos, sobre a necessidade de sempre se atualizar, estudar e pesquisar, sobre a precisão de buscar novas fontes de conhecimento diferentes do livro didático, de planejar aulas para alcançar constantemente o melhor caminho para ser ensinar e sobre as várias possibilidades vistas para se ensinar Geometria.

Destarte, argumentações sobre a má-formação dos cursos de Pedagogia foram feitas em sete relatórios, como por exemplo, o aluno 24 relatou que: “[...] a formação é extremamente importante para o ensino da Matemática, entretanto é extremamente deficitária em quase todas

as graduações de Pedagogia. A maioria das entrevistadas não se sentia preparada para dar aulas de Geometria apenas com o que estudou nesse curso”.

Ainda quanto aos relatórios, a necessidade de atualizações apareceu em praticamente todos. Exemplificando, o aluno 11 relatou que “[...] a falta de material concreto e de tecnologias também são empecilhos, mas o principal problema é mesmo não saber como usar de maneira eficaz estes recursos”. Paralelo a isso, no relatório do aluno 06 é exposto sobre as professoras entrevistadas que disseram se sentir preparadas para ensinar Geometria em quaisquer séries dos anos iniciais. De acordo com esse aluno, essas são experientes e optam pela formação continuada.

Para exemplificar, o Quadro 36 apresenta o relatório completo do aluno 34.

Quadro 36 - Relatório sobre as apresentações das entrevistas do aluno 34

Relato : matemática

Ao escutar os relatos dos professores atuantes em geometria, pode-se perceber a necessidade de buscar uma capacitação para a melhoria do fazer docente. Pude perceber a necessidade de realizar constantes pesquisas para aprender variadas formas de ensino, de modo a adaptar as aulas conforme a necessidade da turma.

As atividades exemplificadas pelos professores através da entrevista demonstram como os professores fazem uso de diversas metodologias para abordar um mesmo assunto. Percebe-se a utilização de diversos recursos didáticos como livros, jogos, atividades lúdicas, caixas de papelão, entre outras.

Entre os relatos podemos perceber que os livros didáticos por vezes não alcançam todos os alunos, sendo necessário buscar outras formas de auxiliar nas aulas.

Os relatos evidenciam a necessidade de uma formação continuada a fim de melhorar o nosso fazer docente, bem como, diversas pesquisas para atualização de nossos métodos de ensino.

Transcrição para melhor entendimento do leitor:
 Relato: Matemática
 Ao escutar os relatos dos professores atuantes em geometria, pode-se perceber a necessidade de buscar uma capacitação para a melhoria do fazer docente.
 Pude perceber a necessidade de realizar constantes pesquisas para aprender variadas formas de ensino, de modo a adaptar as aulas conforme a necessidade da turma.
 As atividades exemplificadas pelos professores através da entrevista demonstram como os professores fazem uso de diversas metodologias para abordar um mesmo assunto. Percebe-se a utilização de diversos recursos didáticos como livros, jogos, atividades lúdicas, caixas de papelão, entre outras.
 Entre os relatos podemos perceber que os livros didáticos por vezes não alcançam todos os alunos, sendo necessário buscar outras formas de auxiliar nas aulas.
 Os relatos evidenciam a necessidade de uma formação continuada a fim de melhorar o nosso fazer docente, bem como, diversas pesquisas para atualização de nossos métodos de ensino.

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Em continuação, ao fim da aula foi pedido como dever, para ser feito em casa, que os alunos, em grupo de até cinco estudantes, escolhessem um artigo sobre o ensino da Geometria nos anos iniciais para que fosse apresentado à turma na próxima aula, ou seja, prazo de uma semana para a realização da tarefa. Desse modo, na apresentação todos os grupos deveriam falar um resumo sobre o artigo, descrevendo os objetivos principais, desenvolvimento e conclusão; além de incluir as respectivas opiniões com um olhar crítico do grupo.

É interessante ressaltar que o professor enviou, pelo *e-mail*, orientações sobre como se realizar uma pesquisa. Nesse corpo do e-mail citou buscas no *Google Acadêmico*, no Banco de tese da Capes; no EduCapes e em revistas com temáticas sobre Educação Matemática como a revista: *Bolema*; *Teia*; *Educação Matemática em revista* e *Educação Matemática em Foco*. Para mais, ainda apresentava os links para facilitar a pesquisa desses alunos e pedia que fosse colocado no grupo de *Whatsapp* da turma o artigo escolhido para que os grupos não apresentassem artigos repetidos.

5.2.14 Aulas: 28 a 31 (200 minutos)

Essas aulas, que contaram com a presença de 35 alunos, objetivaram a apresentação da síntese de leitura dos artigos, pesquisados e escolhidos pelos graduandos sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa maneira, os grupos (nove formados com no máximo 4 integrantes) iam à frente da sala e apresentavam uma explicação sintetizada da pesquisa lida, contendo: resumo, objetivo principal, público-alvo, desenvolvimento, os resultados e conclusão, além de fechar a apresentação com opiniões críticas do próprio grupo.

Nessas aulas, houve a intercorrência do tempo ter sido insuficiente para que o 8º grupo apresentasse, devido às discussões promovidas. Assim, esses integrantes entregaram um relatório via e-mail comentando sobre o artigo lido, em vez de realizar a apresentação.

Os artigos lidos e apresentados pelos participantes desta tese foram:

1. MOTA; SILVEIRA. Contribuições do Superlogo ao ensino de Geometria. Revista: *Informática na Educação: Teoria & Prática*; Porto Alegre, v. 13, n. 1, jan./jun. 2010.
2. GUEVARA; SANTOS; OLIVEIRA. O ensino da Geometria na pré-escola. **Revista online: Instituto Saber de Ciências Integradas (ISCI)**, n. 3, 2015.
3. MARQUES; FONSECA e MENDES. Sólidos geométricos por meio de material manipulável: um recurso para o ensino de Geometria. **Revista Educação, Escola e Sociedade**, v. 11, n. 13, p. 109-119, jul./dez. 2018.

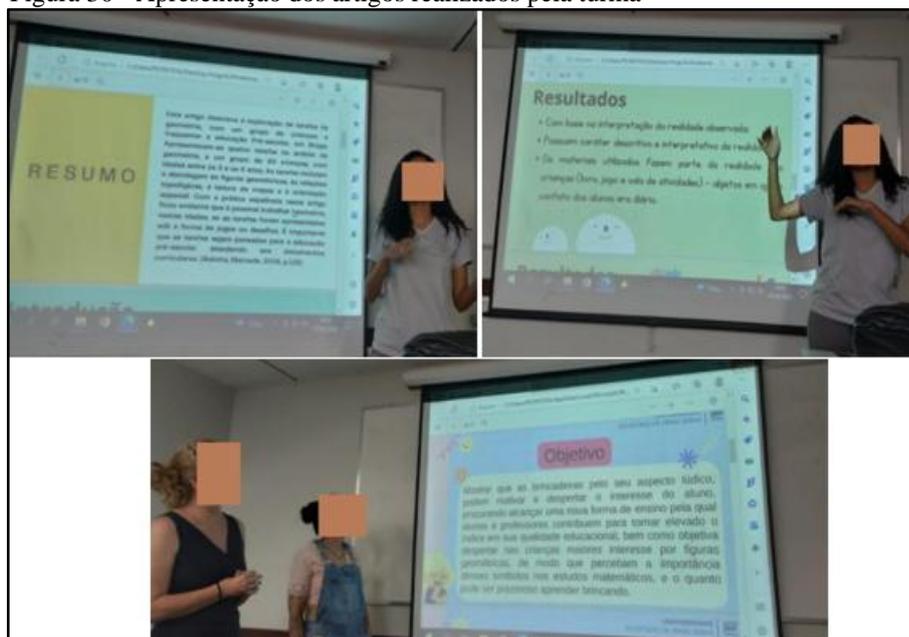
4. ALMOULOUD; MANRIQUE; SILVA; CAMPOS. A Geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, set./dez., 2004.
5. BALINHA; MAMEDE. Brincar com a Geometria na educação pré-escolar. **Revista: Saber e Educar**, n. 21, 2016.
6. HEINEN. **Geometria nos anos iniciais**: uma proposta de ensino-aprendizagem usando Geometria dinâmica. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática e mídias digitais) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

7. SANTOS; OLIVEIRA. A Prática Pedagógica em Geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental: Construindo significados. **Revista Valore**, Volta Redonda, n. 3, jan./jun. 2018.
8. VIEIRA; COSTA. **Ensino de Geometria com tecnologia digital**: Experiências possíveis em um processo formativo. Comunicação Científica - Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo, SP, 13 a 16 de julho de 2016.

É interessante ressaltar que alguns artigos não tratavam especificamente dos anos iniciais do Ensino Fundamental, mas foram de grande valia para que o professor pudesse direcionar e proporcionar reflexões e questionamentos, utilizando da mensagem do artigo para esse público inicial da Educação Básica.

A Figura 30 a seguir apresenta um pouco deste cenário.

Figura 30 - Apresentação dos artigos realizados pela turma



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Durante as apresentações, todos os grupos que apresentaram cumpriram a tarefa proposta descrevendo de forma breve os objetivos principais, o desenvolvimento do artigo selecionado e mostrando os resultados da pesquisa. Também, conseguiram trazer para a discussão opiniões próprias do grupo, mostrando a interação com os autores das pesquisas que leram. Para exemplificar, o grupo 1, que apresentou um artigo que visava observar algumas das potencialidades do programa *Superlogo* para o ensino da Geometria, ao final de sua apresentação comentou que esse ensino dado de modo contextualizado, com a linguagem da programação e uso de computadores traz para a educação motivações para aprender. Logo, relataram que o ensino que tiveram na Educação Básica era muito mecânico e cansativo, que gostariam muito de ter tido chances de aprender com o uso de programas como o que fora demonstrado.

Nesse ínterim, é válido ressaltar que o artigo em questão investigava alunos do 7º ano do Ensino Fundamental e, com isso, o professor questionou se o grupo achava que esse tipo de programa seria possível dentro dos anos iniciais. No mesmo instante, um dos integrantes do grupo (aluno 12) falou que testou com própria filha de 10 anos; ela conseguiu criar figuras mais básicas como quadrado e retângulo e ficou satisfeita de conseguir construí-las com uma linguagem computacional elaborada por ela. A partir disso, o professor abriu o programa em sala e deixou que o aluno 12 apresentasse a construção do quadrado utilizando o software.

Ressalta-se, conforme observação deste professor (autor – pesquisador), que a turma manifestou interesse no software apresentado⁹⁸.

Outro grupo, o grupo 3, apresentou um artigo que discutia o uso de materiais manipuláveis para o ensino de Geometria, dentro de uma escola pública, para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. O artigo lido apresentava um estudo que visava observar algumas potencialidades de uma atividade de construção de alguns sólidos por meio de jujubas e palitos. Curiosamente, essa foi uma das aulas demonstradas pelo professor e destacada nas descrições desta tese⁹⁹.

Após essa apresentação, o aluno 33 comentou que quando leu o artigo ficou feliz, pois entendeu tudo que o texto relatava, visto que tinha vivenciado a experiência nas aulas deste semestre. À vista disso, o aluno 11 manifestou que não apenas gostou de ter experienciado, como já a reproduziu em sala de aula no estágio obrigatório que está realizando. Ademais, o aluno 19 comentou rindo: “Professor, descobrimos de onde você tira as suas boas ideias para nos dar aula”. Com essa fala, o professor riu e acrescentou dizendo que a cultura de um sujeito vem de sua vivência, leitura e estudo. Desse modo, o docente ainda relatou a necessidade de sempre buscar adaptações, pois cada cenário e turma são diferentes. Com essa fala, o aluno 11 completou falando “[...] verdade, a partir de agora vou ler mais artigos que trazem boas dicas para se trabalhar em sala de aula”.

Sob essa ótica, todos os artigos geraram boas discussões e questionamentos das potencialidades discutidas visando o público inicial da Educação Básica ou refletindo sobre a prática docente e sobre o cenário atual do ensino de Geometria. Finalizando esse tópico, destaca-se o grupo 6, que trouxe um artigo que visava situar como vem acontecendo o ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse ínterim, a pesquisa deste grupo trazia estudos de autores como Pavanello (1993), Lorenzato (1995) e Gazire (2000) para mostrar que o cenário atual (pesquisa de 2018) ainda apresentava um ensino de Geometria descontextualizado com o cotidiano e apontava que muitos professores têm dificuldade com o ensino dessa temática e necessitam de aprimoramentos como cursos e oficinas para melhorar a prática docente em relação à Geometria.

⁹⁸ Em uma data posterior a essa, a pedido da turma, foi apresentado pelo *professor e autor* desta tese um minicurso sobre o uso do Superlogo no ensino de Geometria para os anos iniciais. Esse minicurso foi realizado em um dia e horário diferentes das aulas desses alunos, e teve a participação de 12 alunos, além de outros estudantes do curso de Pedagogia. Como ementa, foi trabalhado a construção de figuras como: quadrado, retângulo, losango, trapézio e triângulo. Além disso, foi discutido sobre a importância do pensamento computacional e o ensino da Matemática.

⁹⁹ Aula 15.

Os integrantes desse grupo, após apresentação, trouxeram a opinião que concordam com os autores do artigo lido. Como justificativa, abordaram que, baseados no estágio obrigatório de 50 horas realizado por eles, os professores com os quais tiveram convívio, não traziam muitas novidades para o ensino, ficavam limitados no conteúdo e exercícios do livro didático. Corroborando com a discussão, o aluno 01, integrante de outro grupo, destacou que o artigo mostra o cenário visto nas entrevistas, que é a necessidade de se fazer “[...] cursos adicionais para que o professor se sinta mais segurança para ensinar”.

Como último exemplo de apresentação, destaca-se o grupo 5 que levou, para ser apresentado e discutido, o artigo “*Brincar com a Geometria na educação pré-escolar*”. O artigo apresentava quatro atividades desenvolvidas por meio de jogos ou desafios. Nesse contexto, tinha como objetivo apresentar um ensino da Geometria de uma forma desafiadora e lúdica. Os jogos ou desafios trabalhavam além das formas geométricas e suas propriedades, relações topológicas e deslocamento espacial.

Apesar do artigo apresentar uma pesquisa desenvolvida com alunos da educação infantil, foi perfeito para trazer discussões. Por exemplo, o aluno 16 falou que “[...] seria interessante que levássemos sempre atividades lúdicas também para os anos iniciais. Toda criança gosta e aprende brincando”. Ou mesmo, o aluno 02 que relatou que “[...] vocês viram que na análise do livro didático sempre aparece um jogo ou brincadeira, basta o professor querer usar”. Fechando esses comentários, o aluno 21 corroborou afirmando que “[...] a matéria nos anos iniciais é maior, mas, pelo menos como revisão, seria perfeito utilizar de brincadeiras ou mesmo jogos digitais como o *Kahoot*¹⁰⁰”.

Com essa discussão, o professor encerrou a aula comentando que “[...] com certeza, seria ótimo fazer fechamentos de conteúdos com jogos, brincadeiras ou desafios” e ainda acrescentou dizendo que “[...] isso traria para o ensino da Matemática mais leveza e possivelmente contribuiria para um melhor engajamento dos alunos”.

Concluindo esse tópico, baseado nas observações anotações deste autor pesquisador, foi notado que essas discussões geraram vários depoimentos, troca de informações e a certeza de que um ensino contextualizado que faz uso de atividades lúdicas pode ser um caminho interessante para se fazer um ensino com significado para os alunos.

¹⁰⁰ Jogo eletrônico construído em formato de questionários de múltipla escolha. Para conhecer mais entre em: Kahoot.com

5.2.15 Aulas: 32 e 34 (150 minutos)¹⁰¹

Estas aulas, as últimas deste presente trabalho de campo, foram destinadas para os graduandos apresentarem materiais paradidáticos multimodais e autorais. Para este trabalho foram montados, com antecedência, 9 grupos de 3 até 5 integrantes, sendo que foram criados: sete livretos; um vídeo feito com o uso de avatares e uma paródia.

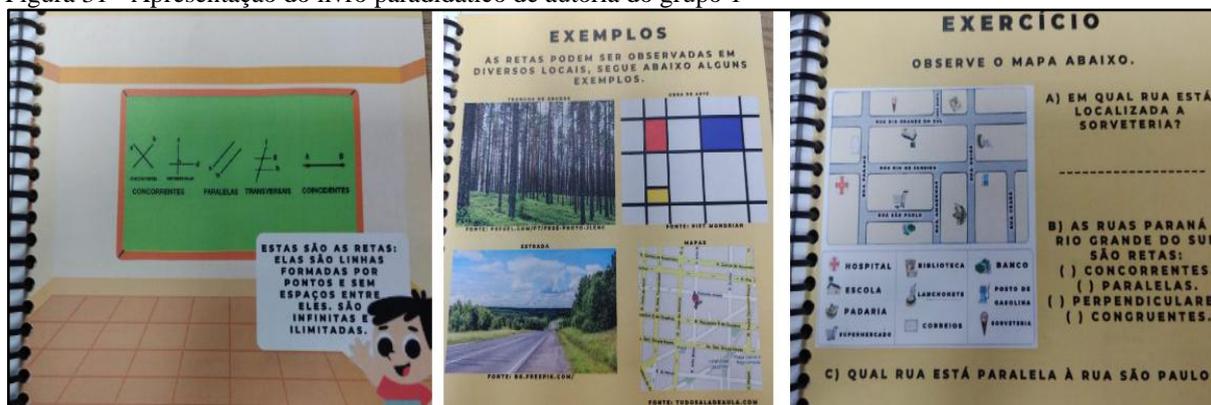
Sob essa ótica, cada grupo ia à frente da sala e mostrava o trabalho construído, o objetivo e o público-alvo estipulado. Desse modo, é válido mencionar que os conteúdos dos materiais paradidáticos criados estiveram associados a alguns dos tópicos discutidos durante o semestre sobre Geometria plana ou espacial.

Nessa perspectiva, conforme os integrantes expunham o produto da tarefa solicitada, o professor realizava questionamentos, comentários e sugestões visando refinar o trabalho e promover reflexões e, também, deixava aberto para que integrantes de outros grupos também contribuíssem. Portanto, todos os alunos, após as apresentações, eram convidados a contribuir com o material paradidático dos seus colegas.

Referente aos trabalhos, o grupo 1 apresentou um livreto nomeado de “*Conhecendo as formas*” que trazia explicações sobre o que são pontos, retas e suas posições, figuras poligonais e círculos. Dessa maneira, a cada explicação demonstrada no livreto, na página seguinte havia uma aplicação cotidiana e em seguida uma atividade de fixação do conteúdo apresentado; o público-alvo determinado foi para alunos do 3º e 4º ano do Ensino Fundamental.

A Figura 31 a seguir mostra umas dessas sequências descritas (explicação, cotidiano e atividade de fixação) retiradas do trabalho do referido grupo.

Figura 31 - Apresentação do livro paradidático de autoria do grupo 1



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

¹⁰¹ Para essas apresentações foi utilizada 1 aula adicional, doada por um professor que já havia encerrado as aulas de sua disciplina.

Para detalhamento da figura acima, é visto que o grupo 1 inicialmente apresenta as posições de uma reta e, em seguida, cita que as retas podem ser observadas em diversos locais como: árvores, nas pinturas de Mondrian, nas faixas das estradas ou em ruas desenhadas em um mapa. Com esses exemplos foi possível relembrar a turma, e principalmente o grupo, sobre qual seria a definição de reta e de segmento de reta. Para essa pergunta, a turma respondeu sem necessidade de consultar o glossário construído.

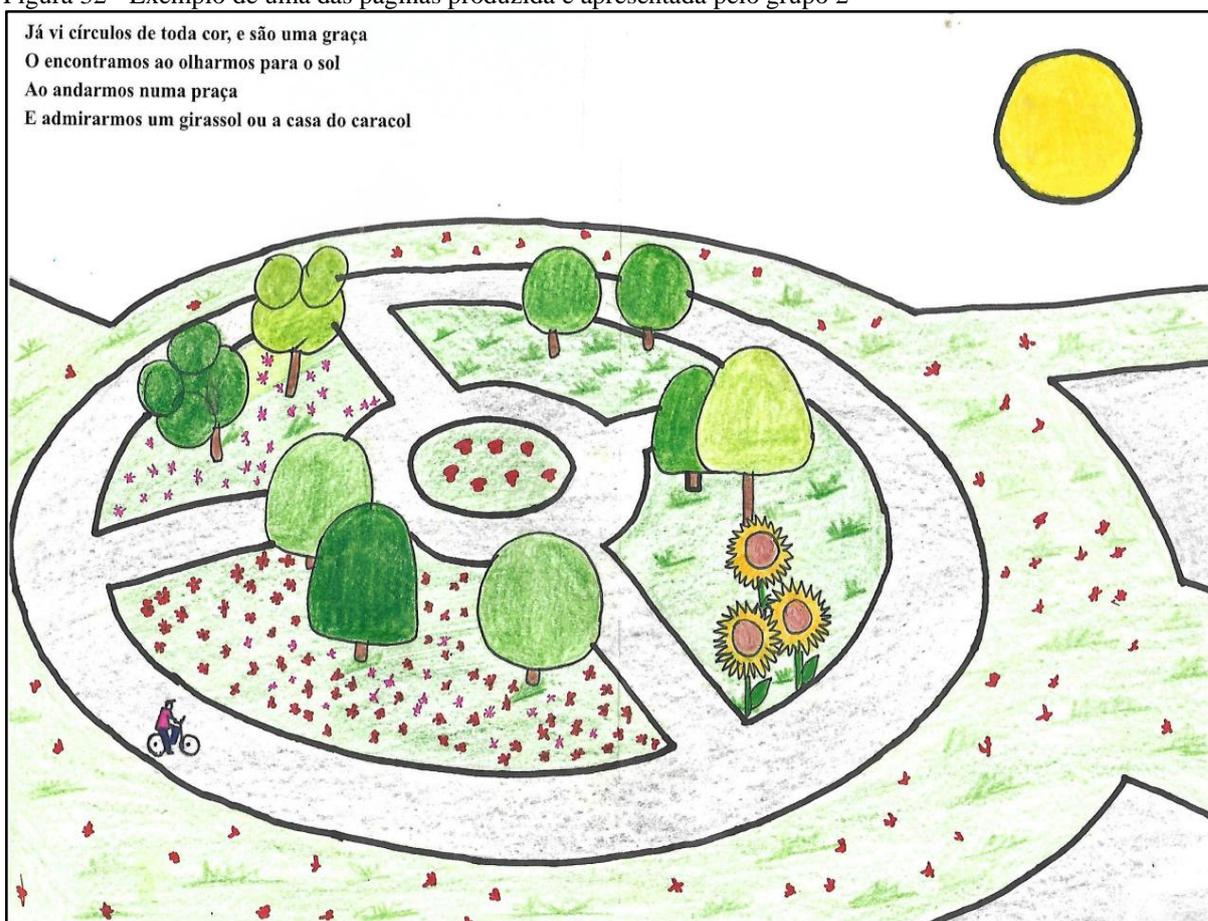
Nesse cenário, o professor questionou se todos estavam enxergando realmente as retas (no sentido infinito) nas árvores e na estrada. O aluno 02, integrante deste grupo, respondeu que “[...] somente se tem a ideia de reta, lembram retas, mas não tem um tamanho infinito”. A partir disso, portanto, a turma mostrou que compreendem que a ideia de reta é pertencente ao campo abstrato e que nada no dia a dia é de extensão infinita. Corroborando, o aluno 23, integrante de outro grupo, falou que, na verdade, tratava-se de “[...] segmentos de reta, pois tinham início e fim”. Com a discussão, o aluno 08, perguntou ao professor se deveriam mudar para segmentos de reta, e ele falou que seria melhor mudar a frase: “As retas podem ser observadas em diversos locais” para a frase: “As ideias de retas podem ser observadas em diversos locais”. O grupo, entendeu a lógica e relatou que iria alterar.

Em continuidade, o grupo 2 construiu um livreto nomeado de “*Cada um tem sua forma*” contendo uma história na qual cada imagem, desenhadas à mão, tinha uma frase que a representava. Dessa forma, o texto trazia algumas nomenclaturas de figuras e as associava a sua imagem, trabalhando as habilidades verbo-visuais; o público-alvo escolhido foi os alunos da Educação Infantil até o 1º ano do Ensino Fundamental.

Ainda sobre o livreto “*Cada um tem sua forma*”, em seu contexto foram apresentadas figuras, tais como: quadrado, retângulo, triângulo e círculo. Em todas elas, associava as figuras com algum exemplo de seu uso no cotidiano. Sendo assim, a partir da exposição do grupo 2, foi questionado pelo professor a ausência de uma sugestão de trabalho posterior à leitura do paradidático. Logo, levantando essa questão e a repassando para os demais grupos, surgiram ideias de brincadeiras como a construção de formas com o uso de blocos lógicos, de desenhos para colorir, de brincadeiras como caça tesouro com o uso dessas formas geométricas ou mesmo de apresentar no dia seguinte à leitura, alguns objetos domésticos que contém a estrutura das formas trabalhadas no livreto.

A Figura 32 a seguir apresenta uma das imagens contidas no livreto produzido pelo grupo 2.

Figura 32 - Exemplo de uma das páginas produzida e apresentada pelo grupo 2



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Seguindo a exposição dos trabalhos, o grupo 3 apresentou um paradidático que veio armazenado em uma bela caixa de papelão com uma tampa de plástico transparente. Junto ao livreto estava anexado na caixa um Tangram de madeira; o material produzido foi denominado de “*Aventuras no mundo do Tangram*”.

Em resumo, o livreto conta a história de Lucas e Leo, dois irmãos que estavam jogando bola dentro de casa em um dia chuvoso e vendo essa situação, a mãe apresenta a eles um belo Tangram colorido e propõe diversos desafios de construção utilizando as sete peças deste quebra cabeça chinês. Os desafios levavam à construção de formas de animais, de foguete, de navios e de um helicóptero. Na história, os irmãos se encontram, ainda, com dois amigos e vivenciam aventuras repletas de imaginação.

O material se encerra contando que os irmãos e os amigos, após a formação de um enorme barco que continha todos os animais criados por eles, se depararam com uma terrível tempestade. Assim, deixa o final da narrativa em aberto com os dizeres: “Será que o barco grandão vai aguentar? Agora você, um final vai adicionar. Coloque a mente para funcionar e esta história terminar”. Então, o livreto estimula que o leitor crie novos personagens e termine

a história e para isso, traz um molde de um Tangram para recortar e utilizar para a inserção de novas formas e personagens.

Enquanto o grupo apresentava, os alunos que assistiam puderam manusear o material e perceber melhor o potencial pedagógico desse quebra-cabeça. Finalizando, o professor conversou com a turma sobre o Tangram apresentando possibilidades de sua utilização para o ensino da Geometria nos anos iniciais como: cálculos de perímetros e áreas, estudo de nomenclaturas e visualização de figuras geométricas planas, composição e decomposição de figuras, proporção, fração e porcentagem, além de deixar a imaginação das crianças fluir para formar o que quiserem.

Em conclusão, os demais estudantes consideraram o trabalho e o conteúdo exposto interessantes e afirmaram a intenção de pesquisar mais sobre o assunto, bem como o aluno 17, que afirmou que pesquisará a fim de aplicar em suas aulas particulares.

A Figura 33 a seguir apresenta o trabalho criado pelo grupo 3.

Figura 33 - Material autoral criado e apresentado pelo grupo 3



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Sob essa ótica, outros quatro grupos, os grupos: 4, 6, 8 e 9, apresentaram livretos paradidáticos nomeados, respectivamente, “*Uma viagem ao mundo das formas*”; “*A Geometria do sítio do Pica Pau Amarelo*”; “*Conhecendo os sólidos geométricos*” e “*Um Passeio ao Museu da Geometria*”. Mediante a apresentação das histórias foi possível discutir alguns conceitos que apresentavam distorções conceituais ou mesmo alguma ideia para ampliar a possibilidades de explorar o material. O Quadro 37 apresenta alguns trechos tirados desses materiais que puderam ser discutidos em sala de aula.

Quadro 37 - Trechos apresentados sobre a construção de materiais paradidáticos pelos grupos 4, 6, 8 e 9

Material	Frases retiradas do livreto	Questionamentos realizados pelo docente e algumas respostas
Uma viagem ao mundo das formas	“As formas geométricas estão presentes no nosso dia a dia, encontramos o triângulo, por exemplo, na pizza.” (Grupo 4)	“Na pizza? Poderia desenhar um exemplo no quadro? (tratava-se de uma fatia). Por que não podemos dizer que esse pedaço de pizza não exatamente um triângulo?” É...! Tem parte circular né? A gente queria dizer que lembra (Aluno 18).
A Geometria do sítio do Pica Pau Amarelo	“O polígono é convexo quando qualquer reta que une dois de seus pontos está totalmente contida nele.” (Grupo 6)	“Como chamamos a parte da reta que tem extremidades no seu início e no seu fim?” “Então, nesse caso seriam realmente retas?” “Vocês conseguem definir o que são polígonos não convexos para mim?” (o grupo definiu e respondeu os questionamentos sem necessidade de consulta)
Conhecendo os sólidos geométricos	“Temos também as pirâmides! E delas, todos já ouvimos falar, já viram as pirâmides do Egito? Como estas aqui ao lado [ao lado era apresentado um desenho contendo as pirâmides]. Sua base é um polígono e os lados são triângulos que se encontram na ponta, que também se chama vértice.” (Grupo 8)	“Analisando a frase: sua base é um polígono e os seus lados são triângulos, me veio uma dúvida: triângulos não são polígonos?” Para esse questionamento o aluno 34 respondeu que “[...] são polígonos, a gente só diferenciou para mostrar que estamos falando das faces laterais”. (No material auxiliar foi dado um caça-palavras que apresentava a forma geométrica e pedia para encontrar a sua nomenclatura). “Que poderíamos fazer para aumentar a complexidade desse exercício?” O aluno 26 respondeu que “[...] colocaria alguma característica em vez de apresentar a figura”.
Um passeio ao Museu da Geometria	“Triângulos Isósceles possuem 2 lados iguais. Triângulos Equilátero: 3 lados iguais e triângulo Escaleno tem todos os lados diferentes (Grupo 9)” Figuras Espaciais são figuras planas que possuem três dimensões (Grupo 9)”	“Se um triângulo Isósceles é definido como um triângulo que possui 2 lados iguais ou melhor dizendo, congruentes, pode-se afirmar, com essa definição, que todo triângulo Equilátero é também um triângulo Isósceles? (Professor)” “É aquela explicação do Sr. que é melhor seguirmos o livro de Euclides e colocar 2 iguais e um diferente para diferenciar o triângulo isósceles do equilátero” (Aluno 04). “Quem poderia apresentar o que diferencia uma figura plana de uma figura espacial?” “Tem algo errado na definição [de figuras espaciais] dada pelo grupo?” “Podemos dizer que na constituição de muitas das figuras espaciais é notado as figuras planas?” “Figura espacial é de 3 dimensões e figura plana é de 2. Acho que colocaram a palavra plana errada” (Aluno 09). “É foi pela correria para digitar, mas entendemos e vamos consertar” (Aluno 24)”.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Nesse contexto, as apresentações geraram reflexões e possibilitaram uma revisão de conceitos, nomenclaturas e definições. Ainda, por muitas vezes, a atividade proporcionou sugestões de melhoramento do texto e dos exercícios complementares; as sugestões foram dadas pelo professor e pelos alunos que assistiam.

Retomando a demonstração dos materiais, o grupo 7 apresentou um material paradidático multimodal (vídeo com desenhos, áudio e texto) construído pelo uso de uma sequência de animações feitas com criatividade, no programa *Canva*, que era denominado “*Onde está a Geometria*” e contava a história de dois irmãos que saem da escola com o dever

de casa de procurar pelo caminho formas geométricas. Assim, tendo como destino a casa deles, encontram no decorrer do trajeto diversos objetos com formatos geométricos, como laranjas, que têm formato esférico, telhados, que lembram a forma de um trapézio e calçamentos com formatos hexagonais. Ao final da animação, os integrantes propuseram como atividade que se procure outras formas geométricas que aparecem na história e não foram citadas. Portanto, esse material possibilitou discussões tais como a necessidade de trazer um ensino com significado e contexto para o aluno, além do debate sobre a presença da Geometria em todas as nossas construções.

A Figura 34 mostra algumas cenas dessa animação produzidas pelo grupo 7.

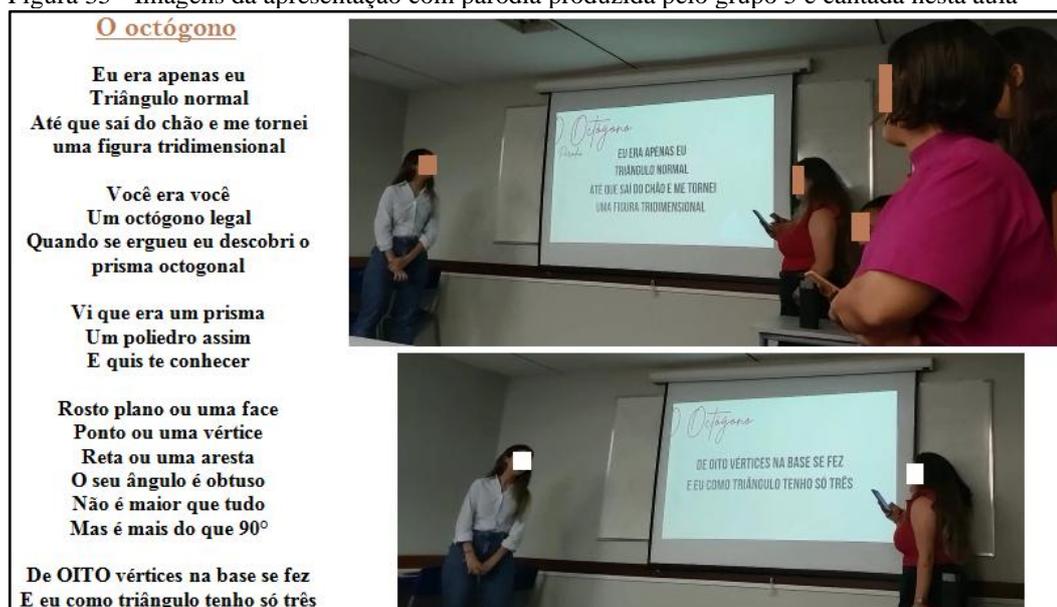
Figura 34 - Cenas da animação produzida no Canva pelo grupo 7



Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Encerrando o ciclo de apresentações, o grupo 5 foi o último a se apresentar, pois pediram para fechar o dia de apresentação de trabalhos devido ao atraso de uma de suas integrantes, e finalizou com uma paródia da música “*Dois Corações*”, da banda Melim. A paródia foi renomeada de “*Octógono*”. A Figura 35 a seguir apresenta a releitura da letra da paródia produzida pelo grupo 5.

Figura 35 - Imagens da apresentação com paródia produzida pelo grupo 5 e cantada nesta aula



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Após a apresentação, o grupo demonstrou uma sequência de exercícios que tinha como objetivo discutir as propriedades de um octógono, triângulo, prisma octogonal e prisma triangular, além disso, as atividades traziam exercícios de fixação para o estudo de ângulos.

Tendo como base a apresentação da paródia, o professor elogiou a criatividade do grupo e perguntou para a turma o que eles acham do uso de paródias como ferramentas didáticas para o ensino dentro dos anos iniciais; muitos alunos responderam que acreditavam que essas tornariam a matéria mais leve e que este recurso seria capaz de facilitar que os alunos decorem fórmulas e conceitos.

Ainda nessa perspectiva, o aluno 28 relatou acreditar que para criar uma paródia, seria necessário dominar o assunto e ter muita criatividade, e no seu entender, seria mais do que decorar fórmulas e conceitos, e sim um jeito dos estudantes expressarem se conseguem sintetizar o aprendizado de forma criativa. Desse modo, os alunos 03, 11 e 34 concordaram com ele, pois para fazer uma versão de uma letra de música com foco em um saber, precisa estar sabendo bastante sobre o conteúdo.

Para fomentar a discussão, o professor colocou no Google Acadêmico a seguinte frase: artigos sobre paródia no ensino de Geometria. Como resultado, observou-se diversos artigos sobre o tema. Por conseguinte, o professor (autor-pesquisador) pesquisou no Google a mesma frase, selecionou a opção de vídeos sobre o assunto e, assim, permitiu-se analisar que algumas

paródias eram construídas com o intuito apenas de memorização¹⁰² e outras necessitavam de um conhecimento maior¹⁰³ do assunto para construí-la.

No contexto das nove apresentações foi possível discutir não somente alguns conceitos da Geometria plana e espacial, bem como refletir sobre os erros de aprendizagem, a linguagem geométrica e sobre práticas e métodos para o ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Houve muita participação de todos os envolvidos com contribuições de ideias. Ainda é importante ressaltar que todos os grupos foram questionados sobre como poderia ser o processo avaliativo e a maioria colocou como fundamental a participação nas discussões, contribuição de ideias, e que as atividades inseridas também precisam ser corrigidas e avaliadas. O grupo 5, ainda elencou a necessidade de avaliar habilidades como empatia, trabalho em equipe e organização.

Após a apresentação do último grupo, portanto, o professor lançou, via e-mail, um link contendo um questionário similar ao respondido por esses alunos desse curso de Pedagogia no início do semestre, com o objetivo de analisar se houve mudanças na concepção que tinham sobre a Geometria e, se após a aplicação deste produto educacional, por este professor-autor, se sentiam mais preparados para lecionar essa disciplina/conteúdo nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O questionário, que foi respondido por 36 dos 37 alunos, estará descrito no próximo no capítulo de análise de dados.

5.3 Descrição do questionário I, respondido antes o trabalho de campo

Antes do início das aulas que geraram dados para a análise dessa tese, foi aplicado um questionário (Questionário I¹⁰⁴) que visava conhecer a realidade dos estudantes participantes dessa pesquisa sobre a relação deles com a Geometria. Para esse questionário, tiveram 30 respostas (7 dos 37 estudantes que participaram do projeto, vieram transferidos, posteriormente, de outra turma ou de outras universidades, ou entraram pela seleção de obtenção de novo título). Sendo assim, esses estudantes não responderam ao questionário inicial por terem entrado após a data da aplicação dele.

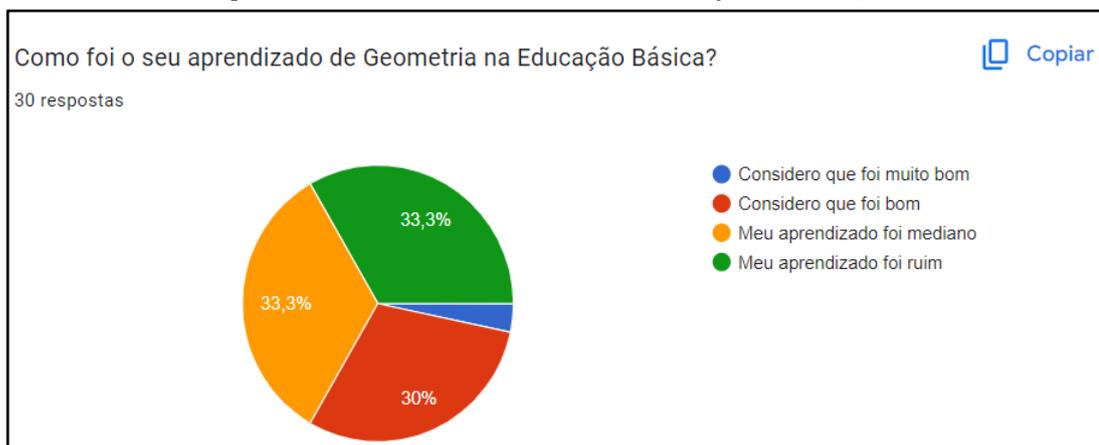
¹⁰² Para exemplificar melhor uma utilização de paródias que estimulam a memorização dos conteúdos, veja o vídeo acessado pelo *professor* durante a pesquisa em sala de aula. <https://www.youtube.com/watch?v=88ZoQn4eUdA>

¹⁰³ A fim de ilustrar uma utilização de paródias que exigem habilidades de ensino-aprendizagem mais complexa dos conteúdos, veja o vídeo acessado pelo *professor* durante a pesquisa em sala de aula.

¹⁰⁴ Para deixá-los mais à vontade para responder, o questionário I e II não solicitava que os participantes colocassem os seus nomes.

A primeira pergunta desse questionário teve como interesse entender como foi o aprendizado sobre Geometria desses graduandos na Educação Básica. O Gráfico 1, apresentado a seguir, mostra as repostas obtidas com essa pergunta.

Gráfico 1 - Sobre o aprendizado de Geometria efetivado na Educação Básica (Questionário I)



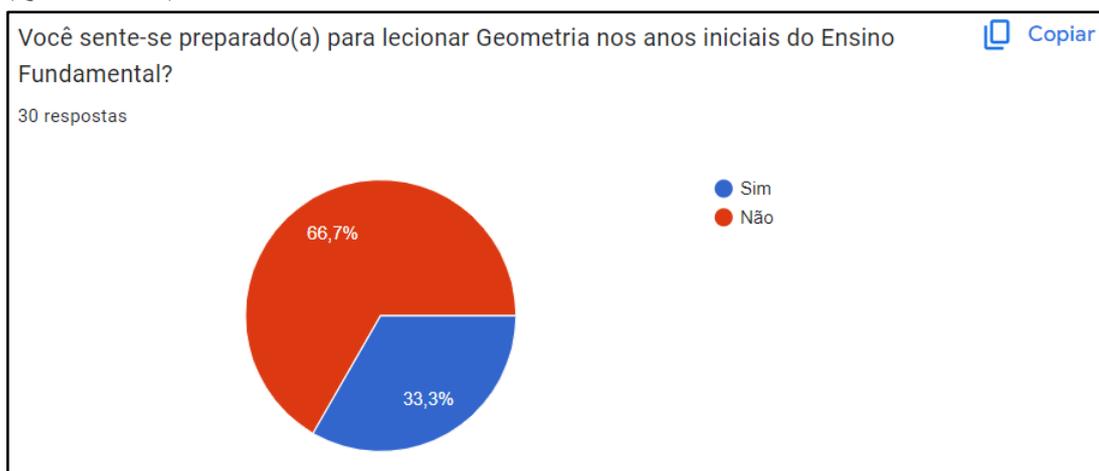
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Observando essas respostas, verifica-se que 66,6% desses estudantes consideraram o seu aprendizado sobre Geometria, antes das aulas do trabalho de campo desta tese, mediano ou ruim e menos de 4% consideraram ter um conhecimento muito bom na Educação Básica.

Esses dados corroboram com as pesquisas de Curi (2004); Lorenzato (2010) e Vasconcelos; Leandro; Passos e Anunciato (2021), que trazem, por meio dos seus trabalhos, que muitos dos estudantes saem da Educação Básica com o aprendizado deficitário sobre Geometria.

Na segunda questão desse questionário I, foi perguntado a esses graduandos do 6º período do curso de Pedagogia, se eles se sentem preparados para lecionar Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O Gráfico 2 a seguir apresenta as respostas obtidas para essa pergunta.

Gráfico 2 - Sobre se sentir preparado para lecionar a Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Questionário I)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

As respostas se mostram coerentes com a informação trazida pelo gráfico anterior, pois segundo Lorenzato (2010) ninguém se sente seguro para lecionar o que não domina. E, ao mesmo tempo, aponta que a graduação precisa buscar essa efetivação do aprendizado não obtido na Educação Básica. Esse aprendizado é importante para que esses futuros professores não se formem com uma ideia negativa sobre Geometria, pois o mesmo poderá passar essa concepção para seus alunos (Curi, 2004); (Lorenzato, 2010); (Brasil, 2018b).

Na terceira e última pergunta desse questionário I, foi pedido que relatassem como eram as aulas de Geometria que eles tiveram na Educação Básica. O Quadro 38 a seguir apresenta essas respostas.

Quadro 38 - Respostas dos graduandos de como eram as aulas de Geometria na Educação Básica (Questionário I)

A geometria sempre foi passada de forma sucinta e rápida, não só nos anos iniciais como nos demais. Tanto que, quando aparecia um problema de matemática que precisava de ideias geométricas, eu me sentia confusa. Infelizmente não tive uma boa relação, sem contar que a única forma utilizada para repassar tal conteúdo era o livro didático, muitas vezes sem aprofundamento e atividades básicas, o que não ajudava no momento de realizar atividades complexas.
Só me lembro da professora dizendo página tal, por exemplo, página 25 até 45 para sexta feira. Pode começar. E assim caminhava a humanidade....
O professor passava a matéria no quadro e a turma copiava. Nada aprofundado e pouco didático, sem nenhum recurso básico.
A aula era baseada em lista de exercícios. O meu professor gostava de trabalhar com listas de exercícios em todas as aulas, não era trazido para as atividades cotidianas.
Conteúdo do livro apenas.
Não lembro de ter estudado geometria na escola. Acho que nem tive.
Leitura do livro e lista de exercícios. Explicação sobre o conteúdo de forma bem rasa.
Aula expositivas seguidas de listas. Uma metodologia mais regrada e com pouca ludicidade.
Eu não me lembro muito bem, mas no ensino médio fazíamos muitos exercícios.
As aulas eram superficiais, não foi ensinado de forma fácil para se entender. O que aprendi foi mais estudando sozinha.

Era uma aula muito teórica, sem atividades práticas ou que fizessem sentido para a vida do dia a dia. Me desmotivava a aprender. E lembro que mudei de escola de BH para Ribeirão das Neves no 5º ano, bem no momento em que estavam aprendendo os nomes dos ângulos, e acabei me saindo muito mal nessa parte. Na prática eram muitos exercícios de resolução de problemas, que eu fazia mais por repetição do que por compreensão. Tinha muita dificuldade com quadro cartesiano, ângulos, aquele negócio de seno, cosseno e tangente, e entre outros.
Não me lembro, mas consigo ter a lembrança de que gostava bastante da matemática até o ensino fundamental.
As aulas eram bem teóricas, com muitas folhas de questões e provas, mas eu gostava. A matéria não era muito complicada e de difícil compreensão como outras áreas da matemática, por isso não via grandes dificuldades em entender o conteúdo.
Fiz curso técnico e tive um professor de matemática fantástico! Lembro pouco do ensino porque isto foi há 30 anos.
Passaram atividades de calcular figuras prontas, sem contexto algum, apenas aplicação de fórmulas
Não entendia muita coisa das aulas. Hoje, não tenho conhecimento que considero válido para atuação profissional. Estudei as formas geométricas, ângulos, cálculo de área, raio, teorema de Pitágoras, triângulo isósceles, retângulo, escaleno, seno, cosseno e tangente etc.
Péssima!
Só me lembro de geometria no ensino médio e as aulas eram muito boas com uso de materiais como esquadro, régua e compasso e ensino de cálculo inicial. No fundamental aprendi os nomes das formas geométricas e desenho.
Na maioria com pequenas explicações e pouco material concreto.
Ruim.
Minhas aulas de Geometria foram um pouco desorganizadas, já que na época em que estávamos estudando, ocorreu uma greve que acabou afetando o andamento das aulas. Como resultado, senti que não tive a oportunidade de explorar os conceitos geométricos com a profundidade que teríamos em circunstâncias normais.
Nossa! Faz tempo isso, viu? kkkkk. Se me lembro bem, era resumidamente, resolução contidas nos livros didáticos em grande parte do tempo.
As aulas eram muito chatas, a disciplina, sempre, era deixada para o fim do ano, e assim a matéria não era dada corretamente. Sendo bem sincera não lembro de nada sobre geometria.
Houve dedicação da professora com o ensino da matéria, entretanto um pouco de dificuldade da minha parte no entendimento.
As minhas aulas eram expositivas, mas eu não entendia o que o professor ensinava, decorava as fórmulas, e mesmo assim quando precisasse de um raciocínio para o exercício eu errava a questão.
Difícil lembrar, mas lembro de desenhos feitos no caderno e moldes para fazer em casa e levar para a escola. Utilização de compasso e régua.
Não me lembro bem certinho das aulas, mas lembro das aulas de plano cartesiano e geometria espacial (sobre cone, pirâmide, cone etc.)
Tem alguns anos...rs, mas utilizava materiais como a régua e compasso para criar figuras no caderno e moldes com recortes ou até mesmo utilizar de objetos para representar.
Na verdade, na educação básica eu tive um bom professor em dois anos específicos que mudaram minha relação com a geometria, mas como o dano já era alto, não fiquei realmente boa, só saí do zero mesmo. E na faculdade, também tive, na minha primeira formação, aulas relacionadas (representação técnica e representação geométrica), apesar de não ser de um curso específico de exatas, tinha muito conteúdo de exatas no ciclo básico do curso.
Eu era muito boa em decorar matérias, independentemente de qual fosse a disciplina, porém em matemática eu decorava para fazer as provas e atividades e logo esquecia. Por isso, considero que não tive uma aprendizagem legal.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Por meio dessas respostas verifica-se que apenas 13% desses estudantes manifestaram que tiveram boas aulas e recordações sobre o ensino de Geometria na Educação Básica. Cerca de 54%, manifestaram que suas aulas eram expositivas e visavam a cópia e aplicações de fórmulas que deveriam ser decoradas. Nesse cenário, entende-se que grande parte das respostas

traz que o ensino de Geometria, em muitas escolas, ainda é centrado em aulas convencionais, presas apenas no conhecimento que o livro didático traz e não buscam ludicidade e conectividade com o cotidiano. Nesse contexto, segundo Demo (1997; 2015), as aulas não motivam o aprendizado do aluno e se tornam mecânicas, feitas apenas para reproduzir ideias alheias sem criticidade.

Outro fato que chamou a atenção, foram relatos dos sujeitos que mencionaram ter tido um bom aprendizado. Esses relatos traziam como justificativa dessas concepções positivas o fato de ter tido um bom professor. Isso, corrobora com Lorenzato (2010) que mostra que um professor engajado em sua tarefa de educar, consegue resultados mais eficazes.

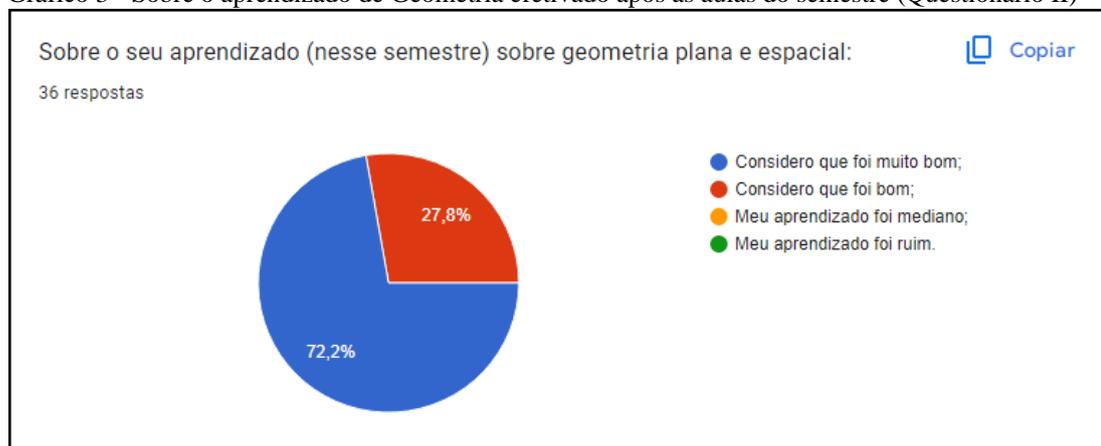
5.4 Descrição do questionário II, respondido após o trabalho de campo

Esse questionário teve como principal objetivo entender a visão desses graduandos sobre o aprendizado que tiveram com as aulas ministradas no trabalho de campo, que foram embasadas sob a ótica do Educar pela Pesquisa. Foi feita uma comparação das respostas deste, com os resultados do questionário I, mostrando avanços no aprendizado e na concepção sobre Geometria.

É importante ressaltar que 36 dos 37 participantes responderam ao questionário. O estudante que não respondeu não manifestou o motivo.

A primeira questão do questionário II, perguntava a esses graduandos sobre como percebiam o seu aprendizado de Geometria, a partir das aulas lecionadas no semestre. O Gráfico 3 apresenta o resultado obtido com essa pergunta.

Gráfico 3 - Sobre o aprendizado de Geometria efetivado após as aulas do semestre (Questionário II)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

As respostas obtidas mostram que os estudantes consideraram ter obtido bons conhecimentos sobre a Geometria. Esse resulta ainda traz que os 20 estudantes que, antes do início dessas aulas, consideravam o seu aprendizado mediano ou ruim demonstraram ter alcançado um aprendizado satisfatório.

A segunda questão do questionário II perguntava se após as aulas lecionadas nesse semestre, esses graduandos se sentiam preparados para ensinar Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O Gráfico 4 apresenta o resultado obtido sobre essa questão.

Gráfico 4 - Sobre se sentir preparado para lecionar Geometria nos anos iniciais (Questionário II)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Como resultado, é visto que todos os 36 estudantes se sentem, após essas aulas lecionadas, preparados para ensinar Geometria para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Outro fato importante, é que a maioria desses graduandos compreende a necessidade de estudos extras para melhor dominar o que será ensinado, o que corrobora com Lorenzato (2010, p. 11) que cita que “[...] cabe ao professor se manter atualizado, [pois,] é fundamental que ele possua ou adquira o hábito da leitura, além da constante procura de informações que possam melhorar sua prática pedagógica”.

Ainda, é interessante citar a grande mudança positiva de concepção em relação ao estar preparado a lecionar Geometria que se nota ao realizar uma comparação com as repostas obtidas pela pergunta similar encontrada no questionário I.

A terceira questão desse questionário II, visou entender a concepção desses estudantes sobre a metodologia de ensino, Educar pela Pesquisa (EPP), utilizada nas aulas pelo professor e também autor-pesquisador desta tese. O Quadro 39 e o Gráfico 5 mostram, respectivamente, as alternativas apresentadas pelo questionário e as respostas dos graduandos a essa pergunta.

Quadro 39 - Alternativas dadas pelo questionário II para que os estudantes avaliassem a metodologia de ensino (EPP) utilizada

Em nossas aulas, nesse semestre, trabalhamos com a ideia de realizar um ensino baseado em pesquisas. Sobre a metodologia utilizada em nossas aulas, você considera que: (MARQUE MAIS DE UMA ALTERNATIVA SE CONSIDERAR PERTINENTE) *

Não promoveu aprendizados;

Contribuiu para desenvolver autonomia de estudos;

Contribuiu para desenvolver escritas autorais (como elaboração de atividades, escritas, etc)

Contribuiu para aprender (ou mesmo reaprender) sobre tópicos da geometria plana e espacial;

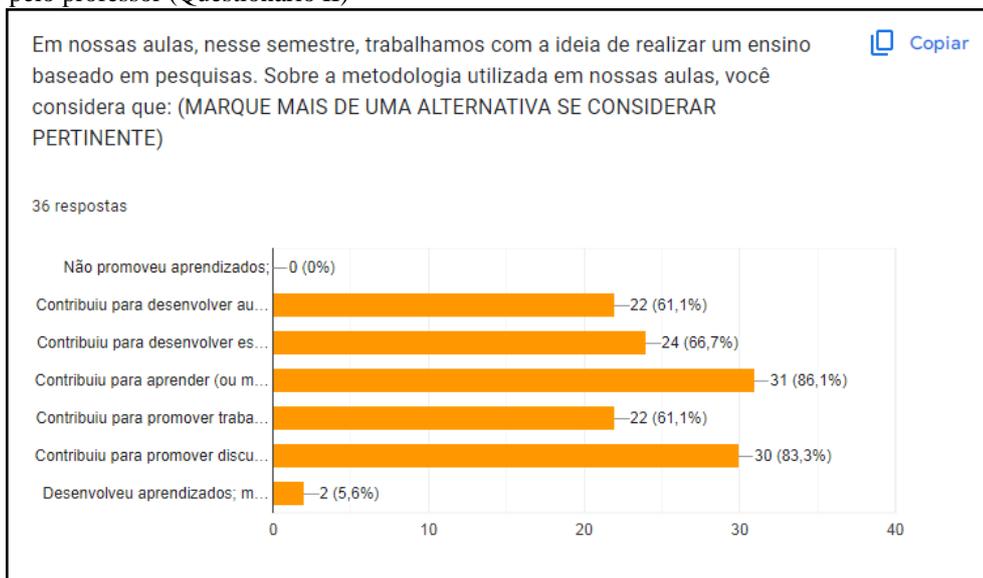
Contribuiu para promover trabalhos em grupos que geraram boas discussões e comunicações;

Contribuiu para promover discussões, argumentações e levantamento de questionamentos que geraram...

Desenvolveu aprendizados; mas não utilizaria em salas de aula esse tipo de metodologia por achar difíci...

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Gráfico 5 - Questão sobre a avaliação dos estudantes perante a metodologia (EPP) utilizada pelo professor (Questionário II)



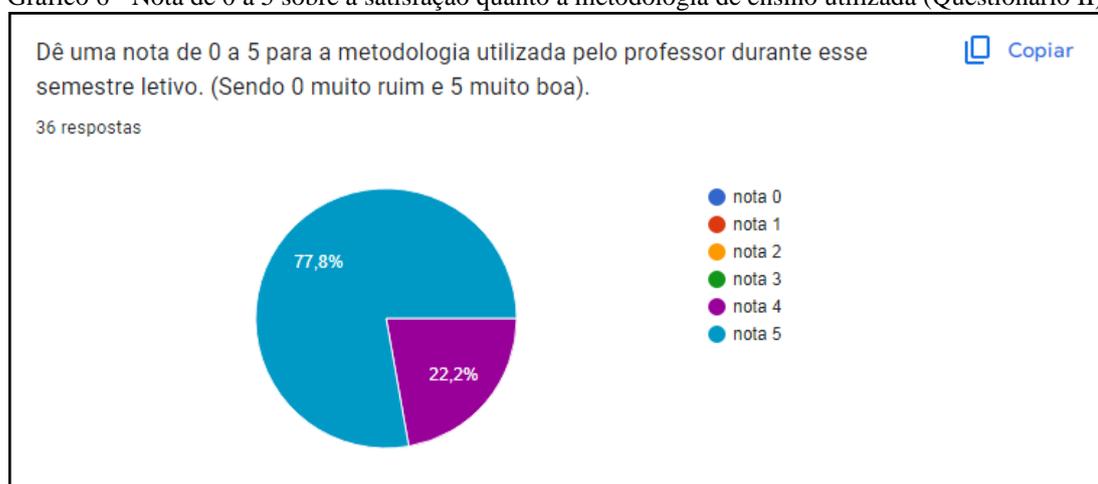
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Analisando as respostas obtidas, entende-se que 86,1% dos estudantes responderam que a metodologia contribuiu para o seu aprendizado e apenas 5,6% não utilizaram essa forma de ensinar em suas aulas. E mais de 60% dos sujeitos participantes dessa pesquisa consideraram que a metodologia utilizada promoveu autonomia para os estudos, desenvolvimento de escritas autorais, construção de argumentações e questionamentos e possibilidade de comunicações de aprendizado.

Nesse contexto, entende-se embasado nesses dados, que o Educar pela Pesquisa utilizado como metodologia de ensino, teve boa aceitação por esse grupo pesquisado. O que corrobora com Demo (1997) que apresenta que um ensino que traz a pesquisa como cerne da educação, e o aprender a aprender como principal objetivo de ensino, oportuniza aos estudantes um aprendizado efetivo.

Na quarta questão do questionário II foi pedido aos graduandos que dessem uma nota de 0 a 5 em escala crescente de satisfação, para a metodologia de ensino (Educar pela Pesquisa) trabalhada pelo professor para se desenvolver o conteúdo de Geometria. O Gráfico 6 apresenta os resultados sobre esse pedido.

Gráfico 6 - Nota de 0 a 5 sobre a satisfação quanto a metodologia de ensino utilizada (Questionário II)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Com os resultados foi visto que 77,8% desses futuros pedagogos avaliaram como muito boa e 22,2% como boa, confirmando assim, a satisfação quanto a metodologia utilizada.

A quinta questão do questionário II pedia que os estudantes relatassem, de forma descritiva, como tinha sido, em sua opinião, o seu aprendizado de Geometria nesse semestre, e solicitava ainda que eles citassem conteúdos (aprendidos ou não) e atividades que haviam gostado. O Quadro 40 a seguir apresenta esses dados obtidos.

Quadro 40 - Relato dos estudantes sobre o aprendizado e as tarefas dadas sobre Geometria (Questionário II)

O meu aprendizado contribuiu muito no quesito elaboração, tanto de escrita quanto de atividades. As atividades propostas pelo professor agregaram muito o meu conhecimento sobre geometria para anos iniciais. Me sinto preparada para elaborar uma aula e ministrar a mesma com o conhecimento adquirido!

A partir da experiência do sexto período, foi possível aprender sobre todos os conteúdos ministrados pelo professor, bem como utilizar a geometria plana e espacial no estágio obrigatório e não obrigatório. Portanto, considero que construí um aprendizado e continuarei aprimorando meus estudos.

As aulas foram muito produtivas. Ao longo do semestre nos foi apresentada a geometria de uma forma lúdica, e até porque não dizer, prazerosa. Aprendemos a analisar as formas geométricas como: os polígonos, os quadriláteros e diferenciar uma figura plana de uma figura espacial. A atividade em que utilizamos a jujuba

<p>para percebemos as figuras espaciais, foi muito interessante, bem como a atividade sobre a música do Toquinho. Reaprendemos que geometria está em todos os lugares e, portanto, é de suma importância que seja apresentada aos alunos.</p>
<p>Durante esse semestre pude entrar em contato e reaprender a geometria de uma forma mais lúdica, a qual não tive a oportunidade no meu ensino fundamental. Eu amei as atividades interativas que me fizeram pensar e repensar os conceitos, como o glossário de geometria, a atividades de fotos e formas e a geometria com jujubas. Elas me fizeram compreender de forma mais ampla os conceitos da geometria e me ajudaram a me sentir um pouco mais preparada para ensinar a matéria no ensino fundamental.</p>
<p>Gostei muito das atividades propostas para o ensino da Geometria, como jujubas e palito, as fotos de figuras geométricas do dia a dia e a pesquisa de artigos sobre geometria na educação básica.</p>
<p>As aulas da disciplina me mostraram que, apesar de inicialmente parecer, matemática não é um “bicho de 7 cabeças”. O semestre possibilitou, por meio das aulas ministradas pelo professor Evandro, com as discussões realizadas nos trabalhos em grupo e com as apresentações de trabalho realizadas pelos colegas de turma; reaprender geometria, desaprender o conceito de que era um conteúdo chato e aprender como ensinar os conceitos da área de forma didática, lúdica, dinâmica é interessante. No mais, adorei todas as aulas e, friso aqui que produzir materiais paradidáticos, é uma das atividades que mais me instiga a pesquisar, criar e, concomitantemente, aprender.</p>
<p>Rever o conteúdo de geometria foi muito bom, pois aprendi de uma forma diferente o que engloba a geometria plana e a espacial.</p>
<p>Sobre as atividades, considero que todas foram importantes para nossa aprendizagem. Em cada uma delas via a importância que o senhor deu pro nosso processo de ensino/aprendizagem e te agradeço muito por isso.</p>
<p>Meu aprendizado nesse semestre foi muito bom. Me mostrou que podemos ensinar geometria de várias formas, não só da forma tradicional e me mostrou vários programas de computador que podemos usar para ensinar matemática.</p>
<p>Para dizer a verdade, quase tudo que aprendi sobre geometria foi durante esse semestre. Sinto-me muito feliz, pois pensava que tudo que tivesse a ver com matemática seria quase impossível para mim. A produção do Glossário achei muito interessante, fiquei impressionada com a pesquisa: A Geometria na Natureza, a partir das fotos geométricas os meus olhos passaram a ver figuras geométricas em tudo, situação que antes não acontecia. A atividade JIJUBA e PALITOS (Poliedros), além de muito “doce” nos fez ter uma visão tridimensional das figuras. A análise livro didático e paradidático me fez perceber o quanto é difícil e ao mesmo tempo importante analisar livros. Mas o que deixou encantada foi a atividade Narrativas geométricas: Produção do material paradidático, que nos proporcionou o uso da criatividade.</p>
<p>A atividade com as balas de gomas para o estudo de geometria foi muito boa e gerou muitas discussões pertinentes ao tema.</p>
<p>Meu aprendizado sobre Geometria plana e espacial foi bem legal, atividade de encontrar no meio ambiente físico as figuras geométricas foi ótima me fez entender melhor as formas e como a matemática faz parte da minha vida.</p>
<p>Gostei muito das atividades pela forma de execução, pois trabalharam a autonomia, criatividade, como por exemplo o paradidático, montagem das formas geométricas com balas de gomas, show!</p>
<p>Foi um semestre de redescoberta, mesmo me recordando pouco ou quase nada do conteúdo, eu aprendi. Então de certa forma foi um novo aprendizado. Criar o glossário foi algo bastante interessante, pois pude conhecer conceitos com os quais não tinha nenhuma familiaridade. Análise dos paradidáticos assim como sua construção, foram uma experiência marcante.</p>
<p>Quando iniciamos o semestre e vi que era geometria já comeci a me fechar e desanimar, mas quando começamos as atividades mais lúdicas, a observar livros didáticos e paradidáticos com um olhar de professora e não de aluna, e até a criar um livro paradidático, me interessei, pois fui aprendendo exatamente as coisas que eu não entendia e, por não entender, ficava com receio de ensinar ou até de estudar mais a fundo sobre geometria. Gostei muito da construção do Glossário e de observar e estudar os livros para depois criar atividades. Aprendi sobre retas e afins, conceitos básicos que me sentia insegura, como conceito de polígono, figura plana e outros.</p>
<p>Comecei ver a geometria de um jeito diferente, mas focado no cotidiano. Achei o máximo a aula com as jujubas, a atividade dos artigos tbm foi muito boa, pq tivemos várias visões sobre a geometria e o trabalho da construção do paradidático serviu de grande aprendizado.</p>
<p>Nesse semestre aprendi e relembrei muitos conceitos de geometria. Gostei bastante das atividades propostas como a de desenhar a história do castelo com as formas geométricas, a atividade do glossário e a de montar o livro paradidático. Gostei de aprender sobre as tecnologias para o ensino de matemática, como o software Super Logo e Geogebra. Gostei basicamente de todo o conteúdo e forma de avaliação. Enfim, obrigado por todo aprendizado compartilhado.</p>

<p>Considero que meu aprendizado foi excelente, o professor Evandro soube explicar muito bem os conteúdos e me mostrou o quanto sou capaz de dar aulas de matemática para turmas até o 5º ano. Aprendi muito sobre conteúdos de geometria, sólidos geométricos, metodologias ativas, gamificação e como tornar o ensino-aprendizagem mais lúdico e significativo para os educandos. Também houve leitura de artigos muito enriquecedores e importantes, pois ser pedagogo exige constante atualização. Confeccionei em grupo também um livro paradidático, o que foi desafiador, mas foi bem legal de fazer.</p>
<p>Considero um bom semestre com uma boa aprendizagem, na área específica da geometria e achei muito relevante a atividade da análise dos livros didáticos, por ser um material de trabalho muito importante e muito pouco explorado durante a graduação.</p>
<p>Gostei muito de aprender sobre os livros paradidáticos, e principalmente poder construir a releitura de um, achei o glossário útil e ele não sai da minha mochila.</p>
<p>O semestre possibilitou o aprendizado da geometria aplicada ao cotidiano. Práticas como uso de bala de goma em sala de aula e tirar fotos de figuras geométricas no nosso cotidiano foram ótimas para nos aproximar do aprendizado e fazer com que o aprendizado se tornasse mais fácil.</p>
<p>No semestre, consegui aprender mais a fundo sobre geometria plana e espacial. A atividade do glossário me fez explorar os conceitos e significados de cada forma geométrica.</p>
<p>O meu aprendizado foi bastante dinâmico, pois consegui resgatar conceitos que havia esquecido. A proposta da atividade de confecção o glossário de geometria proporcionou pesquisar conceitos e relacioná-los com as figuras que exemplificavam esses conceitos. Esse instrumentou serviu, por diversas vezes, de consulta rápida e fácil para o entendimento de outras propostas de atividades. As atividades práticas foram sensacionais permitindo ver/contemplar no contexto real ou cotidiano os polígonos que por diversas vezes passavam despercebidos. Com a atividade do artigo pude compreender a importância de trazer a tecnologia para o ensino e aprendizado da geometria, pois torna concreto os conceitos para o aluno do conteúdo que é abstrato. Essa ludicidade torna o aprendizado mais significativo.</p>
<p>O conteúdo proposto pelo professor sempre foi algo que eu nunca tinha visto e aprendido de fato. As aulas e conteúdo de geometria, que enxergava como difícil, nas aulas do professor isso não aconteceu. Consegui aprender o significado de cada forma e quais são os ângulos, fizemos um glossário e um mapa mental. Apresentamos e analisamos um livro didático e um paradidático. Os trabalhos abordados em grupo e apresentados a turma foi de grande importância para meu aprendizado.</p>
<p>As aulas ampliaram meu saber de práticas e metodologias, foram várias, e esse trabalho me proporcionou mais vontade de aprimorar de forma simples, mas significativa a prática docente.</p>
<p>Apesar da matemática ser uma área com a qual eu ainda não me sinto segura para trabalhar e não tenha muita afinidade, o semestre foi leve e prazeroso. As aulas foram dinâmicas com metodologias diferentes. Foram atrativas e me proporcionaram muitos aprendizados, além de despertar uma vontade de me aprofundar mais no conteúdo para melhorar a minha prática em sala de aula. A entrevista com professores sobre o ensino da geometria foi riquíssima e me fez ver que ainda há um longo caminho para melhorar o ensino da matemática nas escolas, mas que também temos muitos avanços e bons resultados quando há empenho dos professores, apoio dos órgãos responsáveis e gestão responsável e eficiente. Foi um semestre surpreendente e positivo para mim.</p>
<p>A geometria foi um tema que tive muito interesse em aprender por sentir a necessidade e vontade de compreender melhor a matéria, que é uma disciplina que senti ausência no meu período escolar. A matéria foi lecionada por professores que passavam o conhecimento de maneira engessada, onde restou dúvidas e falta de interesse. Hoje acredito que o meu aprendizado foi reconstruído e fui incentivada a ser uma pesquisadora. Gostei da escrita do glossário, que foi uma construção realizada por mim e com dúvidas que na própria escrita foram sanadas.</p>
<p>Aprendi muito sobre a Geometria, pois pude lembrar muitas questões, além de conseguir, de forma clara, conciliar a aprendizagem da matéria com a metodologia e a sua importância na vida dos meus futuros alunos. Gostei também bastante da atividade que foram passadas em folhas, mas principalmente do texto “Aquarela ao mundo de Euclides” e o Glossário que usei desde o início do semestre.</p>
<p>Ao longo do semestre, pude consolidar aprendizagens significativas e amplas sobre o ensino de geometria, metodologias diversas para a educação, que possuem o objetivo de auxiliar no desenvolvimento do ensino-aprendizagem dos alunos, dentre suas particularidades. Além disso, pude observar a importância de ser um profissional criativo, explorando a ludicidade e habilidades necessárias para o desenvolvimento da criança.</p>
<p>Tivemos aulas muito boas e marcantes, como por exemplo a aula em que fizemos figuras geométricas com jujubas. Aprendi bastante sobre figuras planas e espaciais, sobre os polígonos, poliedros, prismas, ângulos e nome das figuras de acordo com o número de vértices.</p>
<p>Acredito que meu aprendizado neste semestre foi efetivo, neste núcleo formativo compreendi na prática como ensinar os conteúdos de geometria e principalmente, como me tornar uma professora pesquisadora. Os conteúdos e identificação de conceitos, precisam ser trabalhados de forma contínua, sendo assim, foram muitas</p>

atividades que contribuíram para a minha formação, principalmente as atividades lúdicas como a de jujuba, as fotos da geometria presente no nosso cotidiano e criação do paradidático. O incentivo à pesquisa que tanto falamos foi também um fator determinante neste semestre, apesar de existirem termos que ainda posso ter alguma dificuldade de assimilação rápida, entendo que por meio da pesquisa eu posso ser capaz de dar uma aula e ensinar este conteúdo.
Por muito tempo acreditei que a geometria em sua totalidade fosse crua e chata. Hoje, após o semestre, percebo que é possível criar um ambiente de aprendizado seguro e confortável. Foi bastante interessante olhar de uma perspectiva crítica ao realizar as análises dos artigos compartilhados pela turma. Entender a importância das metodologias ativas e das atividades de grupo, mudou de fato minha ideia sobre como a geometria pode fazer parte do nosso cotidiano.
Esse semestre eu tive mais dificuldade para assimilar a matéria, confesso que sempre tive dificuldade em geometria, mas esse semestre pude desfrutar de uma nova perspectiva sobre a geometria e sua importância. Fiquei tão imersa na geometria que sempre que olho algo em meu cotidiano já me lembro de alguma forma geometria, de um polígono etc.
Foi muito legal trabalhar de forma prática com conceitos vistos há tanto tempo. Reaprender geometria plana me fez perceber que o ensino da matemática não precisa ser difícil e maçante. Elaborar um livro paradidático com o tema foi uma das experiências mais legais do semestre.
Neste semestre tivemos muitas atividades e discussões que nos renderam grandes aprendizagens. Sair relembando sobre a geometria espacial e plana, tanto quanto suas características específicas foram de real relevância para nossa profissão. Creio que aprendi não apenas os conceitos de triângulos, primas, quadriláteros etc., mas sim, a importância de entender tais pontos para que possamos explicar para os alunos.
Tive dificuldades, mas sanadas com sucesso pelo professor e alguns colegas de classe. Aulas super dinâmicas, trazendo para dentro de sala de aula nosso cotidiano. O aprendizado ficando de fácil entendimento. Destaco a atividade do glossário, irei guardar meu caderninho com muito amor. Fiz ele com tanto carinho, ele vai caminhar comigo por muito tempo. A atividade das jujubas foi a mais deliciosa aula de geometria do mundo. Amei. A cada peça montada 10 balas eram comidas, como não comer? Tudo muito bem planejado pelo professor.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Com os relatos, é possível entender que todas as falas trazem ideias de aprendizados adquiridos, demonstrando indícios que a metodologia apresentou contribuição para o aprendizado da Geometria. Esse fato corrobora com Demo (1997; 2014), que em seus estudos traz que aulas que promovem pesquisas, discussões, argumentações, questionamentos e escrita autorais trazem aprendizados efetivos. Segundo Demo (2014, p. 12): “Aprender bem não é enigma. Exige pesquisa, elaboração, produção própria sob orientação e isto está em todas as teorias importantes de aprendizagem”.

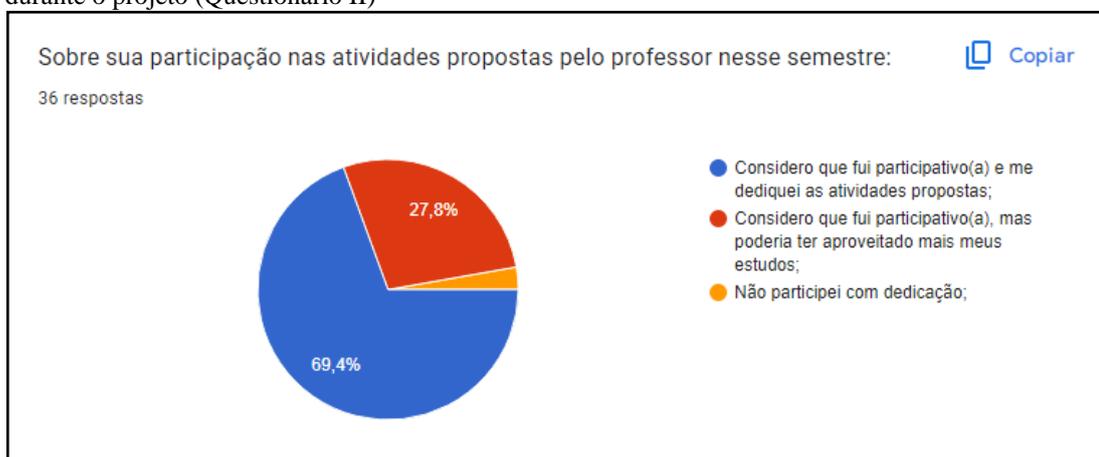
Outro fato interessante, é que por diversas vezes aparece no relato desses graduandos, que responderam no anonimato esse questionário, palavras de elogio a metodologia e didática utilizada pelo professor, bem como as atividades propostas. Tendo como certo que as atividades e metodologia de ensino foram construídas embasadas no Educar pela Pesquisa, se entende que o professor trabalha como um mediador do aprendizado do aluno. Pensando na perspectiva da busca por situações dialéticas que visam o questionamento reconstrutivo, é coerente dizer que houve boa aceitação dessa forma de ensino, o que corrobora com Demo (1997) que afirma que o aprendizado escolar [ou na graduação], somente acontecerá quando mediado pelo processo dialético e principalmente pelo questionamento reconstrutivo. Segundo esse autor, [...] onde

não aparece o questionamento reconstrutivo, não emerge a propriedade educativa escolar. (Demo, 1997, p. 7).

Ainda se destaca, nessas falas, a incidência de frases que levam a entender que houve mudanças de concepções de negativa para positiva quanto ao ensinar e aprender Geometria, bem como segurança em lecioná-la, como por exemplo, quando um desses estudantes relata que por muito tempo acreditou que “[...] a geometria em sua totalidade fosse crua e chata. Hoje, após o semestre, percebo que é possível criar um ambiente de aprendizado seguro e confortável” (Dados da Pesquisa, 2024). Essas falas corroboram com Lorenzato (2010) que defende que quando um estudante consegue compreender melhor um conteúdo passa a ter mais prazer em estudá-lo e, caso esses aprendizados “[...] não venham a receber melhores respostas, esse processo pode transformar-se em fracasso escolar” (Lorenzato, 2010, p. 114).

A sexta e última questão que o questionário II trazia, pedia que o graduando respondesse sobre como foi a participação dele nas atividades propostas pelo professor durante o projeto. O Gráfico 7 apresenta os resultados dessa questão.

Gráfico 7 - Autoavaliação do estudante quanto a participação nas atividades propostas pelo professor durante o projeto (Questionário II)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Com os resultados verifica-se que a grande maioria dos estudantes se envolve com as atividades propostas embasadas no Educar pela Pesquisa, mostrando que as atividades, apesar de muitas, aproximaram o aluno do aprender a aprender. É interessante que quase 30% dos entrevistados consideraram que poderiam ter aproveitado melhor os estudos, ou seja, este resultado mostra uma reflexão positiva quanto ao querer melhorar como estudante e futuro professor. Essa reflexão corrobora com as ideias de Demo (1997, p. 99) que diz que um professor deve sempre avaliar sua capacidade produtiva, “[...] mesmo que não concluída de

todo, mas denotativa de competência em visível formação”, ou seja, um professor deve sempre buscar realizar reflexões sobre sua prática pedagógica buscando melhorá-la.

Ainda, pouco menos de 3% disseram não ter se dedicado o suficiente. Para esse ocorrido, esse autor – pesquisador, como hipótese, entende que alguns desses estudantes que participaram do trabalho de campo, precisaram faltar em várias aulas devido a compromissos pessoais ou doenças na família. Mas, durante as aulas, como observado no caderno de campo construído, e, tendo ainda os relatos da questão 4 do questionário II, não houve incidência da não participação efetiva nas atividades por alguma questão didática, metodológica ou dificuldade na realização dela.

6 ANÁLISE DOS DADOS

Seguindo os passos que foram propostos pelo capítulo de metodologia desta tese, que se orienta pelas fases da Engenharia Didática (ED), após a construção da análise prévia¹⁰⁵ e da análise a priori e sua experimentação,¹⁰⁶ iniciou-se a fase de análise a posteriori, que se propôs a trabalhar com as três fases de codificação da Teoria Fundamentada nos dados (TF), a relembrar, que são as codificações: aberta, axial e seletiva.

Para essas fases de codificações que foram determinantes para a conclusão do trabalho, as reflexões foram realizadas em dois momentos. O primeiro analisou as aulas vivenciadas pelo trabalho de campo, e o segundo os resultados vistos pela aplicação de dois questionários, sendo um anterior ao trabalho de campo o outro posterior. Em ambos os momentos, foram realizadas as codificações dos dados gerados.

É importante relembrar que essas aulas foram construídas, embasadas no Educar pela Pesquisa, e seguiram o ciclo: questionamento, construção de argumentos e comunicação das ideias elaboradas ou de projetos autorais (Moraes; Galiazzi; Ramos, 2002). Nesse contexto, buscou-se um trabalho orientado pela formação de questionamentos e promoção da construção argumentativa, propiciando a formação de cenários que levaram à prática de formações e discussões em grupo. O processo avaliativo contou com observações individuais, entrega de atividades, cooperativismo dentro dos grupos, participação nas discussões coletivas e desempenho nas atividades escritas e de comunicação.

Para uma análise mais coerente, as aulas foram agrupadas em blocos que seguiram o mesmo ou similar gerador de questionamento. Sendo assim, foram realizadas as codificações dos dados desde o início dessas atividades geradoras, até o fim do ciclo que foi a comunicação dos resultados.

Cabe relembrar que essa pesquisa qualitativa direcionou um olhar analítico, sobre os dados gerados durante o trabalho de campo e a aplicação dos questionários, tendo como foco verificar quais as implicações, para a formação de um futuro professor pedagogo sobre o ensino e aprendizagem da Geometria, que aulas construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa (EPP) poderia trazer.

¹⁰⁵ Composta pelo: levantamento da questão problema, objetivo e justificativa da pesquisa, entendimento do cenário dentro dos estudos acadêmicos.

¹⁰⁶ Constituída pela construção dos planos de aulas e sua efetivação em sala de aula dada pelo trabalho de campo.

6.1 Iniciando a codificação aberta

A seguir apresenta-se as codificações abertas realizadas por meio da análise dos dados brutos coletados tanto nas aulas do trabalho de campo, quanto nos questionários aplicados.

6.1.1 Codificação aberta das aulas vivenciadas e descritas

Nessa parte foram analisadas as 34 aulas do trabalho de campo. Nos quadros que serão mostrados a seguir, aparecerão duas colunas sendo a segunda composta pelos dados brutos, ou seja, pelas informações retiradas do texto já apresentado “*Descrição das aulas do trabalho de campo*” e na primeira os códigos preliminares (codificação aberta) conforme consta no capítulo quatro que trata da metodologia utilizada nesta tese.

Importante citar que os dados brutos que foram retirados do texto que descreve as aulas do trabalho de campo, foram compostos pelas anotações deste autor-pesquisador por meio do seu caderno de campo (CC), pelas falas dos alunos, suas escritas em atividades e pelas fotos/imagem, que registram momentos. As descrições das aulas foram um relato fiel de acontecimentos considerados por esses autores significativos para a análise e que passou pelas etapas de anotações em um caderno de campo (CC), registros de momentos por meio de fotos (Imagem), e gravação em áudio e vídeo que foram revistos na hora da construção textual desses momentos.

Sobre os códigos preliminares (codificação aberta), esses surgiram da análise qualitativa realizada por esse autor que, lendo e relendo, linha a linha e parágrafo por parágrafo, buscou a formação de categorias que se relacionavam com os dizeres/ observações/imagens ou escritas retiradas das aulas dadas nesse projeto. Assim, embasando-se na TF, nessa fase várias categorias emergiram dos dados, por meio de relações estabelecidas entre as suas propriedades, dimensões e similaridade e, mais a frente, elas se tornaram subcategorias de categorias mais densas (Baggio; Erdmann, 2011).

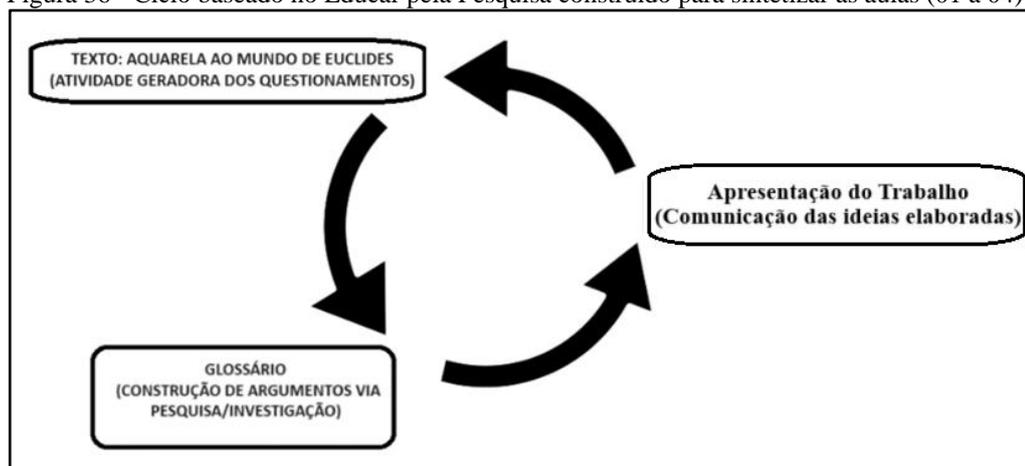
A seguir, em blocos de aulas compactados, por se tratar de um mesmo gerador de questionamentos, apresenta-se essa primeira fase de codificação dos dados emergidos no trabalho de campo (a codificação aberta).

6.1.1.1 Análise das aulas: 01 a 04 - Códigos preliminares emergidos dos dados

As aulas (01 a 04) partiram de um texto autoral do próprio docente que levou os graduandos em Pedagogia a refletirem sobre o seu conhecimento prévio em relação aos conhecimentos relacionadas à Geometria e perceber que necessitavam de buscar atualização sobre as nomenclaturas, conceitos e construção de diversas formas e ideias geométricas. A atividade proporcionou que esses estudantes buscassem respostas por meio de pesquisa e de forma autônoma, e essas geraram um glossário geométrico que foi apresentado para o professor e discutido perante todo o grupo, de modo que se chegasse a definições corretas. As aulas possibilitaram um trabalho individual e coletivo.

A Figura 36 apresenta esse ciclo baseado nos pressupostos do Educar pela Pesquisa (Moraes *et al.*, 2002).

Figura 36 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (01 a 04)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

O Quadro 41 a seguir apresenta os códigos preliminares percebidos dentro dos dados brutos coletados e transcritos no tópico de descrições das aulas.

Quadro 41 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 01 a 04

Códigos preliminares (Codificação aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Propiciou aprendizado sobre o conteúdo estudado	Com essa atividade, portanto, foi notado que todos os estudantes presentes conseguiram entender o que seriam as ideias desses elementos primitivos: ponto, reta e plano. (CC). “Não temos como encontrar a metade de uma semirreta, pois, ela não tem fim e não tem metade” (Aluno 02). “Eu diria que uma semirreta é uma parte da reta com início e sem fim.” (Aluno 13). “Professor, coloquei que um triângulo é dito obtusângulo, quando tem um ângulo obtuso, ou seja, maiores que 90° e os demais sendo ângulos agudos (Aluno 32)/ [...] “Comparando

	<p>a definição mostrada no quadro com a escrita por você, percebe alguma semelhança nelas?”(Professor) / “Ambas falam na presença do ângulo obtuso, mas a minha destaca também os agudos” (Aluno 32).</p> <p>[...] se um deles for obtuso (maior que 90°) os outros dois poderiam também ser obtusos, ou seja, maior que 90°? (Professor)” / “Não, senão passaria de 180°” (Aluno 17) / “E não fecharia, né?” (Aluno 02).</p> <p>“Vem um após o outro, ou seja, são consecutivos. E tem um lado em comum. Não é?” (Aluno 02)/ “Gostei da sua resposta (Professor).</p>
Possibilitou transformar dúvidas em conhecimento	<p>[...] “O ponto poderia ser o projetor [Datashow]?” (Aluno 19).</p> <p>[...] o aluno 21 respondeu que a semirreta seria a metade de uma reta, já o aluno 07, tentando aprimorar a resposta do colega, complementou dizendo que semirreta seria um pedaço de reta com início e tendo como fim, o infinito (CC).</p> <p>“Não entendi a diferença entre plano cartesiano e coordenadas cartesianas. É a mesma coisa?” (Aluno 31).</p> <p>“Para polígono, coloquei que são figuras formadas por retas que não se cruzam” (Aluno 11). / Professor: (Foi ao quadro e desenhou retas paralelas) “Essas retas formam um polígono?” (Professor)/ “Não, então está errado?” (Aluno 11).</p> <p>“Mas, ângulo é a abertura né?” (Aluno 03).</p> <p>“Dois ângulos podem ser adjacentes sem ser necessário que sejam complementares” (Aluno 22).</p> <p>“E por que semirretas? O sr. falou que semirreta é infinita, mas os ângulos que vejo todos tem início e fim” (Aluno 17).</p> <p>“Não entendi o porquê segmentos não colineares podem formar um retângulo. Acho que não entendi bem o que são esses segmentos colineares. Help”?(Aluno 06).</p>
Possibilitou a apresentação de saberes prévios necessários para o novo aprendizado	<p>“O vértice da parede seria um ponto; a armação do quadro branco uma reta; e o plano, o chão” (Aluno 13).</p> <p>“As pintinhas (sardas) do meu rosto seriam ideias de pontos; a régua uma reta e o teto um plano” (Aluno 27).</p> <p>“[...] melhor pedir para circular todas as palavras referentes aos conceitos da Geometria, acho que ninguém sabe nenhuma delas” (Aluno 36).</p>
Possibilitou conectar o saber aprendido com objetos ou cenários do seu cotidiano	<p>“O vértice da parede seria um ponto; a armação do quadro branco uma reta; e o plano o chão” (Aluno 13).</p> <p>“As pintinhas (sardas) do meu rosto seriam ideias de pontos; a régua uma reta e o teto um plano” (Aluno 27).</p> <p>“Sim. Quando ela falou “região” está dizendo isso mesmo. É a abertura” (Professor) / Para exemplificar o professor mostrou a abertura da porta e citou que ali se encontrava um ângulo formado. (CC).</p>
Propiciou a compreensão de relações conceituais	<p>[...] o docente pedindo que o aluno 14 [...] lesse para todos novamente o texto “Da aquarela ao mundo de Euclides”. Após a leitura, foi perguntado para a turma se agora muitas das frases do texto faziam sentido; todos deram a entender que sim. (CC).</p> <p>“Acho que errei então” (Aluno 23)/ “Explica o porquê” (Professor)/ “Coloquei que ângulos são duas semirretas que têm a mesma origem, no vértice, e são medidos em grau” (Aluno 23).</p> <p>“Pesquisei em: www.todamateria.com.br (Aluno 19) / “Pois é. Veja que está falando que ângulos são as semirretas. Está certo isso turma? (Professor) / [...] mostraram entender o erro conceitual. (CC).</p>
Propiciou questionamentos e argumentações lógicas sobre o saber aprendido.	<p>“Acho que não tem como medir uma semirreta já que ela não tem fim” (Aluno 22).</p> <p>“Não temos como encontrar a metade de uma semirreta, pois, ela não tem fim e não tem metade” (Aluno 02).</p> <p>“E por que semirretas? O Sr. falou que semirreta é infinita, mas os ângulos que vejo todos tem início e fim” (Aluno 17).</p> <p>“[...] é realmente importante o professor saber o que está falando, se não vai confundir ainda mais seu aluno e ainda vai ficar nervoso em sala” (Aluno 03).</p>
Possibilitou a revalidação de ideias formadas reconstruindo-as por meio de discussões.	<p>Com o cenário descrito [...] foi factível explorar desvios conceituais nessas duas conclusões e mobilizar a turma a refletir em uma definição para a semirreta mais apropriada. (CC).</p> <p>[...] o professor o questionou [o aluno 20] perguntando o que representaria a palavra pentágono, que não foi marcada por ele. Após o questionamento, o estudante respondeu, de forma rápida, que o “pentágono seria um quadrilátero de 5 lados”. [...] pesquisou na internet utilizando o celular para entender a falha (CC).</p>

	<p>“Dois ângulos podem ser adjacentes sem ser necessário que sejam complementares. Observe a definição dada pelo [aluno 22]” (Professor).</p> <p>“[...] apenas se cruzam. Quando houver um ângulo de 90° seriam perpendiculares e não concorrentes” (Aluno 15). Nesse momento, o professor imediatamente questionou o aluno perguntando: Será que as retas perpendiculares, para formar ângulos de 90° não se cruzam? (CC)/ É ... Verdade, né? Então elas são concorrentes e perpendiculares (Aluno 15).</p> <p>[...] quando questionados se poderia ter menos de três lados, este questionamento gerou certa dúvida nas respostas, fazendo o professor ler novamente a resposta do aluno 19, escolhida e colocada no quadro, frisando a palavra fechada: “Os <i>polígonos</i> são figuras planas e fechadas constituídas por segmentos de reta.” (CC).</p> <p>As perguntas geravam questionamentos do professor para os alunos, com intenção de não fornecer respostas prontas, e sim buscar que os próprios alunos consertassem ou verificassem os erros conceituais cometidos. (CC).</p>
Propiciou conscientização e discussão crítica sobre adversidades vistas na educação	<p>“Acho que não vi foi nada de Geometria na escola. Também no meu colégio os professores faltavam muito e sempre tinha greves” (Aluno 23).</p> <p>[...] a professora de meu filho pula várias partes do livro de Matemática e com certeza é porque ela não sabe (Aluno 24).</p> <p>“[...] a professora passou só as figuras basiquinhas e o restante, que estava no livro, ela pulou tudo. Acho que estava com medo de falar sobre” (Aluno 24).</p> <p>“[...] quando estudava isso, lembro que ao perguntar as dúvidas para minha professora ela falava que é assim e pronto. E ficava por isso mesmo” (Aluno 09).</p> <p>“[...] meu professor ensinava várias coisas de uma forma e quando eu fazia aulas particulares, percebia que o professor estava errando na definição” (Aluno 22).</p> <p>A discussão chegou até mesmo na pouca remuneração que o ensino público, ou mesmo o particular, paga ao seu professor, deixando-o obrigado a dar aulas em 3 turnos e esgotando o seu tempo para estudos (CC).</p>
Possibilitou reflexões do seu próprio saber percebendo necessidade de melhoras (autorreflexão e autocrítica)	<p>[...] pediu-se inicialmente que levantasse a mão quem achasse que o próprio vocabulário geométrico estava defasado; mais uma vez, 100% destes estudantes manifestaram-se (CC).</p> <p>“Socorro, percebi com a leitura do texto e as palavras grifadas, que o meu vocabulário é muito infantil. [...] Não consigo contribuir ao ensinar, pois, não se ensina o que não se sabe” (Aluno 19).</p> <p>“Não consigo lembrar do conceito e de imaginar o desenho desta figura, apesar de lembrar que já estudei. [...] Diante disso, reconheço que preciso treinar mais o conceito e as imagens dessas figuras geométricas para que eu possa atuar melhor na sala de aula no processo de ensino aprendizagem dos alunos e alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental” (Aluno 07).</p> <p>“[...] com a leitura do texto pude relembrar alguns termos como ponto, reta, círculos, heptágonos, entre outras. Entretanto, percebi que muitas palavras e termos que já vi anteriormente na educação básica, não me veem a memória, e creio que para o ensino da Matemática, preciso me aprimorar” (Aluno 11). “[...] importante para relembrar algumas palavras e que um professor que leciona Geometria sem saber, só vai conseguir deixar mais dúvidas em seu aluno” (Aluno 24).</p>
Trabalhou de forma produtiva em grupo e apresentou cooperativismo	<p>A atividade realizada dessa forma foi muito produtiva, todos participaram com a definição (CC).</p> <p>“Gostaria de escutar outra resposta, alguém poderia?” (Professor)/ [...] “Coloquei que são ângulos que possuem um lado em comum, mas suas regiões determinadas não possuem pontos em comum” (Aluno 22).</p>
Promoveu a construção de confiabilidade na defesa de argumentos / Apresentou assertividade	<p>“[...] não tem como medir uma semirreta já que ela não tem fim” (Aluno 22).</p> <p>“Professor! Acho que meu trabalho ficará certinho. Consultei na <i>Internet</i> e pedi que uma professora de Matemática da escola que trabalho verificasse se estava tudo certo” (Aluno 29).</p> <p>[...] se um deles for obtuso (maior que 90°) os outros dois poderiam também ser obtusos, ou seja, maior que 90°?” (Professor)/ “Não, senão passaria de 180°” (Aluno 02). “E não fecharia, né?” (Aluno 17).</p>
Estimulou a criatividade e originalidade	<p>Ressalta-se, portanto, que todos fizeram uma capa para enfeitar o material produzido. (CC).</p>
Despertou otimismo para o aprender	<p>“Acho que meu trabalho ficará certinho. Consultei na <i>Internet</i> e pedi que uma professora de matemática da escola que trabalho verificasse se estava tudo certo” (Aluno 29).</p>

Trabalhou reflexões sobre a prática docente	“[...] importante para relembrar algumas palavras e que um professor que leciona Geometria sem saber, só vai conseguir deixar mais dúvidas em seu aluno” (Aluno 24). [...] o aluno 24 pediu a palavra e comentou que a professora de seu filho pula várias partes do livro de Matemática e ele tem certeza de que é porque ela não sabe. (CC).
Trabalhou com cenários didáticos distintos	Partindo dessas inquietações expressas pelos alunos, buscando uma discussão coletiva, foi solicitado que levantassem a mão quem teve dúvidas em muitas das palavras contidas no texto. (CC). [...] o professor ia chamando cada estudante, pelo número da chamada, e o escolhido falava a definição da palavra. (CC).

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

6.1.1.2 Análise das aulas: 05 a 06 - Códigos preliminares emergidos dos dados

Nessas aulas geminadas 05 e 06, foi montado um ambiente “leve”, deixando a turma em grupos e tendo a tarefa de criar um desenho que retratasse o texto “*Da Aquarela ao mundo de Euclides*”. Sendo assim, essa situação lúdica gerou um ambiente de discussões, que levou os integrantes a ter que consultar o glossário criado, e ainda pesquisar outras ideias ou definições na internet. Além disso, a atividade contribuiu para o professor avaliar, por meio das argumentações dadas pelos questionamentos gerados, o conhecimento dos grupos até o momento.

Pode-se dizer também que essas aulas proporcionaram o ciclo proposto no Educar pela Pesquisa: questionamento, argumentações e comunicação (Moraes; Galiuzzi; Ramos, 2002). A Figura 37 a seguir apresenta a ideia central da atividade.

Figura 37 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (05 e 06)



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O Quadro 42 a seguir apresenta os códigos preliminares percebidos dentro dos dados brutos coletados e transcritos no tópico de descrições dessas aulas.

Quadro 42 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 05 e 06

Códigos Preliminares (Codificação Aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Propiciou aprendizado sobre o conteúdo estudado	“Observe o triângulo do castelo deles, não é um triângulo obtusângulo!” (Aluno 13) / “Mas porque não é obtusângulo?” (Professor) / “Não tem nem ângulo obtuso nele” (Aluno 13). “As janelas do desenho [deles] não é um quadrado!” (Aluno 06)/ “E são o que então?” (Professor)/ “Retângulo, né?” (Aluno 06)/ “O que te faz ter certeza disso?” (Professor)/ “Lados diferentes”. (Aluno 06) O desenho campeão trazia todas as formas de acordo com os dizeres do texto. (CC).
Possibilitou conectar o saber aprendido com objetos ou cenários do seu cotidiano	Os desenhos finalizados e expostos para o início da apresentação. (Imagem).
Propiciou a compreensão de relações conceituais	O desenho campeão trazia todas as formas de acordo com os dizeres do texto. (CC).
Propiciou conectar o conhecimento geométrico (nomenclaturas, definições e imagens)	Os desenhos finalizados e expostos para o início da apresentação. (Imagem).
Propiciou comunicações do aprendizado de forma multimodais	Na apresentação dos desenhos todos mostravam o desenho argumentando o motivo de estar adequado e pertinente ao texto. (CC).
Propiciou questionamentos e argumentações lógicas sobre o saber aprendido	Relata-se que os integrantes dos grupos que não estavam apresentando tentavam buscar falhas no desenho dos colegas, para que o prêmio não ficasse com eles. (CC). “As janelas do desenho [deles] não é um quadrado!” (Aluno 06)/ “E são o que então?” (Professor)/ “Retângulo, né?” (Aluno 06)/ “O que te faz ter certeza disso?” (Professor)/ “Lados diferentes” (Aluno 06).
Propiciou o desenvolvimento da autonomia de buscar o aprendizado	Os estudantes trabalharam empenhados, com o glossário - outrora desenvolvido por eles - em mãos ou mesmo utilizando de novas pesquisas via internet e smartphone. (CC).
Propiciou momentos de flexibilidade, empatia e resolução de conflitos.	Foi percebido por esse autor-pesquisador a aparição de pontos de vista diferentes, nos quais integrantes de um mesmo grupo apresentavam interpretações dispares do contexto do texto para com o desenho produzido. (CC). [...] no grupo 2 um dos membros havia desenhado as janelas retangulares (não quadradas) e, na mesma hora, o colega apontou o equívoco, pois no texto evidenciava que todos os lados deveriam ser iguais. Logo, foi observado a correção da ilustração, deixando-a mais similar possível à descrição disposta. (CC).
Possibilitou reflexões do seu próprio saber percebendo a necessidade de melhoras (autorreflexão e autocrítica)	É interessante ainda citar que quando questionados os estudantes que estavam apresentando demonstraram compreensão na falta do detalhe correto no seu desenho. (CC).
Possibilitou reflexão crítica sobre novas ideias	É interessante ainda citar que quando questionados, os estudantes que estavam apresentando demonstraram compreensão na falta do detalhe correto no seu desenho. (CC).
Trabalhou de forma produtiva em grupo e apresentou cooperativismo	[...] no grupo 2 um dos membros havia desenhado as janelas retangulares (não quadradas) e, na mesma hora, o colega apontou o equívoco, pois no texto evidenciava que todos os lados deveriam ser iguais (CC). [...] para esse momento [apresentação] [...] é válido citar que todos os participantes contribuíram de alguma forma (CC). Construção em grupo do desenho referente ao texto “Da aquarela ao mundo de Euclides.” (imagem).

Promoveu a construção de confiabilidade na defesa de argumentos / Apresentou assertividade	“Observe o triângulo do castelo deles, não é um triângulo obtusângulo!” (Aluno 13)/ “Mas porque não é obtusângulo?” (Professor)/ “Não tem nem ângulo obtuso nele” (Aluno 13). “O que te faz ter certeza disso?” (professor)/ “Lados diferentes” (Aluno 06).
Propiciou momentos de tomada de decisões éticas e seguras	[...] o desenho devia ter o máximo de informações e detalhes, bem como apresentar corretamente as ideias das conceituações geométricas que no texto aparecem (Atividade).
Estimulou a criatividade e originalidade	[...] o desenho devia ter o máximo de informações e detalhes, bem como apresentar corretamente as ideias das conceituações geométricas que no texto aparecem (Atividade). Construção em grupo do desenho referente ao texto “Da aquarela ao mundo de Euclides” (imagem).
Despertou otimismo para o aprender	[...] muitos ficaram entusiasmados querendo saber logo o que seria preciso fazer. (CC).
Trabalhou com cenários distintos e didáticos	[...] iniciou-se com o professor pedindo a formação de grupos de trabalho. Nesse contexto, havia 35 alunos presentes (2 faltaram), assim foi possível montar 5 grupos de 6 alunos cada e um grupo de 5 alunos (CC). [...] o professor falou que seria uma competição avaliada por jurados afim de escolher o melhor trabalho, além de que valeria uma caixa de bombom para o grupo vencedor (CC). Apresentação dos desenhos por alguns membros dos grupos. (Imagem).

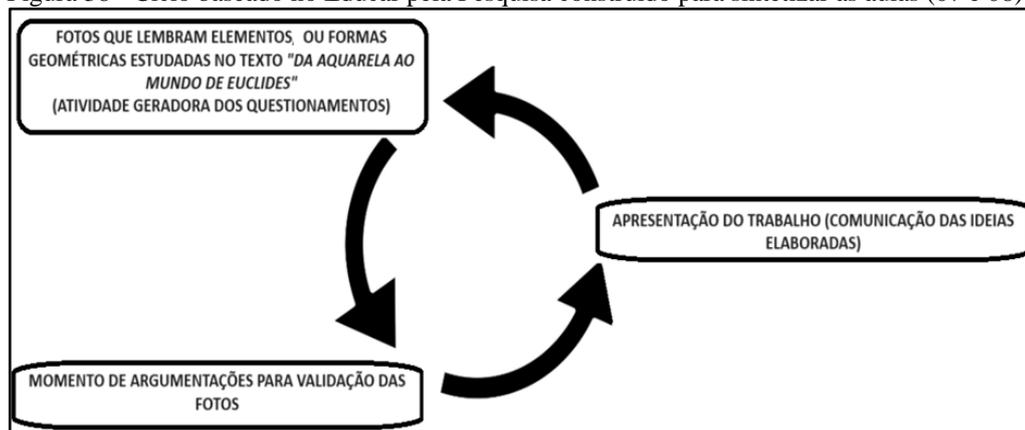
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

6.1.1.3 Análise das aulas: 07 a 08 - Códigos preliminares emergidos dos dados

Essas aulas, proporcionaram criatividade e interatividade onde cada estudante, por meio de fotos trazidas, mostrava o seu conhecimento geométrico construído até o momento. Com isso, esses estudantes apresentaram fotos que lembram ideias ou formas geométricas e puderam compartilhar suas ideias com todos que estavam na sala.

A atividade gerou pesquisas, questionamentos, argumentações, colaborações e comunicação das ideias, deixando aberto um espaço para a reconstrução das ideias formadas a partir de outras opiniões. A Figura 38 a seguir apresenta a síntese deste momento embasada no Educar pela Pesquisa (Moraes *et al.*, 2002).

Figura 38 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (07 e 08)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Segue o Quadro 43 com os códigos preliminares percebidos dentro dos dados brutos coletados e transcritos no tópico de descrições das aulas 07 e 08.

Quadro 43 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 07 e 08

Códigos Preliminares (Codificação Aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Propiciou aprendizado sobre o conteúdo estudado	<p>[...] a partir da foto projetada, conseguiam enxergar mais elementos geométricos presentes e não comentados pelo autor da foto (CC). A maioria das fotos trouxe a junção dos conceitos com sua representação correta. (CC). No mesmo momento o aluno 12 leu as definições [...] e nomeou a figura como decágono. (CC). “[...] Lembro disso, todo quadrado é um losango” (Aluno 11). “Qual a classificação desse polígono, observando a quantidade de lados? Pode-se dizer que é um polígono regular?” (Professor)/ “É um octógono” (Aluno 23)/ (Muitos outros alunos responderam de forma correta simultaneamente). (CC). “E ele é regular?” (Professor)/ “Sim, tem lados iguaizinhos” (Aluno 23). “Os ângulos internos são agudos ou obtusos? (Professor) / “Obtusos. São mais abertos” (Aluno 33).</p>
Possibilitou transformar dúvidas em conhecimento	<p>“Então ela pode ser losango e quadrado ao mesmo tempo?” (Aluno 23) [...] alguns desvios conceituais quando notados eram debatidos, levando a todos da turma a participarem com as devidas correções. (CC). [...] o aluno 07 apresentou um piso de taco de madeira com formatos retangulares (base e altura distintos) e considerou como quadrado. (CC). [...] a imagem de um círculo, mostrando que o aluno 19 ainda tinha dúvidas na definição de figuras planas e espaciais, ou mesmo a inexatidão cometida pelo aluno 11 que nomeou a placa de pare como sendo um heptágono, não percebendo que ela possuía 8 lados. (CC). Algumas das fotos apresentadas com erros conceituais (Imagem). “Quando está certinha é um quadrado e girado um losango?” (Aluno 23). [...] “Bacana! A ideia realmente pode até lembrar um triângulo, mas na prática podemos falar que essa figura é um polígono? Logo, podemos afirmar que isso é um triângulo?” (Aluno 14)</p>
Possibilitou a apresentação de saberes prévios necessários para o novo aprendizado	<p>Com isso, foi possível discutir palavras como ângulos congruentes, ângulos suplementares, diagonais, segmentos perpendiculares e ainda apresentar algumas das propriedades dos losangos e trabalhar com construções geométricas utilizando-se de régua e transferidor. (CC).</p>
Possibilitou conectar o saber aprendido com objetos ou cenários do seu cotidiano	<p>[...] foi permitido que cada autor das fotos explicasse o objeto com a representação geométrica considerada. (Pedido da atividade). A maioria das fotos trouxe a junção dos conceitos com sua representação correta. (CC). “[...] hoje tudo que olho é associado à Geometria (Aluno 12). “[...] devo estar ficando doido, pois agora enxerga a Geometria em tudo” (Aluno 18).</p>
Propiciou a compreensão de relações conceituais	<p>[...] foi permitido que cada autor das fotos explicasse o objeto com a representação geométrica considerada. (Pedido da atividade). [...] uma tela de proteção de janela, na qual o aluno 08 associou com a formação de vários losangos e identificou neles ângulos agudos e obtusos. (CC). “[...] Devo estar ficando doido, enxerga a Geometria em tudo” (Aluno 18).</p>
Propiciou conectar o conhecimento geométrico (nomenclaturas, definições e imagens)	<p>[...] a partir da foto projetada, conseguiam enxergar mais elementos geométricos presentes e não comentados pelo autor da foto. (CC). [...] o aluno 12 leu as definições consultando o glossário construído e nomeou [de forma correta] a figura como decágono. (CC).</p>
Propiciou comunicações do aprendizado de forma multimodal	<p>Cada aluno teve que apresentar com argumentações, as fotos trazidas para toda a turma (Pedido da atividade).</p>

Propiciou questionamentos e argumentações lógicas sobre o saber aprendido	Cada aluno teve que apresentar com argumentações as fotos trazidas para toda a turma. (Pedido da atividade). “Logo, podemos afirmar que isso é um triângulo?”(Professor)/ “Sim, é fechada e formada por segmentos de reta (Aluno 02).
Propiciou o desenvolvimento da autonomia de buscar o aprendizado	As pesquisas, para algumas das fotos, foram realizadas de forma autônoma por meio de pesquisas na Internet. (CC).
Possibilitou a revalidação de ideias formadas reconstruindo-as por meio de discussões.	[...] a partir da foto projetada, conseguiam enxergar mais elementos geométricos presentes e não comentados pelo autor da foto. (CC). [...] o aluno 07 apresentou um piso de taco de madeira com formatos retangulares (base e altura distintos) e considerou como quadrado. (CC). “E um polígono apresenta lados curvos”? [A discussão promoveu um melhor entendimento do que seriam polígonos] (Professor).
Propiciou a compreensão dos objetivos que levam o estudo do conteúdo	[...] o aluno 26 fechou a conversa apresentando que agora faz sentido o porquê é importante estudar o conteúdo proposto. (CC).
Propiciou momentos de flexibilidade, empatia e resolução de conflitos.	[...] produziu-se uma boa discussão, respeitosa e com o foco no aprendizado desses graduandos em Pedagogia (CC).
Possibilitou reflexões do seu próprio saber percebendo a necessidade de melhoras (autorreflexão e autocrítica)	Todas as fotos que continham algum erro conceitual, geraram reflexões de melhora no aprendizado. (CC).
Trabalhou de forma produtiva em grupo e apresentou cooperativismo	Em todos os cenários que demonstravam enganos conceituais, o professor incentivava a turma a questionar e mostrar que aquele objeto não poderia ser considerado de tal maneira. (CC).
Estimulou a criatividade e originalidade	Apresentação das fotos da aula 7. (Imagem).
Despertou otimismo para o aprender	[...] os estudantes mostraram-se interessados com a didática, possibilitando bons momentos de conhecimentos, questionamentos e reflexões (CC). “[...] Adorei! Vi vários conceitos de forma real, associando teoria e prática” (Aluno 02). “[...] Consegui entender melhor o conteúdo. Me sinto mais preparado. Estou até gostando de Geometria” (Aluno 14).
Despertou interesse pelo aprendizado	Fato curioso, é que algumas semanas depois, uma das estudantes dessa turma falou que gostou do filme: <i>Donald no país da Matemática</i> , tanto que até já passou para alguns alunos de uma turma (ela é monitora de uma turma dos anos iniciais). (CC). [...] no dia posterior o aluno 12, encontrou este professor e relatou que hoje tudo que olha é associado à Geometria; outro, o aluno 18, na mesma data, comentou que deve estar ficando doido, pois agora enxerga a Geometria em tudo. (CC).
Trabalhou com cenários didáticos distintos	[...] cada autor das fotos explicou o objeto com a representação geométrica considerada. (Pedido da atividade). Após a explicação dada a partir das fotos, todos os estudantes participavam com novas ideias que achavam que a foto também possuía. (CC).

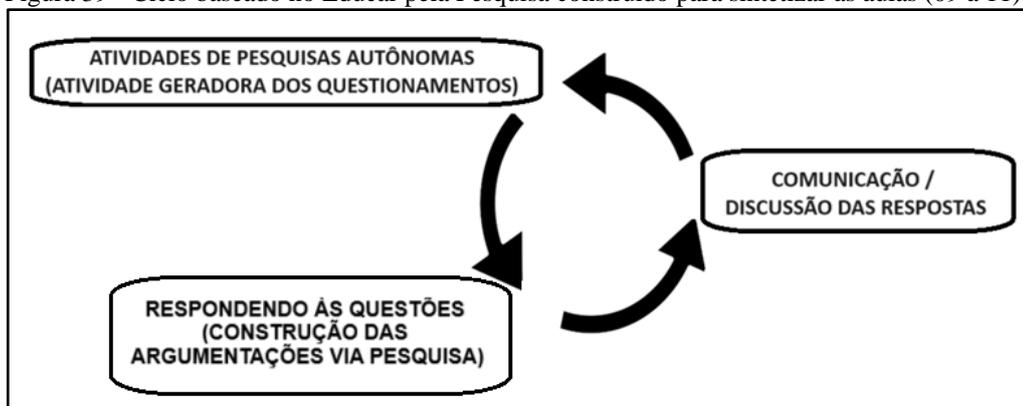
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

6.1.1.4 Análise das aulas: 09 a 11 - Códigos preliminares emergidos dos dados

Para o desenvolvimento dessas aulas foram utilizados como gerador de questionamentos listas de atividades que levavam os estudantes a pesquisar de forma autônoma. As respostas foram comunicadas e discutidas no coletivo gerando argumentações e mais questionamentos.

A Figura 39 a seguir apresenta a ideia central dessas aulas.

Figura 39 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (09 a 11)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

O Quadro 44 a seguir apresenta os códigos preliminares construídos por meio da análise realizada pelos autores desta tese.

Quadro 44 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 09 a 11

Códigos preliminares (Codificação aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Propiciou aprendizado sobre o conteúdo estudado	<p>“[...] para ser plana basta ter apenas duas dimensões, já para ser polígono precisa ser uma figura fechada, formada por segmentos de retas” (Aluno 04).</p> <p>“[...] todos os polígonos são figuras bidimensionais”. A turma, em geral [...], mostrou conhecimento correto para essa questão (CC).</p> <p>“[...] sobre polígonos convexos e não convexos. Nesse momento, a turma mostrou, apesar da complexa definição dessas figuras, um bom entendimento. (CC). / [...] foi proposto que a partir de um determinado Tangram dado pela própria atividade, identificassem quais eram os polígonos presentes, calculassem a área e o perímetro [...] A atividade, para quase todos, foi realizada sem problemas. (Pedido da atividade).</p> <p>“Fizemos [de forma assertiva] um hexágono, circunferências e estamos vendo simetria nas pétalas” (Aluno 09).</p> <p>“Todo polígono é uma figura plana, mas nem toda figura plana é polígono” (Aluno 19).</p>
Possibilitou transformar dúvidas em conhecimento	<p>“[...] o aluno 12, mostrando ainda que tinha dúvidas sobre essa diferenciação, respondeu que: “Acho que figuras planas são figuras que tem mais de três segmentos de reta”.</p> <p>“[...] o aluno 12, manifestou ter entendido seu erro. (CC).</p> <p>“[...] o aluno 02 levantou a questão da esfera, logo o professor, concordando com ele pela falta de planificação, apresentou que na frase não está falando que todas devem ser formadas de figuras planas, mas que muitas delas passariam a não existir. (CC).</p>
Possibilitou a apresentação de saberes prévios necessários para o novo aprendizado	<p>“[...] apareciam polígonos de três a seis lados, a qual tinha como objetivo que buscassem por investigação, perceber que os lados, ângulos internos e vértices de um polígono sempre terão a mesma quantidade (Pedido da atividade). [...] os discentes não tiveram dificuldade em finalizar e chegar nessa conclusão (CC).</p> <p>Ainda, possibilitou apresentar outros prefixos que compõe os polígonos, sendo eles: eneágono, decágono, undecágono, dodecágono, pentadecágono e icoságono (CC).</p> <p>“[...] surgiram 2 atividades que citavam o uso do Geoplano e, a partir destas apresentações que traziam o uso desta ferramenta para o estudo de simetria, foi possibilitando ao professor acrescentar ideias de cálculos de área e perímetro, também por meio deste material. (Atividade entregue).</p>

	A atividade da flor geométrica permitiu não apenas a aplicação dos passos na construção de um hexágono regular, mas também instigou discussões acerca da comparação entre o raio da circunferência e o polígono construído, da simetria das pétalas da flor e da notável geometria presente na natureza. (CC).
Possibilitou conectar o saber aprendido com objetos ou cenários do seu cotidiano	[...] o professor pediu que citassem exemplos de formas geométricas que não são figuras planas (figuras espaciais); vários alunos responderam com nomes de objetos como caixa d'água, lixeira, dado, bola, possibilitando a discussão da associação desses objetos com as figuras: prisma retangular (paralelepípedo), cilindro, cubo e esfera. (CC). [...] sobre polígonos convexos e não convexos. [...] Como exemplos citaram: bandeiras de festa junina, lateral de uma pista de skate e até mesmo o desenho da frente de uma escadaria. (CC). [...] a informação de que a construção em hexágonos proporciona o máximo aproveitamento de espaço, gera assim uma maior produção de mel. (Atividade entregue). [...] “estamos vendo simetria nas pétalas” (Aluno 09).
Propiciou a compreensão de relações conceituais	[...] O aluno 31 respondeu que dentro das figuras espaciais estavam várias figuras planas e deu como exemplo um cubo que tem 6 quadrados em sua formação. (CC). “[...] No retângulo não forma partes simétricas com essa diagonal, elas não se encaixariam” (Aluno 11). “O polígono construído é regular, convexo e as circunferências têm raios do mesmo tamanho” (Aluno 31). “Os raios são segmentos congruentes, ou seja, do mesmo tamanho” (Aluno 01). “As pétalas não são polígonos, mas a figura construída é plana” (Aluno 19).
Propiciou conectar o conhecimento geométrico (nomenclaturas, definições e imagens)	[...] o enunciado orientava uma pesquisa sobre a origem dos prefixos: tri, quadri, penta, hexa, hepta e octo. Como resposta, todos os grupos afirmaram que o prefixo tri deriva do latim e o restante tem origem no grego, sendo associados aos números 3, 4, 5, 6, 7 e 8, nessa ordem. (Atividade entregue).
Propiciou o desenvolvimento da autonomia de buscar o aprendizado	[...] o professor perguntou para a turma se todos se lembravam de como era feito o cálculo da área de um quadrado; [...] alguns disseram que lembraram e outros pesquisaram na internet (CC). Houve propostas interessantes e, por meio de suas pesquisas, apresentaram atividades encontradas na internet ou livros didáticos, ou sugeridas por professores das escolas em que fazem estágio (CC). [...] dava um pentágono regular e pedia que traçassem todas as suas diagonais. Esta atividade tinha como objetivo trabalhar o conceito do Pentagrama e também o conceito de polígono regular. [...] Utilizando-se de pesquisas autônomas todos os alunos conseguiram chegar ao que é o Pentagrama. (CC).
Trabalhou reflexões sobre a prática docente	“O ensino visto com aplicabilidade, dá ao aluno a oportunidade de experimentar, testar, entender as suas funcionalidades, bem como saber utilizar e para o que utilizar, sendo desta maneira essencial para um ensino aprendizagem dinâmico” (Aluno 02). “Quando o aluno entende a aplicabilidade da geometria, é capaz de visualizar e transformar conceitos abstratos em imagens reais, facilitando o processo de aprendizagem” (Aluno 03). “A matéria de geometria não pode ficar aprisionada ao livro didático. Precisa ser aplicada com clareza e em etapas para que o aluno, aprenda, compreenda e se divirta” (Aluno 17). “[...] ir além dos livros e dos cadernos favorece muito a aprendizagem dos estudantes. Os ajuda na compreensão do seu cotidiano, no seu desenvolvimento, principalmente no raciocínio e entendimento, principalmente tanto na Matemática quanto em outras matérias e áreas” (Aluno 21).
Possibilitou o reconhecimento (com interpretação crítica) de diferentes contextos de ensino	“Enxergar formas nas placas de trânsito, casas, prédios ajuda no reconhecimento de formas como retângulos, quadrados, círculos etc.”, (Aluno 33). “Evidenciar as aplicações, seja na história das inovações tecnológicas, ou seja, nas construções, agricultura, pecuária e resolução de problemas reais, desenvolverá o raciocínio visual” (Aluno 33). “[...] é importante fazer a aplicação do conteúdo de geometria utilizando-se do cotidiano do discente, através das figuras geométricas presentes nos seus ambientes de convívio e na natureza” (Aluno 23).

	“É muito importante que todo indivíduo, possa aplicar em sua vida, aquilo que aprende na escola” (Aluno 37).
Propiciou conscientização e discussão crítica sobre adversidades vistas na educação	“A falta de recursos metodológicos para uma boa didática no ensino, muitas vezes, resulta no desinteresse dos alunos, dificultando o processo de aprendizagem” (Aluno 23). “A geometria na maior parte das vezes é vista como insignificante para os alunos, pois a forma tradicional como é passada faz com que os alunos deixem de perceber sua aplicabilidade” (Aluno 33).
Trabalhou de forma produtiva em grupo e apresentou cooperativismo	[...] foram ajudados pelos próprios colegas, os quais os fizeram entender que não haveria perda da área calculada anteriormente. (CC).
Promoveu a construção de confiabilidade na defesa de argumentos / Apresentou assertividade	“[...] para ser plana bastava ter apenas duas dimensões, já para ser polígono precisava ser uma figura fechada, formada por segmentos de retas” (Aluno 04). “[...] No retângulo não forma partes simétricas com essa diagonal, elas não se encaixariam” (Aluno 11). “O polígono construído é regular, convexo e as circunferências têm raios do mesmo tamanho” (Aluno 31).
Despertou otimismo para o aprender	[...] a atividade despertou a curiosidade dos grupos, que investigaram minuciosamente e apresentaram, entre as respostas, a informação de que a construção em hexágonos proporciona o máximo aproveitamento de espaço, gerando assim uma maior produção de mel. (CC). Exemplos das flores geométricas construídas. (Imagem). Os registros do caderno de campo apresentam que essa parte da aula [montagem da flor geométrica] foi feita com muita dedicação e motivação pelos estudantes. (CC).
Possibilitou visões otimistas do ensinar e aprender a Geometria	[...] observou-se concordância no sentido de que o ensino de Geometria, quando associado a um contexto que apresente aplicabilidades, pode contribuir para uma melhoria significativa no processo de ensino e aprendizagem. (CC).

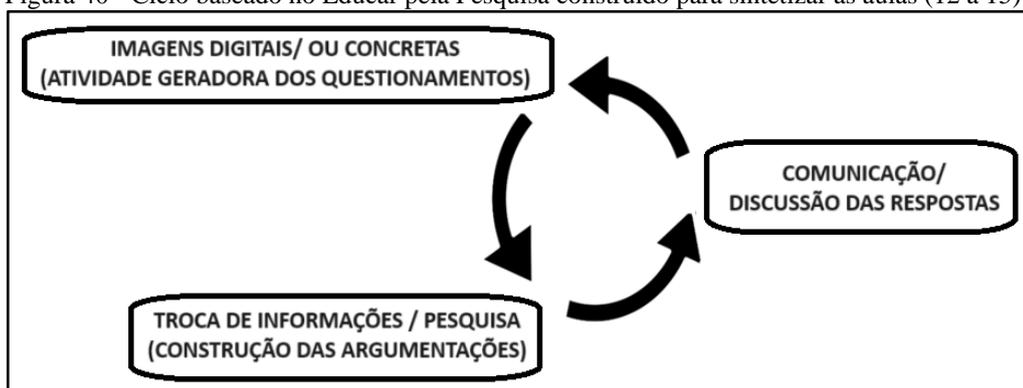
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

6.1.1.5 Análise das aulas: 12 a 15 - Códigos preliminares emergidos dos dados

As aulas (12 a 15), centraram-se na apresentação de figuras seja por meio digital ou montagem concreta. A partir das imagens geradas de forma digital ou concreta/física, o professor trazia questionamentos, que geraram discussões, troca de informações, investigações ou pesquisa.

A Figura 40 a seguir apresenta a síntese da ideia dessas aulas embasadas no Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino.

Figura 40 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (12 a 15)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

O Quadro 45 a seguir apresenta os códigos preliminares percebidos dentro dos dados brutos coletados e transcritos no tópico de descrições das aulas 12 a 15.

Quadro 45 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 12 a 15

Códigos preliminares (Codificação aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Propiciou aprendizado sobre o conteúdo estudado	<p>“[...] os poliedros são sólidos geométricos que têm polígonos como faces, enquanto os corpos redondos são sólidos que possuem pelo menos algumas de suas superfícies curvas, o que os permite rolar” (Aluno 13).</p> <p>“[...] quando um poliedro é colocado em um plano horizontal, ele não rola, ao passo que um corpo redondo rola” (Aluno 02).</p> <p>[...] O Aluno 11 foi convidado pelo professor a se dirigir ao quadro para apresentar o desenho da planificação, o que fez de maneira precisa. Com isso, a discussão encerrou com o aluno 03 demonstrando compreensão (CC).</p> <p>“[...] os sólidos são figuras tridimensionais e que os sólidos geométricos podem ser classificados como corpos redondos ou poliedros” (Aluno 08).</p> <p>“[...]a diferença fundamental é que os poliedros são compostos exclusivamente por polígonos, enquanto os corpos redondos apresentam superfícies circulares” (Aluno 08). Contribuiu [aluno 22] indicando que os corpos redondos têm a capacidade de rolar quando colocados em uma superfície plana, ao passo que os poliedros não têm essa propriedade (CC).</p> <p>“Sobre as diferenças de pirâmides e prismas, observamos que o número de vértices e faces na pirâmide é sempre o mesmo, que o número de arestas dos prismas [...] é três vezes o número de vértices da base” (Grupo 4).</p>
Possibilitou transformar dúvidas em conhecimento	<p>“Então, corpos redondos não têm planificação?” (Aluno 17).</p> <p>O grupo 2 enfrentou mais dificuldades, e para auxiliá-lo foi necessário mostrar a planificação utilizando o software Poly. (CC).</p>
Possibilitou a apresentação de saberes prévios necessários para o novo aprendizado	<p>Por meio dessa atividade, foi viabilizada ainda a apresentação dos poliedros de Platão (CC).</p> <p>Durante as apresentações, o professor procurava projetar, quando possível, imagens ou vídeos relacionados ao recurso em discussão (CC).</p> <p>[...] se algum aluno gostaria de recapitular para todos o conceito de sólidos geométricos e destacar as diferenças entre poliedros e corpos redondos. (Pedido da atividade).</p> <p>“[...] essas faces eram, na verdade, formadas por retângulos, pois os prismas eram prismas retos, mas poderiam ser constituídos por paralelogramos não retangulares” (Professor).</p>
Possibilitou conectar o saber aprendido com	<p>[...] [o aluno 14] utilizou os exemplos de uma caixa de sapatos e da lixeira da sala, que possui formato cônico. (CC).</p> <p>[...] solicitou que todos imaginassem uma lata de Nescau, que é um cilindro (Professor).</p>

objetos ou cenários do seu cotidiano	
Propiciou a compreensão de relações conceituais	<p>“Só para fechar, qual seria o comprimento dos círculos? (Professor) / “O tamanho do retângulo? (Aluno 13) / “É ... do tamanho do comprimento do retângulo. Tudo bem?” (Professor) / “Isso que eu queria falar” (Aluno 13).</p> <p>[...] Por meio desses questionamentos, os integrantes dos grupos, ao compreenderem, mostravam-se entusiasmados com a atividade. Dessa forma, foi possível promover novos questionamentos, tais como: “Quem consegue me dizer, sem precisar contar, o número de faces, vértices e arestas de um prisma e de uma pirâmide octogonal?” (CC).</p> <p>[...] o aluno 11 chamou o professor, relatando com imensa surpresa, que havia entendido que a diferença era que a pirâmide só tinha uma base, enquanto os prismas tinham duas (CC).</p> <p>O aluno 19, integrante do grupo, falou que: “A diferença é que um tem triângulos o outro retângulos” (CC).</p> <p>“Sobre as diferenças de pirâmides e prismas, observamos que o número de vértices e faces na pirâmide é sempre o mesmo, que o número de arestas dos prismas [...] é três vezes o número de vértices da base” (Grupo 4).</p>
Propiciou conectar o conhecimento geométrico (nomenclaturas, definições e imagens)	<p>Com isso, a utilização desse software facultou ao professor indagar os alunos acerca das nomenclaturas, planificações, configurações planas das faces desses poliedros e a quantidade de faces de cada um deles. (CC).</p> <p>A atividade, [...] pedia que inicialmente construíssem, com jujubas e palitos, os seguintes poliedros: prisma triangular, prisma retangular, prisma pentagonal, pirâmide triangular, pirâmide retangular e pirâmide pentagonal. (Pedido da atividade).</p> <p>[...] Como resposta, os alunos registraram comentários positivos, destacando o aprendizado das nomenclaturas, desenhos e planificações. (CC).</p>
Propiciou comunicações do aprendizado de forma multimodal	<p>“Você pode mostrar aqui no quadro” (Professor)/ “Tá”. (O aluno 04 foi ao quadro e mostrou a planificação de forma correta).</p> <p>[...] teve início com o professor solicitando que os alunos compartilhassem as pesquisas realizadas por eles. (CC).</p> <p>[...] foi necessário que cada aluno demonstrasse como a ferramenta encontrada poderia ser aplicada nesse segmento de ensino. (CC).</p>
Propiciou questionamentos e argumentações lógicas sobre o saber aprendido	<p>[...] o aluno 11, quis mostrar com a mão a abertura de uma pirâmide de base quadrada, e ia dizendo: “Pensa numa caixa que tem esse formato. Ela abriria 1 triângulo, outro triângulo, outro triângulo e tem mais um aqui atrás. (CC).</p> <p>[...] com grande confiança, compartilhou com toda a turma que para determinar “[...] a quantidade de vértices bastava contar as jujubas, e para saber o número de arestas, deveriam contar os palitos utilizados” (Aluno 12).</p>
Propiciou o desenvolvimento da autonomia de buscar o aprendizado	<p>[...] contribuíram com a apresentação de softwares diversos, tais como jogos elaborados no <i>Wordwall</i> e <i>Kahoot</i>, bem como a exploração do jogo <i>Minecraft</i>. Adicionalmente, foram introduzidos alguns softwares de geometria dinâmica, a exemplo de <i>SketchUp</i>, <i>Geometria - AR</i>, <i>Cabri-Géomètre</i>, <i>Dr. Geo</i>, <i>GeometriAR</i>, <i>Igeon</i>, <i>Autocad</i>, <i>Gambol</i>, <i>Geogebra 3D</i>, entre outros (CC).</p> <p>O site <i>Ixl</i> proporciona aos alunos de forma lúdica a consolidação e a prática do ensino de Geometria. No 5º ano o site trabalha com jogos para simetria, linhas e ângulos. Usando ele a criança aprende brincando. (Atividade entregue).</p> <p>Construções de poliedros com jujubas e palitos. (Imagem).</p> <p>Durante a elaboração dos desenhos, surgiram diversas dúvidas, as quais foram solucionadas por meio de pesquisas deles realizadas via internet e smartphones. (CC).</p> <p>[...] os grupos consultaram o <i>Google</i> via telefone celular e buscaram a fórmula. Com a fórmula em mãos, os grupos verificaram com facilidade a questão proposta. (CC).</p>
Possibilitou a revalidação de ideias formadas reconstruindo-as por meio de discussões.	<p>“[...] seriam 4 triângulos, não 3 (Aluno 23).</p> <p>“Pensem em uma lata de Nescau e agora tirem mentalmente o seu rótulo. Que figura representa o rótulo? (Professor) / “Retângulo, não é?” (Aluno 17) / “Sim, agora pense nos círculos (tampa e fundo) como as bases e imagine a planificação deste sólido (Professor)/ “Ah... já sei. Fica um retângulo e dois círculos no meio do retângulo” (Aluno 04).</p>
Trabalhou reflexões sobre a prática docente	<p>[...] 25% dos participantes mencionaram que um professor deve sempre buscar cursos direcionados para a atualização da carreira docente, a fim de se preparar adequadamente para trabalhar com computadores na educação (CC).</p>

	<p>“[...] o docente deve buscar uma formação continuada para a promoção do uso adequado das tecnologias no ensino, pois não basta saber usar; é necessário entender como funciona cada tecnologia e compreender suas ferramentas.” (Aluno 23).</p> <p>[...] indicou que o segredo é baixar o software e praticar (Professor).</p> <p>“Que bacana esse jogo, poderíamos usá-lo para um tanto de matéria” (Aluno 33).</p> <p>Para o ensino da geometria, utilizar de metodologias ativas facilitará o ensino para o estudante, devido à complexidade das nomenclaturas e propriedades dos elementos (Grupo 1).</p>
Possibilitou o reconhecimento (com interpretação crítica) de diferentes contextos de ensino	<p>“Nos dias atuais, as aulas expositivas não são tão atraentes para os alunos, principalmente no campo da matemática, visto que muitos apresentam receio, ocasionando uma rejeição e bloqueio para o conteúdo” (Grupo 1).</p>
Propiciou a compreensão dos objetivos que levam o estudo do conteúdo	<p>[...] 75% desses participantes afirmaram perceber que a utilização dessa ferramenta pode oferecer possibilidades de proporcionar um ensino mais significativo e contextualizado. (CC).</p> <p>“A possibilidade de criar as figuras, manipular, apagar, refazer e usar essa tecnologia de maneira adequada à realidade dos estudantes será de grande valia” (Aluno 33).</p> <p>[...] ao aluno 04 apresentar o Minecraft, relatando seu uso para ensinar proporções, o aluno 19 complementou que ele é perfeito para se ensinar figuras espaciais como o cubo, além de discutir conceitos como vértice, face e aresta. (CC).</p> <p>“Minecraft é um jogo virtual, uma espécie de lego digital. [...] Com o jogo o professor pode trabalhar atividades que utilizam de ideias de proporção e estimativas de materiais (blocos) para cada construção” (Aluno 04).</p> <p>“O jogo Minecraft é uma ótima escolha para que o aluno assimile a compreensão do conteúdo [da Geometria] a algo prazeroso” (Aluno 11).</p>
Possibilitou a criação de atividades didáticas autorais	<p>[...] a cada software apresentado, a turma colaborava fornecendo ideias para atividades distintas das propostas pelo aluno apresentador. (CC).</p> <p>[...] o aluno 16 apresentou um jogo sobre classificação de polígonos quanto aos lados e para isso criou um jogo de força no <i>Wordwall</i>. O professor apresentou o seu jogo no projetor, e várias ideias foram acrescentadas. (CC).</p> <p>“Como proposta pensei em dividir a turma em grupos e pedir que criem cenários, observando as formas geométricas. O grupo que fizer o cenário mais criativo, ganha” (Aluno 11).</p> <p>O software Igeon apresenta funcionalidades que permitem ao educando calcular perímetro, área e desenhar polígonos, polígonos regulares, circunferências e segmentos. Trabalharia com os alunos essas construções e cálculos. Também poderíamos pedir que trabalhem ideias de simetria (Aluno 21).</p> <p>Geometria - AR: Ensina geometria usando a realidade aumentada. [...] Com isso trabalharia essa exploração da figura (Aluno 25).</p> <p>[...] o professor optou por apresentar mais um, o criador do caça-palavras do <i>Geniol</i>, [...] o professor ainda sugeriu que no lugar do nome das figuras, fossem colocados ideias ou propriedades que levassem a conclusão da palavra que deveria ser localizada. Com isso, escutando várias sugestões dos estudantes, obteve-se o caça-palavras (CC).</p>
Propiciou, por meio do seu próprio conhecimento, a produção de escrita autoral	<p>[...] que elaborassem, com base em argumentos, um texto autoral comentando o ponto de vista deles sobre o uso do computador para o ensino de Geometria nos anos iniciais, e que entregassem ainda durante a aula. (Pedido da atividade).</p>
Realizou reflexão do seu saber percebendo necessidade de melhoras (autorreflexão e autocrítica)	<p>[...] a maioria dos alunos (cerca de 70%) demonstrou conhecimento limitado sobre a manipulação efetiva das ferramentas trazidas, enfatizando mais as potencialidades, que foi apenas lida por eles, do que sua prática em si. (CC).</p>
Apresentou reflexão crítica sobre novas ideias	<p>[...] todos os alunos, baseando em suas respostas, afirmaram compreender que atividades que envolvem o ensino de Geometria e a utilização de computadores apresentam boas potencialidades pedagógicas. (CC).</p>

	<p>A possibilidade de criar as figuras, manipular, apagar, refazer e usar essa tecnologia de maneira adequada à realidade dos estudantes será de grande valia (Aluno 33).</p> <p>[...] o aluno 11 e o aluno 18, que atuam como monitores de alunos da educação pública e inclusiva [...] apresentaram [...] que a utilização de computadores para o ensino de Geometria pode potencializar a instrução para alunos que necessitam de atividades inclusivas, promovendo uma abordagem mais concreta e dinâmica.</p> <p>[...] Quando as atividades são desenvolvidas de forma lúdica, o ensino e aprendizagem serão mais significativos para o aluno (Grupo 1).</p>
Trabalhou de forma produtiva em grupo e apresentou cooperativismo	<p>Essa parte da aula foi particularmente interessante, com os alunos, em sua totalidade, colaborando entre si e demonstrando entusiasmo quando suas conclusões ou esboços sobre a figura planificada estavam corretos. (CC).</p> <p>[...] o aluno 03, ao visualizar na tela uma pirâmide de base quadrada, pronunciou corretamente a nomenclatura, mas sugeriu que sua planificação consistiria em três triângulos e um quadrado. No mesmo momento, o aluno 23 o corrigiu, indicando que seriam 4 triângulos, não 3. (CC).</p> <p>[...] Na primeira tentativa, esse aluno [17] iniciou fazendo um triângulo, mas mostrou conhecimento ao falar para o professor que não sabia como colocar a base quadrada, saindo do desenho plano para o espacial. Com ajuda do aluno 08 e alguns conselhos do professor conseguiu completar o desenho. (CC).</p> <p>Os alunos 13 e 27 também expressaram o desejo de participar [...] contando com o auxílio da turma, que fornecia orientações a cada passo, de modo a assegurar o êxito na execução da tarefa. (CC).</p> <p>[...] a cada software apresentado, a turma colaborava fornecendo ideias para atividades distintas das propostas pelo aluno apresentador. (CC).</p> <p>O professor apresentou o seu jogo no projetor, e várias ideias foram acrescentadas. (CC).</p>
Promoveu a construção de confiabilidade na defesa de argumentos / Apresentou assertividade	<p>O uso do computador é muito importante no processo de ensino e aprendizado da Matemática e no caso da Geometria, essa ferramenta possibilita um aprendizado mais atrativo, dinâmico e aguça a curiosidade e interesse. (Aluno 33).</p> <p>[...] acrescentou que a diferença fundamental reside no fato de que os poliedros são compostos exclusivamente por polígonos, enquanto os corpos redondos apresentam superfícies circulares (Aluno 08).</p> <p>[...] o aluno 22 também contribuiu indicando que os corpos redondos têm a capacidade de rolar quando colocados em uma superfície plana, ao passo que os poliedros não têm essa propriedade. (CC).</p>
Estimulou a criatividade e originalidade	<p>Jogo de força apresentado pelo aluno 16. (Imagem).</p>
Despertou otimismo para o aprender	<p>Os alunos 13 e 27 também expressaram o desejo de participar e construíram com precisão uma pirâmide pentagonal e um prisma hexagonal.</p> <p>Que show esse tipo de atividade! Os alunos devem adorar essa aula. Eu achei bem legal! (Aluno 13).</p> <p>[...] demonstraram significativo interesse e motivação em aprender a utilizar os softwares. Observou-se ainda que os estudantes tomaram notas de muitas informações apresentadas pelo professor, bem como das ideias discutidas em sala. (CC).</p> <p>[...] o aluno 07, que afirmou interesse em aprender a montar esse jogo, e completou dizendo: “Quero usar numa turma de 3º ano [do ensino fundamental] que estou fazendo estágio, eles estão aprendendo sobre figuras espaciais”.</p> <p>Essa parte da aula, foi realizada de forma eufórica por todos os estudantes, que manifestaram interesse em sua realização. (CC).</p> <p>Professor, precisamos de mais aulas como essa, hein? A gente vai poder comer as jujubas depois? (Aluno 26).</p>
Despertou interesse pelo aprendizado	<p>Conforme registrado no caderno de campo deste autor-pesquisador, os alunos, em sua totalidade, demonstraram significativo interesse e motivação em aprender a utilizar os softwares (CC). / Todos os grupos expressaram, de forma sintetizada, compreender que as atividades realizadas de forma lúdica trazem mais significado para o aprendizado. (CC).</p>
Trabalhou com cenários didáticos distintos	<p>Foram realizadas atividades em grupo e individual. (CC).</p> <p>Usou palitos e jujubas para construção de poliedros. (CC).</p> <p>Utilizou-se de softwares geométricos para o ensino de poliedros. (CC).</p>

6.1.1.6 Análise das aulas: 16 a 23 - Códigos preliminares emergidos dos dados

Essas aulas, apesar de fazerem parte de fases distintas do projeto¹⁰⁷, por terem atividades geradoras que partem de uma pesquisa ou análise de livros didáticos, tiveram os dados codificados na mesma Figura 41. Sendo assim, iniciou-se o processo por meio de uma pesquisa em livro(s) didático(s), e seguindo um roteiro, se buscou a construção de argumentações e ideias que foram comunicadas para a turma envolvida. Seguindo o ciclo proposto do Educar pela Pesquisa (Moraes; Galiazzi; Ramos, 2002), durante a apresentação das respostas obtidas surgiram novos questionamentos e novas argumentações foram criadas.

Figura 41 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (16 a 23)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

No Quadro 46 a seguir são vistos os códigos preliminares construídos pela análise das aulas 16 a 23 realizada pelo autor desta tese.

Quadro 46 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 16 a 23

Códigos preliminares (Codificação aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Propiciou aprendizado sobre o conteúdo estudado	“[...] o motivo de utilizarmos bastante a forma triangular é por que o triângulo é uma figura rígida, isto é, não se deforma.” (Grupo 2). [...] conseguiram, com a mediação do docente, perceber o que determina retângulos, quadrados e losangos a serem paralelogramos, o que determina o quadrado a ser simultaneamente um retângulo e um losango e o que diferencia os paralelogramos dos trapézios [verificado por meio de respostas corretas]. (CC). O grupo [6] entendeu ser interessante começar com o problema, de preferência contextualizado, pois o aprendizado ficará com mais significado para o aluno. (CC).
Possibilitou transformar dúvidas em conhecimento	“Existe algum retângulo, quadrado ou losango que não seja paralelogramo?” (Aluno 11) / “O que colocaram na definição de paralelogramo?” (Professor) / “São quadriláteros com dois pares de lados paralelos.” (Aluno 24) / “Retângulos, losangos

¹⁰⁷ As aulas 16 e 17 fazem parte da fase “Conceitual” enquanto as aulas 18 a 23 pertencem a fase denominada “Documental”. As duas primeiras focaram em um resgate ou aprendizado conceitual e as demais, focaram, principalmente, na compreensão de materiais didáticos e curriculares.

	<p>e quadrados têm esses pares paralelos?” (Professor)/ Tem.” (Aluno 11) / “E vocês acham que existe algum retângulo, losango ou quadrado que não tenha os seus lados opostos paralelos?” (Professor) / “Com certeza não. É ... então todos essas figuras [citadas] são paralelogramos, né?” (Aluno 33).</p> <p>[...] foram corrigidas algumas escritas como a do grupo 2 que escreveu que o quadrado possui 4 lados congruentes de 90° [mostraram entender o erro]. (CC).</p> <p>Com a intervenção o aluno 01 afirmou que não [sobre sua fala inicial que citava que uma mesa é um retângulo], e consertou a fala do aluno 22 dizendo que o retângulo estaria no tampo da mesa. (CC).</p>
Possibilitou conectar o saber aprendido com objetos ou cenários do seu cotidiano	<p>“Essas figuras aparecem em nosso cotidiano?” (Professor) / “[...] nos formatos das janelas, pipa, tampos de uma mesa etc.” (Grupo 4).</p>
Propiciou a compreensão de relações conceituais	<p>É, [depois de perceber que quadrados, retângulos e losangos atendem as propriedades vista na definição de paralelogramos] ... então todos essas figuras [citadas] são paralelogramos, né?” (Aluno 33).</p>
Propiciou comunicações do aprendizado de forma multimodal	<p>“[...] deveriam elaborar uma síntese do trabalho produzido e apresentar para a turma, mediante projeção de slides, na aula seguinte” (CC).</p> <p>Análise do livro Meu Bernoulli (Geometria) realizada pelo grupo 6. (Imagem).</p> <p>Apresentação da atividade que o grupo 5 selecionou como destaque. (Imagem).</p> <p>Apresentações dos trabalhos de análise do livro didático e paradidático. (Imagem).</p> <p>Apresentação da atividade proposta para o livro paradidático: Diálogo Geométrico. (Imagem).</p>
Propiciou o desenvolvimento da autonomia de buscar o aprendizado	<p>[...] todos os livros fornecidos deram sustentação para que os grupos respondessem a essa pergunta. (CC).</p> <p>[...] encontraram no livro “Aquarela” uma definição similar, mas apresentando uma figura com dois riscos iguais e um diferente para apresentar os triângulos isósceles. (CC).</p> <p>[...] foi pedido que os grupos pesquisassem o porquê do uso de triângulos em muitas de nossas construções. [...] fizeram uso de pesquisas realizadas via smartphones e chegaram à conclusão que era pela rigidez dessa figura. (CC).</p> <p>[...] foi pedido que, por meio de uma pesquisa nos livros didáticos fornecidos, definissem o que são os quadriláteros e o que são paralelogramos, [...] não tiveram dificuldade, embora alguns livros não apresentassem as classificações, outros apresentavam a definição no próprio texto do capítulo de Geometria e o restante apresentava em um glossário anexo ao livro. (CC).</p> <p>[...] foi visto que os estudantes utilizaram de pesquisas realizadas na internet, como sugerido no texto da pergunta. (CC).</p>
Possibilitou a revalidação de ideias formadas reconstruindo-as por meio de discussões.	<p>Com as reflexões feitas pelos integrantes deste grupo [grupo 1], foi entendido que o livro subentende que o professor domine os conteúdos, e que estes conteúdos possivelmente já foram estudados nas séries anteriores pelos discentes que estudarão por ele. (CC).</p> <p>[...] começaram [coletivo de alunos] a entender o porquê de muitos dos livros começarem com o problema em vez da explicação ou definição e, com isso, concordaram que esse tipo de abordagem gera mais aprendizado, pois ajuda o aluno a construir o conhecimento por meio de uma situação-problema e a respectiva aplicação. (CC).</p> <p>“[...] percebemos que os professores devem utilizar o livro como um complemento de suas aulas e não como única ferramenta didática. (Grupo 2).</p> <p>O professor ainda perguntou ao grupo que tipo de objeto cotidiano associariam a um retângulo, e o aluno 22 afirmou de imediato que o associaria a uma mesa retangular. Com a afirmação, o professor pediu que olhassem para mesa do professor e dissessem se ela era plana. Com a intervenção o aluno 01 afirmou que não, e consertou a fala do aluno 22 dizendo que o retângulo estaria no tampo da mesa. (CC).</p>
Possibilitou o reconhecimento (com interpretação crítica) de diferentes contextos de ensino	<p>“A gente aprende mesmo é quebrando a cabeça com os problemas, por isso acho interessante começar conteúdos com ideias do cotidiano” (Aluno 18).</p> <p>“Lembro deste tipo de abordagem praticamente em toda a permanência em minha educação básica.” (Aluno 31).</p> <p>“[...] com certeza é decorar, pois no outro ano ninguém lembra mais nada disso.” (Aluno 26).</p>

	<p>“Foi assim o tempo todo na escola, passam o conteúdo no quadro, e pedem um tanto de exercício igual, a gente aprende de tanto fazer.” (Aluno 16).</p>
<p>Propiciou conscientização e discussão crítica sobre adversidades vistas na educação</p>	<p>“[...] percebo esse tipo de metodologia [ensino convencional] no caderno de seu filho, que é aluno do 6º ano do Ensino Fundamental” (Aluno 23).</p> <p>“Lembro deste tipo de abordagem praticamente em toda a permanência em minha educação básica.” (Aluno 31).</p> <p>“Foi assim o tempo todo na escola, passam o conteúdo no quadro, e pedem um tanto de exercício igual, a gente aprende de tanto fazer.” (Aluno 16).</p> <p>“[...] com certeza é decorar, pois no outro ano ninguém lembra mais nada disso.” (Aluno 26).</p> <p>[...] o grupo 5 trouxe uma experiência polêmica, [...] foi relatado que na escola em que ela fez estágio não utilizava o livro didático de Matemática devido a defasagem educacional na qual se encontravam os alunos e concluíram afirmando que a mesma presenciou centenas de livros fechados e nunca usados serem jogados fora (CC).</p>
<p>Possibilitou a criação de atividades didáticas autorais</p>	<p>[...] o grupo 2, que leu o “<i>Quadrado que deixa de ser chato vira cubo</i>”, apresentou uma atividade orientando e solicitando a construção de um cubo sanfonado. (CC).</p>
<p>Soube lidar com conflitos/ ou opiniões contrárias as suas</p>	<p>[...] os alunos 05 e 33 mostraram que essa cópia ajudaria a melhor sintetizar as ideias do livro, mas o restante entendeu que poderiam trabalhar as ideias do livro com exercícios para melhorar o aprendizado do que já está lá escrito. (CC).</p>
<p>Apresentou reflexão crítica sobre novas ideias</p>	<p>“O manual traz muita coisa interessante, tem jogos, brincadeiras e até projetos já prontos. Outra coisa interessante é que vem algumas ideias de como ensinar cada conteúdo.” (Aluno 17).</p> <p>“Uma coisa que achei interessante também é que o manual traz as habilidades que devem ser desenvolvidas de acordo com a BNCC, facilitando a vida do professor.” (CC).</p>
<p>Trabalhou de forma produtiva em grupo e apresentou cooperativismo</p>	<p>[...] com o auxílio do docente e a ajuda mútua entre os integrantes, todos os grupos conseguiram realizar a atividade. (CC).</p> <p>[...] alguns grupos trocaram de livro e conseguiram assim obter muitas das informações pedidas. (CC).</p> <p>Dividiram funções, como quem pesquisava, quem escrevia e quem construía o mapa mental. (CC).</p> <p>Os grupos (coletivo da sala) apresentaram a ideia de conversar com os pais dos alunos sobre o motivo da não realização de todos os exercícios propostos pelo livro, da necessidade de o professor realizar os exercícios antecipadamente para melhor preparar suas aulas, da indispensabilidade de se buscar novos caminhos didáticos, como: jogos e projetos que completem o ensino do livro. (CC).</p> <p>[...] um dos grupos (grupo 4) apontou que a atividade deveria ser também trabalhada [intervenção ao trabalho do grupo 1] para outros prismas e, assim, ser uma atividade inicial para o estudo deste tipo de sólido (CC).</p> <p>[...] um dos alunos participantes de outro grupo (grupo 9) sugeriu trocar as imagens [intervenção ao trabalho do grupo 7] que aparecem no caça-palavras por frases que trazem características das figuras, segundo o mesmo dificultaria o exercício. (CC).</p>
<p>Promoveu a construção de confiabilidade na defesa de argumentos / Apresentou assertividade</p>	<p>“[...] o professor deve pesquisar para entender melhor o conteúdo e facilitar o entendimento do aluno. (Aluno 34).</p> <p>“[...] os estudantes começam a desgostar da Matemática pois a repetição a deixa mecânica e destrói a motivação. (Aluno 37).</p> <p>[...] muitos desses graduandos manifestaram revolta e expuseram opiniões como a necessidade de intervenções pedagógicas dos professores, da ajuda do governo para se construir escolas com ensino público de qualidade e da imprescindibilidade de uma melhor escolha dos seus livros didáticos para serem mais adequados ao seu público. (CC).</p> <p>[...] o grupo 8 deixou registrado em seu slide que todos os componentes agora se sentem seguros e em condição de assumir aulas de Matemática para os anos iniciais. (CC).</p>
<p>Estimulou a criatividade e originalidade</p>	<p>[...] o grupo 2, que leu o “<i>Quadrado que deixa de ser chato vira cubo</i>”, apresentou uma atividade orientando e solicitando a construção de um cubo sanfonado. (CC).</p> <p>Papel sanfonado utilizado na atividade do livro paradidático. (Imagem).</p>
<p>Despertou otimismo para o aprender</p>	<p>“Gostamos de ter analisado um livro de 5º ano, pois agora sabemos que o conteúdo é fácil, basta estudar melhor como ensiná-lo.” (Grupo 1).</p>

	<p>“Adorei conhecer tantos materiais e quando eu puder, vou comprar um tanto desses [paradidáticos]” (Aluno 05).</p> <p>Muitos alunos [através de suas falas dentro do debate] consideraram o conteúdo fácil e gostaram de conhecer também estratégias como jogos ou atividades lúdicas que apareceram durante essas. (CC).</p>
Trabalhou com cenários didáticos distintos	<p>(...) iniciou com o professor pedindo aos alunos a formação de grupos de até seis participantes (teve apenas uma falta nesse dia). (CC).</p> <p>Exemplo de um mapa mental sobre triângulos construído pelo grupo 4. (Imagem).</p> <p>[...] pediu que a sala fosse distribuída em onze trios e duas duplas distribuindo assim um livro didático para cada grupo. (CC).</p> <p>“[...] deveriam elaborar uma síntese do trabalho produzido e apresentar para a turma, mediante projeção de slides, na aula seguinte.” (CC).</p> <p>[...] os alunos deixaram como trabalho extraclasse, afirmando que iam ler melhor e reunir de forma on-line (<i>Software Teams</i>) no fim de semana, a fim de pensar melhor nessa intervenção solicitada. (CC).</p>
Propiciou questionamentos e argumentações lógicas sobre o saber aprendido.	<p>“Um triângulo equilátero é também um triângulo isósceles? Vimos na Internet que sim, mas não estamos vendo essa afirmação no livro. Isso é certo ou não?” (Grupo 4).</p> <p>“Se a grande maioria dos livros não apresenta essa classificação, porque temos que estudar isso?” (Aluno 23).</p> <p>“Mas qual é o certo afinal? [...] Isso que é difícil de aceitar, ficamos sempre em cima do muro” (Aluno 18).</p> <p>“E se o livro que estivermos trabalhando em sala apresentar que triângulos equiláteros são também isósceles, o que é para fazer?” (Aluno 34).</p> <p>Com as reflexões feitas pelos integrantes deste grupo [grupo 1], foi entendido que o livro subentende que o professor domine os conteúdos, e que estes conteúdos possivelmente já foram estudados nas séries anteriores pelos discentes que estudarão por ele. (CC).</p> <p>Os grupos (coletivo da sala) apresentaram a ideia de conversar com os pais dos alunos sobre: o motivo da não realização de todos os exercícios propostos pelo livro, da necessidade de o professor realizar os exercícios antecipadamente para melhor preparar suas aulas, da indispensabilidade de se buscar novos caminhos didáticos, como: jogos e projetos que completem o ensino do livro. (CC).</p>
Trabalhou reflexões sobre a prática docente	<p>“Será que o professor não deve levar um conhecimento maior do que é apresentado no livro?” (Professor)/ “[...] Sim, pois assim estaríamos em condição de responder melhor os alunos” (Aluno 13).</p> <p>“[...] verbalizaram que todas as atividades do livro eram tranquilas para eles, mas acreditavam que os alunos do 5º ano do ensino fundamental teriam dificuldades pelo fato de, além do conhecimento sobre ângulos, ter de trabalhar com o uso do esquadro [embasado nas respostas vistas do coletivo] (CC).</p> <p>[...] [O grupo 3] registrou como destaque, em termo de grau de dificuldade, uma tarefa em que era descrita uma narrativa entre crianças sobre as propriedades de um sólido geométrico e, por meio dessas propriedades, o estudante deveria reconhecer qual seria [...] justificou que achavam a atividade difícil, pois para realizá-la necessitaria além do conhecimento das propriedades das figuras, um pensamento abstrato para conseguir visualizar mentalmente a figura pelas dicas. (CC).</p> <p>[...] a maioria dos grupos (nove no total) reconheceram que o professor, para lecionar tal conteúdo, deverá ter que realizar novas pesquisas para aprender e ter a capacidade de complementar e focar em um melhor entendimento do aluno, já que o livro trazia o conteúdo de forma muito reduzida (CC).</p> <p>O grupo [6] entendeu ser interessante começar com o problema, de preferência contextualizado, pois o aprendizado ficará com mais significado para o aluno. (CC).</p> <p>O grupo 1 manifestou que considerou o conteúdo muito raso, e que isso obriga o professor a pesquisar por outros meios (CC).</p> <p>Com as reflexões feitas pelos integrantes deste grupo, foi entendido que o livro subentende que o professor domine os conteúdos, e que estes conteúdos possivelmente já foram estudados nas séries anteriores pelos discentes que estudarão por ele. (CC).</p>
Possibilitou a construção de ideias	<p>[...] muitos desses graduandos manifestaram revolta e expuseram opiniões como a necessidade de intervenções pedagógicas dos professores, da ajuda do governo para</p>

para melhorar o cenário educacional	se construir escolas com ensino público de qualidade e da imprescindibilidade de uma melhor escolha dos seus livros didáticos para serem mais adequados ao seu público (CC). Os grupos (coletivo da sala) apresentaram a ideia de conversar com os pais dos alunos sobre: o motivo da não realização de todos os exercícios propostos pelo livro, da necessidade de o professor realizar os exercícios antecipadamente para melhor preparar suas aulas, da indispensabilidade de se buscar novos caminhos didáticos, como jogos e projetos que completem o ensino do livro. (CC).
Propiciou a criação de atividades didáticas autorais	[...] a atividade criada pelo grupo, mostrava que quando o papel era apertado, um quadrado era formado em que todos os seus pontos estavam contidos no plano; e quando o mesmo papel estava descompactado, se transformava em um cubo, que já é uma figura espacial. (CC). [...] mostraram [grupo 2] ainda um questionário que levantava os seguintes questionamentos: O quadrado possui quatro linhas ao virar cubo ele cresce para fora da superfície que ocupa, deixando de ser plano e tornando-se um sólido com faces, vértices e arestas. Sabendo disso, quantas faces, vértices e arestas possuem um cubo? Cite 3 exemplos de formas usuais do seu cotidiano que lembram um cubo? (CC). [...] o grupo 7 que leu o livro paradidático “ <i>Diálogo Geométrico</i> ” e apresentou um caça-palavras autoral que apresentava desenhos de sólidos que deveriam ser relacionados com suas nomenclaturas e depois propôs outra atividade; que era a de relacionar algumas das figuras geométricas planas que aparecem no livro, com objetos do cotidiano (CC).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

6.1.1.7 Análise das aulas: 24 a 27 - Códigos preliminares emergidos dos dados

Para essas aulas, se trabalhou como atividade geradora de questionamentos, um trabalho de campo que visava entrevistar professores(as) experientes e atuantes dentro dos anos iniciais do Ensino Fundamental e, seguindo um roteiro dado, buscar entender a relação desses entrevistados com a Geometria e seu ensino e conhecer melhor o cenário da atuação docente.

Os dados coletados foram discutidos em sala de aula, por meio de uma roda debate, gerando comunicações, argumentações e questionamentos. O professor trabalhou como mediador desse processo.

A Figura 42 a seguir apresenta o ciclo baseado no EPP para melhor entendimento do leitor.

Figura 42 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa (EPP) construído para sintetizar as aulas (24 a 27)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A seguir, o Quadro 47 mostra os códigos preliminares percebidos dentro dos dados brutos coletados e transcritos no tópico de descrições das aulas 24 a 27.

Quadro 47 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 24 a 27

Códigos preliminares (Codificação aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Propiciou o desenvolvimento da autonomia de buscar o aprendizado	“[...] percebi na análise do livro didático que fizemos, que o manual do professor é bem interessante, pois traz informações de como ensinar, além de jogos e projetos. Acho que é uma consulta que todos os docentes devem fazer. E acho, que não se deve fazer isso somente no livro que está sendo usado, mas procurar o manual de outros” (Aluno 33).
Possibilitou a revalidação de ideias formadas reconstruindo-as por meio de discussões.	Por meio das discussões, os graduandos perceberam a importância do saber para ensinar. (CC).
O graduando apresentou conhecimentos sobre a profissão docente	“[...] a carreira docente será uma eterna busca de conhecimentos” (Aluno 23). Em grande parte dos relatórios, apareceram escritas sobre a dificuldade no início da carreira ser comum a todos, sobre a necessidade de sempre se atualizar, estudar e pesquisar, sobre a precisão de buscar novas fontes de conhecimento diferentes do livro didático, de planejar aulas para alcançar constantemente o melhor caminho para se ensinar e sobre as várias possibilidades vistas para se ensinar Geometria. (CC).
Possibilitou o reconhecimento (com interpretação crítica) de diferentes contextos de ensino	Por muitas vezes, o tema tangenciava a prática da sala de aula e especificamente do ensino de Geometria e direcionava-se para uma discussão política da qualidade da educação dentro de uma escola pública e uma particular. (CC). “Os livros didáticos, muitas vezes, não alcançam todos os alunos, sendo necessário buscar outras formas de auxiliar nas aulas” (Aluno 34).
Propiciou conscientização e discussão crítica sobre adversidades vistas na educação	[...] referente à questão se a graduação ou magistério prepararam para ensinar Geometria para alunos dos anos iniciais, cerca de 88% relataram que não. Dessa maneira, a maioria dos entrevistados relatou que teve dificuldade em ensinar Geometria e o que sabem hoje, aprenderam com base na experiência de sala de aula e pesquisas pós-formada (CC). “Fiz graduação à distância, então não me senti segura para lecionar Matemática, principalmente Geometria. Na minha formação na educação básica tive um aprendizado muito superficial, sem muita consistência, confesso que não aprendi muito sobre os tópicos principais desta disciplina. Leciono ainda com insegurança” (Dados de uma das entrevistas realizadas com professores experientes). A graduação não me preparou o suficiente para o trabalho com Geometria no Ensino Fundamental. Aprendi mais na prática, com o contato direto com os estudantes e nos cursos complementares de Matemática que fiz quando iniciei meu trabalho como educadora (Dados da entrevista com professores experientes). A realidade é muito diferente do que aprendemos nos cursos de graduação. Nos primeiros anos foi muito difícil. A sala de aula é muito complexa, tem vários tipos de alunos, com facilidades e dificuldades e, é preciso ter um bom domínio do conteúdo para ensinar bem (Dados da entrevista com professores experientes). [...] o aluno 13 relatou que professora entrevistada por ele citou considerar importante o professor utilizar de tecnologias digitais, [...] quando questionado se durante o estágio essa professora utilizou alguns recursos digitais, o aluno 13 riu e falou que “só na fala mesmo, na prática [a aula da professora] é completamente tradicional [convencional]” (CC). [...]foi abordado também os temas: dificuldade de exercer a carreira docente atualmente, alunos com grande defasagem pós-pandemia; professores mal-formados, sem preparo para lecionar Matemática; além de não possuírem tempo e recurso, sobretudo financeiro, para se aperfeiçoar (CC).
Propiciou a criação de atividades didáticas autorais	“[...] em vez da nomenclatura, fossem colocados as propriedades ou características a fim de se chegar à imagem referente” (Aluno 19). [A conversa mostra o aluno 19

	buscando melhorar uma das atividades propostas por um dos professores experientes entrevistados].
Soube lidar com conflitos ou opiniões contrárias as suas	[...] uma professora, ao resolver um problema de Matemática, estava fazendo de forma errada, e um de seus alunos apontou isso para ela. [...] a professora ficou irritada e falou que o erro era do estudante. [...] não quis entender o raciocínio do estudante, mas tudo indica que ele estava realmente correto (Aluno 18).
Realizou reflexão do seu saber percebendo necessidade de melhoras (autorreflexão e autocrítica)	[...] levantou a questão da importância de estudar o conteúdo que será ensinado, para evitar que se ensine errado para o estudante, pois desconstruir um aprendizado, às vezes é mais trabalhoso que construir (Professor). [...] foi percebido por esses graduandos que o tempo que os cursos de Pedagogia têm para abordar sobre as metodologias da Matemática nunca será capaz de suprir toda a defasagem sobre Geometria vinda da educação básica, portanto concluíram ao fim da discussão desta parte que o melhor caminho é aprender a pesquisar e buscar sempre se atualizar para melhorar a prática docente (CC). [...] o debate esclareceu brevemente sobre a realidade do ensino da Geometria dentro de salas de aula dos anos iniciais, ajudou a minimizar medos do início da profissão, mostrando que é normal ter dificuldades no início da carreira, mas que essas dificuldades se vencem com experiências, estudos e pesquisas. “[...] a formação é extremamente importante para o ensino da Matemática, [...]. A maioria dos entrevistados não se sente preparada para dar aulas de Geometria apenas com o que estudam nesse curso” (Aluno 24). “Ao escutar os relatos dos professores atuantes em Geometria, pode-se perceber a necessidade de buscar uma capacitação para a melhoria do fazer docente” (Aluno 34). “Os relatos evidenciam a necessidade de uma formação continuada a fim de melhorar o nosso fazer docente, bem como, diversas pesquisas para atualização de novos métodos de ensino” (Aluno 34).
Apresentou reflexão crítica sobre novas ideias	“[...] infelizmente a graduação foca em como ensinaremos e não está nem aí se sabemos o que será ensinado” (Aluno 03). “Acho que temos que aprender a buscar as informações, mas que seria ótimo que a graduação também ensinasse um pouco sobre os conteúdos, seria. Na verdade, a educação básica que muitas de nós tivemos não foi boa, a minha foi na EJA e ensinou o básico do básico” (Aluno 04). “Olha, eu sei que na nossa profissão será sempre preciso estudar, mas a faculdade podia contribuir mais para que a gente chegue mais tranquila em sala de aula” (Aluno 11). “Pude perceber a necessidade de realizar constantes pesquisas para aprender variadas formas de ensino, de modo a adaptar as aulas conforme a necessidade da turma” (Aluno 34).
Trabalhou com cenários didáticos distintos.	[...] um roteiro [...] pedia que fizessem uma entrevista com um(a) professor(a) buscando informações sobre Geometria, as concepções desse profissional sobre esses tópicos e como vem sendo ensinado esse conteúdo dentro de sala de aula. (CC). Todos os alunos participaram das apresentações das entrevistas, que foi realizada por meio de uma roda de debate mediada pelo professor. (CC).
Possibilitou a revalidação de ideias formadas reconstruindo-as por meio de discussões.	“Os relatos evidenciam a necessidade de uma formação continuada, a fim de melhorar o nosso fazer docente, bem como, diversas pesquisas para atualização de novos métodos de ensino” (Aluno 34).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

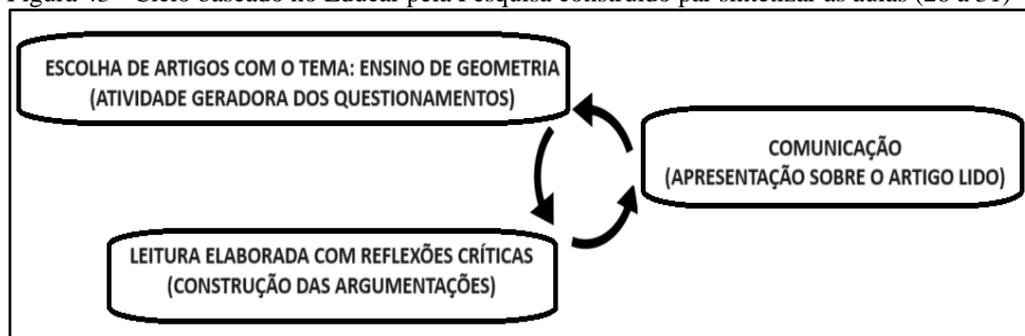
6.1.1.8 Análise das aulas: 28 a 31 - Códigos preliminares emergidos dos dados

A atividade geradora de questionamentos dessas aulas, foi o pedido de pesquisar e apresentar de forma sintetizada, e com opinião crítica pessoal do grupo, um artigo que tratava do ensino e aprendizagem de Geometria dentro dos anos iniciais.

Com esse processo, o professor trabalhou como um mediador que incentiva perguntas, construção de argumentações e o levantamento de novas ideias de projetos, aulas lúdicas e processos diversificados de se ensinar a Geometria.

A Figura 43 a seguir mostra, para melhor entendimento do leitor, como funcionou esse ciclo criado para essas aulas.

Figura 43 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (28 a 31)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

O Quadro 48 abaixo mostra os códigos preliminares percebidos dentro dos dados brutos coletados e transcritos no tópico de descrições das aulas 28 a 31.

Quadro 48 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 28 a 31

Códigos preliminares (Codificação aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Propiciou a compreensão de relações conceituais	[...] todos os grupos que apresentaram cumpriram a tarefa proposta descrevendo de forma breve os objetivos principais, o desenvolvimento e mostrando os resultados da pesquisa (CC).
Propiciou comunicações do aprendizado de forma multimodal	[...] os grupos iam à frente da sala e apresentavam uma explicação sintetizada da pesquisa lida, contendo: resumo, objetivo principal, público-alvo, desenvolvimento, os resultados e conclusão, além de fechar a apresentação com opiniões críticas do próprio grupo (CC). Apresentação dos artigos realizados pela turma. (Imagem).
Propiciou questionamentos e argumentações lógicas sobre o saber aprendido.	Durante as apresentações, [...] conseguiram trazer para a discussão opiniões próprias do grupo, mostrando a interação com os autores das pesquisas que leram (CC). [...] o aluno 33 comentou que quando leu o artigo ficou feliz, pois entendeu tudo que o texto relatava, visto que tinha vivenciado a experiência nas aulas deste semestre (CC). “[...] após apresentação, trouxeram a opinião que concordam com os autores do artigo lido. Como justificativa, abordaram que, baseados no estágio obrigatório realizado por eles (50 horas), os professores com os quais tiveram convívio não traziam muitas novidades para o ensino, ficavam limitados no conteúdo e exercícios do livro didático” (Grupo 6). “[...] seria interessante que levássemos sempre atividades lúdicas também para os anos iniciais. Toda criança gosta e aprende brincando” (Aluno 16).
Propiciou o desenvolvimento da autonomia de buscar o aprendizado	Os nove grupos formados pesquisaram e escolheram artigos sobre o ensino da Geometria dentro dos anos iniciais do Ensino Fundamental (Atividade proposta e apresentada pelos graduandos).

	“[...] verdade, a partir de agora vou ler mais artigos que trazem boas dicas para se trabalhar em sala de aula” (Aluno 11).
Possibilitou a revalidação de ideias formadas reconstruindo-as por meio de discussões.	[...] foram de grande valia para que o professor pudesse direcionar e proporcionar reflexões e questionamentos, utilizando da mensagem do artigo para esse público inicial da educação básica (CC).
Trabalhou reflexões sobre a prática docente	[...] falou que testou com própria filha de 10 anos; ela conseguiu criar figuras mais básicas como quadrado e retângulo e ficou satisfeita de conseguir construí-las com uma linguagem computacional elaborada por ela (Aluno 12).
O graduando apresentou conhecimentos sobre a profissão docente	“[...] é necessário fazer cursos adicionais para que o professor sinta mais segurança para ensinar” (Aluno 01).
Trabalhou reflexões sobre a prática docente	“[...] a matéria nos anos iniciais é maior, mas, pelo menos como revisão, seria perfeito utilizar de brincadeiras, ou mesmo jogos digitais como o <i>Kahoot</i> ” (Aluno 21). [...] o professor abriu o programa em sala e deixou que o aluno 12 apresentasse a construção do quadrado utilizando o software (CC).
Possibilitou o reconhecimento (com interpretação crítica) de diferentes contextos de ensino	[...] ao final de sua apresentação comentou que esse ensino dado de modo contextualizado, com a linguagem da programação e uso de computadores traz para a educação motivações para aprender (Grupo 1). [...] relataram que o ensino que tiveram na educação básica era muito mecânico e cansativo, que gostariam muito de ter tido chances de aprender com o uso de programas como o que fora demonstrado (Grupo 1). “[...] vocês viram que na análise do livro didático sempre aparece um jogo ou brincadeira, basta o professor querer usar” (Aluno 02).
Propiciou a compreensão dos objetivos que levam o estudo do conteúdo	“[...] verdade, a partir de agora vou ler mais artigos que trazem boas dicas para se trabalhar em sala de aula” (Aluno 11).
O graduando realizou pesquisas para estudo de metodologias	[...] ao final de sua apresentação comentou que esse ensino dado de modo contextualizado, com a linguagem da programação e uso de computadores, traz para a educação motivações para aprender (Grupo 1).
O graduando criou ambientes oportunos para o ensino	[...] o aluno 11 manifestou que não apenas gostou de ter experienciado, como já a reproduziu em sala de aula no estágio obrigatório que está realizando. (CC). “[...] a matéria nos anos iniciais é maior, mas, pelo menos como revisão seria perfeito utilizar de brincadeiras ou mesmo jogos digitais como o <i>Kahoot</i> ” (Aluno 21).
Apresentou reflexão crítica sobre novas ideias	“[...] seria interessante que levássemos sempre atividades lúdicas também para os anos iniciais (Aluno 16).
Trabalhou de forma produtiva em grupo e apresentou cooperativismo	Corroborando com a discussão, o aluno 01, integrante de outro grupo, destacou que o artigo mostra o cenário visto nas entrevistas, que é a necessidade de se fazer cursos adicionais para que o professor sinta mais segurança para ensinar (CC)
Promoveu a construção de confiabilidade na defesa de argumentos / Apresentou assertividade	“[...] seria interessante que levássemos sempre atividades lúdicas também para os anos iniciais. Toda criança gosta e aprende brincando” (Aluno 16). “[...] vocês viram que na análise do livro didático sempre aparece um jogo ou brincadeira, basta o professor querer usar” (Aluno 02).
Despertou otimismo para o aprender	[...] a turma manifestou interesse no software apresentado (CC). [...] o aluno 33 comentou que quando leu o artigo ficou feliz, pois entendeu tudo que o texto relatava, visto que tinha vivenciado a experiência nas aulas deste semestre (CC).
Trabalhou com cenários didáticos distintos	[...] estiveram presentes 35 alunos, objetivaram a apresentação da síntese de leitura dos artigos, pesquisados e escolhidos pelos graduandos sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa maneira, [...] iam à frente da sala e apresentavam uma explicação sintetizada da pesquisa lida, contendo: resumo, objetivo principal, público-alvo, desenvolvimento, os resultados e conclusão, além de fechar a apresentação com opiniões críticas do próprio grupo (CC).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

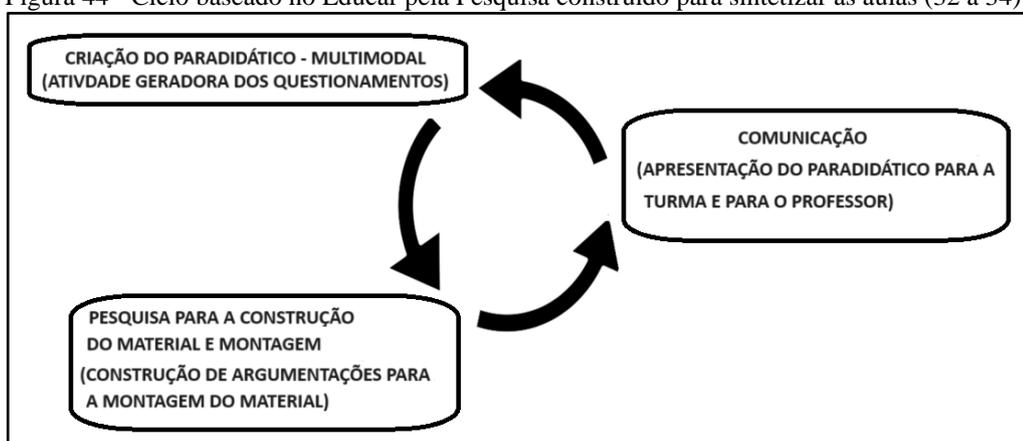
6.1.1.9 Análise das aulas: 32 a 34 - Códigos preliminares emergidos dos dados

Essas aulas partiram do pedido da criação de um material paradidático multimodal, podendo ser um livreto, um vídeo, um áudio, uma paródia, um poema etc.

A partir da confecção desse material, foi pedido que os grupos o apresentassem à frente da turma. O professor trabalhou com a mediação de fazer questionamentos buscando argumentações coerentes e estimular que outros grupos interagissem, por meio de perguntas, ou com novas ideias que visassem melhorar o trabalho dos colegas.

A Figura 44 a seguir mostra para o leitor o ciclo desenvolvido.

Figura 44 - Ciclo baseado no Educar pela Pesquisa construído para sintetizar as aulas (32 a 34)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

O Quadro 49 a seguir mostra os dados brutos coletados dentro dessas aulas e codificados.

Quadro 49 - Formação dos códigos preliminares dentro das aulas: 32 a 34

Códigos preliminares (Codificação aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Propiciou aprendizado sobre o conteúdo estudado	[...] foi possível relembrar a turma e principalmente o grupo sobre qual seria a definição de reta e de segmento de reta. Para essa pergunta, a turma respondeu sem necessidade de consultar o glossário construído (CC). [...] tratava-se de “[...] segmentos de reta pois tinham início e fim” (Aluno 23). “Vocês conseguem definir o que são polígonos não convexos para mim? (Professor)”. / O grupo definiu e respondeu os questionamentos sem necessidade de consulta (CC).
Possibilitou transformar dúvidas em conhecimento	A partir disso, portanto, a turma mostrou que compreendeu que a ideia de reta é pertencente ao campo abstrato e que nada no dia a dia é de extensão infinita (CC). [...] o aluno 08, perguntou [...] se deveriam mudar para segmentos de reta, e o mesmo falou que seria melhor mudar a frase [...]. O grupo, entendeu a lógica e relatou que iria alterar (CC). “Tem parte circular, né? A gente queria dizer que lembra” (Aluno 18). “É, foi pela correria para digitar, mas entendemos e vamos consertar” (Aluno 24)”. “[...] todo triângulo Equilátero é também um triângulo Isósceles? (Professor)” / “É aquela explicação do Sr., que é melhor seguirmos o livro de Euclides e colocar
Possibilitou a apresentação de saberes prévios	“[...] todo triângulo Equilátero é também um triângulo Isósceles? (Professor)” / “É aquela explicação do Sr., que é melhor seguirmos o livro de Euclides e colocar

necessários para o novo aprendizado	2 iguais e um diferente para diferenciar o triângulo isósceles do equilátero” (Aluno 04).
Possibilitou conectar o saber aprendido com objetos ou cenários do seu cotidiano	[...] a cada explicação demonstrada no livreto, na página seguinte havia uma aplicação cotidiana e em seguida uma atividade de fixação do conteúdo apresentado (CC). [...] as retas podem ser observadas em diversos locais como: árvores, nas pinturas de Mondrian, nas faixas das estradas ou em ruas desenhadas em um mapa (Grupo 1). Em todas elas associava-se as figuras com algum exemplo de seu uso no cotidiano (CC). Já vi círculos de toda cor, e são uma graça. O encontramos ao olharmos para o sol; ao andarmos numa praça e ao admirarmos um girassol ou a casa do caracol (Grupo 2) [...] encontram no decorrer do trajeto diversos objetos com formatos geométricos, como laranjas, que tem formato esférico, telhados, que lembram a forma de um trapézio e calçamentos com formatos hexagonais (Grupo 7).
Propiciou a compreensão de relações conceituais	“[...] somente se tem a ideia de reta, lembram retas, mas não tem um tamanho infinito” (Aluno 02). “Figura espacial é de 3 dimensões e figura plana é de 2. Acho que colocaram a palavra plana errada” (Aluno 09). “Eu era apenas eu, triângulo normal, até que saí do chão e me tornei uma figura tridimensional” (Grupo 5). “Você era você, um octógono legal, quando se ergueu eu descobri o prisma octogonal” (Grupo 5).
Propiciou conectar o conhecimento geométrico (nomenclaturas, definições e imagens)	[...] encontram no decorrer do trajeto diversos objetos com formatos geométricos, como laranjas, que tem formato esférico, telhados, que lembram a forma de um trapézio e calçamentos com formatos hexagonais (Grupo 7).
Propiciou comunicações do aprendizado de forma multimodal	Estas aulas, as últimas deste presente trabalho de campo, foram destinadas para os graduandos apresentarem materiais paradidáticos multimodais e autorais (Atividade proposta). [...] os integrantes expunham o produto da tarefa solicitada, o professor realizava questionamentos, comentários e sugestões visando refinar o trabalho e promover reflexões e, também, deixava aberto para que integrantes de outros grupos também contribuíssem (CC).
Propiciou questionamentos e argumentações lógicas sobre o saber aprendido.	“[...] somente se tem a ideia de reta, lembram retas, mas não têm um tamanho infinito” (Aluno 02). “[...] são polígonos, a gente só diferenciou para mostrar que estamos falando das faces laterais” (Aluno 34). “Figura espacial é de 3 dimensões e figura plana é de 2. Acho que colocaram a palavra plana errada” (Aluno 09).
Propiciou o desenvolvimento da autonomia de buscar o aprendizado	“Vou pesquisar a fim de aplicar em minhas aulas particulares (Aluno 17).
Possibilitou a revalidação de ideias formadas reconstruindo-as por meio de discussões.	[...]. O grupo, entendeu a lógica e relatou que iria alterar (CC).
O graduando demonstrou conhecimento sobre práticas para o ensino	“[...] colocaria alguma característica em vez de apresentar a figura” (Aluno 26).
O graduando demonstrou conhecimento sobre processos de ensino e aprendizagem	[...] surgiram ideias de brincadeiras como a construção de formas com o uso de blocos lógicos, de desenhos para colorir, de brincadeiras como caça ao tesouro com o uso dessas formas geométricas ou mesmo de apresentar, dia seguinte a leitura, alguns objetos domésticos que contém a estrutura, tais quais as formas trabalhadas no livreto. (CC). [...] o livreto estimula que o leitor crie novos personagens e termine a história, e para isso, traz um molde de um Tangram para recortar e utilizar para a inserção de novas formas e personagens. (CC).

<p>Propiciou a criação de atividades didáticas autorais</p>	<p>[...] o grupo 1 apresentou um livreto nomeado de “<i>Conhecendo as formas</i>” que trazia explicações sobre o que são pontos, retas e suas posições, figuras poligonais e círculos. (CC).</p> <p>[...] o grupo 2 construiu um livreto nomeado de “<i>Cada um tem sua forma</i>” contendo uma história na qual cada imagem, desenhadas à mão, tinha uma frase que a representava. (CC).</p> <p>[...] o grupo 3 apresentou [...] o material produzido que foi denominado de “<i>Aventuras no mundo do Tangram.</i>” (CC).</p> <p>“Será que o barco grandão vai aguentar? Agora você, um final vai adicionar. Coloque a mente para funcionar e esta história terminar” (Grupo 3).</p> <p>[...] o grupo 7 apresentou um material paradidático multimodal, vídeo com desenhos, áudio e textos, ou seja, uma audiolivro, construído pelo uso de uma sequência de animações feitas, com criatividade, no programa <i>Canva</i>, que tinha como título “<i>Onde está a Geometria</i>”. (CC).</p> <p>[...] o grupo 5 demonstrou uma sequência de exercícios que tinha como objetivo discutir as propriedades de um octógono, triângulo, prisma octogonal e prisma triangular, além disso, as atividades traziam exercícios de fixação para o estudo de ângulos. (CC).</p>
<p>O graduando montou processos de avaliação de forma diversificada</p>	<p>[...] os grupos colocaram como fundamental a participação nas discussões, a contribuição de ideias, e, disseram também, que as atividades inseridas também precisam ser corrigidas e avaliadas (CC).</p> <p>O grupo 5, ainda elencou a necessidade de avaliar habilidades como empatia, trabalho em equipe e organização (CC).</p>
<p>Propiciou, por meio do seu próprio conhecimento, a produção de escrita autoral</p>	<p>[...] o grupo 1 apresentou um livreto nomeado de “<i>Conhecendo as formas</i>” que trazia explicações sobre o que são pontos, retas (e suas posições), figuras poligonais e círculos. (CC).</p> <p>[...] o grupo 2 construiu um livreto nomeado de “<i>Cada um tem sua forma</i>” contendo uma história na qual cada imagem, desenhadas à mão, tinha uma frase que a representava. (CC).</p> <p>[...] quatro grupos, os grupos: 4, 6, 8 e 9, apresentaram livretos paradidáticos nomeados, respectivamente, “<i>Uma viagem ao mundo das formas</i>”; “<i>A Geometria do sítio do Pica Pau Amarelo</i>”; “<i>Conhecendo os sólidos geométricos</i>” e “<i>Um Passeio ao Museu da Geometria.</i>” (CC).</p> <p>“Logo na saída conseguiram identificar o portão que era formado por dois quadrados formando um retângulo quando estavam fechados” (Grupo 7)</p>
<p>Apresentou reflexão crítica sobre novas ideias</p>	<p>[...] muitos alunos responderam que acreditavam que essas aulas tornariam a matéria mais leve e seria capaz de facilitar que os alunos decorem fórmulas e conceitos. (CC).</p> <p>[...] o aluno 28 relatou acreditar que para realizar uma paródia, seria necessário dominar o assunto e ter muita criatividade, e no seu entender seria mais do que decorar fórmulas e conceitos, e sim um jeito de um estudante expressar e conseguir sintetizar o aprendizado de forma criativa (CC).</p> <p>[...] os alunos 03, 11 e 34 concordaram com ele, pois para fazer uma versão de uma letra de música com foco em um conteúdo, precisa saber bastante sobre o conteúdo. (CC).</p>
<p>Trabalhou de forma produtiva em grupo e apresentou cooperativismo</p>	<p>Os demais participantes também contribuíram, dando sugestões para melhoria do trabalho dos colegas (CC).</p>
<p>Estimulou a criatividade e originalidade</p>	<p>Apresentação do livro paradidático de autoria do grupo 1. (Imagem).</p> <p>Exemplo de uma das páginas produzida e apresentada pelo grupo 2. (Imagem).</p> <p>Os desafios levavam à construção de formas de animais, de foguete, de navios e de um helicóptero. Na história, os irmãos se encontram ainda com dois amigos e vivenciam aventuras repletas de imaginação. (CC).</p> <p>Material autoral criado e apresentado pelo grupo 3. (Imagem).</p> <p>Cenas da animação produzida no <i>Canva</i> pelo grupo 7. (Imagem)</p> <p>Imagens da apresentação com paródia produzida pelo grupo 5 e cantada nesta aula. (Imagem).</p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

6.1.2 Codificação aberta dos questionários (I e II) aplicados

Os questionários foram categorizados, seguindo o mesmo molde visto anteriormente na codificação aberta dos dados das aulas do trabalho de campo. Sendo assim, utilizando dos dados gerados pela aplicação dos questionários I e II, foi realizado, observando os gráficos obtidos pelas respostas dos entrevistados e pela leitura das respostas abertas, códigos preliminares (codificação aberta).

Novamente, cita-se que esses códigos preliminares surgiram da análise qualitativa realizada por esse autor-pesquisador que leu e releu cada palavra escrita pelos estudantes em suas respostas e fez a análise gráfica comparativa entre algumas perguntas comuns vistas nos questionários I e II.

O Quadro 50 a seguir apresenta essa codificação realizada.

Quadro 50 - Codificação aberta a partir dos dados brutos gerados pelos questionários I e II

Códigos preliminares (Codificação aberta)	Dados brutos coletados que emergiram das aulas aplicadas e descritas
Propiciou aprendizado sobre o conteúdo estudado	Tivemos aulas muito boas e marcantes, como por exemplo a aula em que fizemos figuras geométricas com jujubas. Aprendi bastante sobre figuras planas e espaciais, sobre os polígonos, poliedros, prismas, ângulos e nome das figuras de acordo com o número de vértices (Questionário II).
Possibilitou transformar dúvidas em conhecimento	[...] quando começamos as atividades mais lúdicas, de observar livros didáticos e paradidáticos com um olhar de professora e não de aluna, e até a criar um livro paradidático, me interessei, pois fui aprendendo exatamente as coisas que eu não entendia e, por não entender, ficava com receio de ensinar ou até de estudar mais a fundo sobre geometria (Questionário II).
Possibilitou a apresentação de saberes prévios necessários para o novo aprendizado	O meu aprendizado foi bastante dinâmico, pois consegui resgatar conceitos que havia esquecido (Questionário II).
Possibilitou conectar o saber aprendido com objetos ou cenários do seu cotidiano	Reaprendemos que geometria está em todos os lugares e, portanto, é de suma importância que seja apresentada aos alunos (Questionário II). Meu aprendizado sobre Geometria plana e espacial foi bem legal. A atividade de encontrar no meio ambiente físico as figuras geométricas foi ótima me fez entender melhor as formas e como a matemática faz parte da minha vida (Questionário II). Comecei a ver a Geometria de um jeito diferente, mas focado no cotidiano (Questionário II). Fiquei tão imersa na geometria que sempre que olho algo em meu cotidiano já me lembro de alguma forma geometria, de um polígono etc. (Questionário II).
Propiciou a compreensão de relações conceituais	Aprendemos a analisar as formas geométricas como: os polígonos, os quadriláteros e a diferenciar uma figura plana de uma figura espacial (Questionário II)
Propiciou conscientização e discussão crítica sobre adversidades vistas na educação	A geometria sempre foi passada de forma sucinta e rápida, não só nos anos iniciais como nos demais. Tanto que, quando aparecia um problema de matemática que precisava de ideias geométricas, eu me sentia confusa (Questionário I) / O professor passava a matéria no quadro e a turma copiava. Nada aprofundado e pouco didático, sem nenhum recurso básico (Questionário I) / Era uma aula muito teórica, sem atividades práticas ou que fizessem sentido para a vida do dia a dia. Me desmotivava a aprender (Questionário I) / 54% dos

	entrevistados, manifestaram que suas aulas eram expositivas e visavam a cópia e aplicações de fórmulas que deveriam ser decoradas (Análise do Questionário I)
Possibilitou reflexões do seu próprio saber percebendo necessidade de melhoras (autorreflexão e autocrítica)	[...] a maioria desses graduandos compreendem [embasado nas respostas do questionário II] a necessidade de estudos extras para melhor dominar o que será ensinado (Análise do Questionário II). Também houve leitura de artigos muito enriquecedores e importantes, pois ser pedagogo exige constante atualização (Questionário II). As aulas foram dinâmicas com metodologias diferentes. Foram atrativas e me proporcionaram muitos aprendizados, além de despertar uma vontade de me aprofundar mais no conteúdo para melhorar a minha prática em sala de aula (Questionário II).
Estimulou a criatividade e originalidade	Elaborar um livro paradidático com o tema foi uma das experiências mais legais do semestre (Questionário II).
Despertou otimismo para o aprender	As aulas foram muito produtivas. Ao longo do semestre nos foi apresentada a Geometria de uma forma lúdica, e até porque não dizer, prazerosa (Questionário II) Eu amei as atividades interativas que me fizeram pensar e repensar os conceitos, como o glossário de geometria, a atividades de fotos e formas e a Geometria com jujubas (Questionário II). Gostei muito de aprender sobre os livros paradidáticos, e principalmente poder construir a releitura de um, achei o glossário útil e ele não sai da minha mochila (Questionário II).
Trabalhou reflexões sobre a prática docente	O meu aprendizado contribuiu muito no quesito elaboração, tanto de escrita quanto de atividades (Questionário II). Foi bastante interessante olhar de uma perspectiva crítica ao realizar as análises dos artigos compartilhados pela turma. Entender a importância das metodologias ativas e das atividades de grupo, mudou de fato minha ideia sobre como a Geometria pode fazer parte do nosso cotidiano (Questionário II). Reaprender geometria plana me fez perceber que o ensino da matemática não precisa ser difícil e maçante (Questionário II). Creio que aprendi não apenas os conceitos de triângulos, primas, quadriláteros etc., mas sim, a importância de entender tais pontos para que possamos explicar para os alunos (Questionário II).
Trabalhou com cenários didáticos distintos	A análise livro didático e paradidático me fez perceber o quanto é difícil, e ao mesmo tempo importante analisar livros. Mas o que me deixou encantada foi a atividade Narrativas geométricas: Produção do material paradidático, que nos proporcionou o uso da criatividade (Questionário II). A produção do Glossário achei muito interessante, fiquei impressionada com a Pesquisa: A Geometria na Natureza, a partir das fotos geométricas os meus olhos passaram a ver figuras geométricas em tudo, situação que antes não acontecia. A atividade com JUBUBA e PALITOS (Poliedros), além de muito “doce” nos fez ter uma visão tridimensional das figuras (Questionário II). Criar o glossário foi algo bastante interessante, pois pude conhecer conceitos com os quais não tinha nenhuma familiaridade (Questionário II). Me mostrou que podemos ensinar Geometria de várias formas, não só da forma tradicional e me mostrou vários programas de computador que podemos usar para ensinar matemática (Questionário II)
Propiciou comunicações do aprendizado de forma multimodal	O semestre possibilitou, [...], com as discussões realizadas nos trabalhos em grupo e com as apresentações de trabalho realizadas pelos colegas de turma; reaprender Geometria, desaprender o conceito de que era um conteúdo chato e aprender como ensinar os conceitos da área de forma didática, lúdica, dinâmica e interessante (Questionário II).
Propiciou o desenvolvimento da autonomia de buscar o aprendizado	A proposta da atividade de confecção o glossário de geometria proporcionou pesquisar conceitos e relacioná-los com as figuras que exemplificavam esses conceitos. Esse instrumento serviu, por diversas vezes, de consulta rápida e fácil para o entendimento de outras propostas de atividades (Questionário II).

	O incentivo à pesquisa que tanto falamos foi também um fator determinante neste semestre, apesar de existirem termos que ainda posso ter alguma dificuldade de assimilação rápida, entendo que, por meio da pesquisa, eu posso ser capaz de dar uma aula e ensinar este conteúdo (Questionário II).
Possibilitou reflexão crítica sobre novas ideias	Com a atividade do artigo pode compreender a importância de trazer a tecnologia para o ensino e aprendizado da geometria, pois torna concretos os conceitos para o aluno do conteúdo que é abstrato (Questionário II).
Despertou interesse pelo aprendizado	Fiquei tão imersa na geometria que sempre que olho algo em meu cotidiano já me lembro de alguma forma geometria, de um polígono etc. (Questionário II). O aprendizado ficando de fácil entendimento. Destaco a atividade do glossário, irei guardar meu caderninho com muito amor. Fiz ele com tanto carinho, ele vai caminhar comigo por muito tempo. A atividade das jujubas foi a mais deliciosa aula de Geometria do mundo (Questionário II). O semestre possibilitou o aprendizado da Geometria aplicada ao cotidiano. Práticas como o uso de bala de goma em sala de aula e tirar fotos de figuras geométricas no nosso cotidiano foram ótimas para nos aproximar do aprendizado e fazer com que o aprendizado se tornasse mais fácil (Questionário II). As atividades práticas foram sensacionais permitindo ver/contemplar no contexto real ou cotidiano os polígonos que por diversas vezes passavam despercebidos (Questionário II).
Possibilitou o reconhecimento (com interpretação crítica) de diferentes contextos de ensino	Com base nas respostas dadas ao questionário II, 86,1% dos estudantes mencionaram que a metodologia contribuiu para o seu aprendizado e apenas 5,6% não utilizaram essa forma de ensinar em suas aulas (Análise do Questionário II). Com base nas respostas vistas no questionário II, 60% dos sujeitos participantes desta pesquisa informaram que consideraram que a metodologia utilizada promoveu autonomia para os estudos, desenvolvimento de escritas autorais, construção de argumentações e questionamentos e possibilidade de comunicações de aprendizado (Análise do Questionário II). Com base nos resultados vistos no questionário II, 77,8% avaliaram como muito boa a metodologia utilizada [Ensino por Pesquisa] e 22,2% como boa, confirmando assim, a satisfação quanto a metodologia utilizada (Análise do Questionário II).
Trabalhou de forma produtiva em grupo e apresentou cooperativismo	Tive dificuldades, mas sanadas com sucesso pelo professor e alguns colegas de classe (Questionário II). Confeccionei em grupo também um livro paradidático, o que foi desafiador, mas foi bem legal de fazer (Questionário II).
Propiciou a criação de atividades didáticas autorais	Análise dos paradidáticos assim como sua construção, foi uma experiência marcante (Questionário II). No mais, adorei todas as aulas e, friso aqui que produzir materiais paradidáticos, é uma das atividades que mais me instiga a pesquisar, criar e, concomitantemente, aprender (Questionário II).
Propiciou, por meio do seu próprio conhecimento, a produção de escrita autoral	Mas o que me deixou encantada foi a atividade Narrativas geométricas: Produção do material paradidático, que nos proporcionou o uso da criatividade (Questionário II).
Possibilitou a construção de ideias para melhorar o cenário educacional	O semestre possibilitou, por meio das aulas ministradas [...], com as discussões realizadas nos trabalhos em grupo e com as apresentações de trabalho realizadas pelos colegas de turma, reaprender Geometria, desaprender o conceito de que era um conteúdo chato e aprender como ensinar os conceitos da área de forma didática, lúdica, dinâmica e interessante (Questionário II).
O graduando apresentou conhecimentos sobre a profissão docente	A entrevista com professores sobre o ensino da geometria foi riquíssima e me fez ver que ainda há um longo caminho para melhorar o ensino da matemática nas escolas, mas que também temos muitos avanços e bons resultados quando há empenho dos professores, apoio dos órgãos responsáveis e gestão responsável e eficiente. Foi um semestre surpreendente e positivo para mim. (Questionário II).
O graduando realizou pesquisas para estudo de metodologias	As aulas ampliaram meu saber de práticas e metodologias, foram várias, e me proporcionaram mais vontade de aprimorar de forma simples, mas significativa a prática docente (Questionário II).

O graduando demonstrou conhecimento sobre práticas para o ensino	A partir da experiência do sexto período, foi possível aprender sobre todos os conteúdos ministrados pelo professor, bem como utilizar a geometria plana e espacial no estágio obrigatório e não obrigatório (Questionário II). Meu aprendizado nesse semestre foi muito bom. Me mostrou que podemos ensinar geometria de várias formas, não só da forma tradicional e me mostrou vários programas de computador que podemos usar para ensinar matemática (Questionário II). [...] pude observar a importância de ser um profissional criativo, explorando a ludicidade e habilidades necessárias para o desenvolvimento da criança (Questionário II).
O graduando demonstrou conhecimento sobre processos de ensino e aprendizagem	Aprendi muito sobre a Geometria, pois pude relembrar muitas questões, além de conseguir, de forma clara, conciliar a aprendizagem da matéria com a metodologia e a sua importância na vida dos meus futuros alunos (Questionário II). Acredito que meu aprendizado neste semestre foi efetivo, neste núcleo formativo compreendi na prática como ensinar os conteúdos de geometria e principalmente, como me tornar uma professora pesquisadora (Questionário II).
Possibilitou mudança na concepção sobre o aprender e ensinar a Geometria	As aulas da disciplina me mostraram que, apesar de inicialmente parecer, matemática não é um “bicho de 7 cabeças” (Questionário II). O semestre possibilitou, por meio das aulas ministradas [...], com as discussões realizadas nos trabalhos em grupo e com as apresentações de trabalho realizadas pelos colegas de turma; reaprender geometria, desaprender o conceito de que era um conteúdo chato e aprender como ensinar os conceitos da área de forma didática, lúdica, dinâmica e interessante (Questionário II). Para dizer a verdade, quase tudo que aprendi sobre geometria foi durante esse semestre. Sinto-me muito feliz, pois pensava que tudo tivesse a ver com matemática seria quase impossível para mim (Questionário II). O conteúdo proposto pelo professor sempre foi algo que eu nunca tinha visto e aprendido de fato. As aulas e conteúdo de geometria, que enxergava como difícil, nas aulas do professor isso não aconteceu (Questionário II). Por muito tempo acreditei que a geometria em sua totalidade fosse crua e chata. Hoje, após o semestre, percebo que é possível criar um ambiente de aprendizado seguro e confortável (Questionário II). Esse semestre eu tive mais dificuldade para assimilar a matéria, confesso que sempre tive dificuldade em geometria, mas esse semestre pude desfrutar de uma nova perspectiva sobre a Geometria e sua importância (Questionário II).
Possibilitou visões otimistas sobre o ensinar e aprender a Geometria	Quando iniciamos o semestre e vi que era geometria já comecei a me fechar e desanimar, mas quando começamos as atividades mais lúdicas, a observar livros didáticos e paradidáticos com um olhar de professora e não de aluna, e até a criar um livro paradidático, me interessei, pois fui aprendendo exatamente as coisas que eu não entendia e, por não entender, ficava com receio de ensinar ou até de estudar mais a fundo sobre Geometria (Questionário II).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

6.2 Codificação axial dos dados brutos coletados (trabalho de campo e questionários I e II)

Seguindo as fases propostas de codificação da Teoria Fundamentada, nessa etapa denominada de codificação axial, são apresentadas categorias mais densas (categorias conceituais) que surgiram do englobamento dos códigos preliminares (agora subcategorias) criados dentro da codificação aberta. Explicando melhor, nessa fase se faz conexões entre os códigos preliminares criados, buscando assim a formação de categorias que unam todos os códigos que trazem ideias similares. Assim, a codificação axial reagrupa “[...] os dados que

você fragmentou durante a codificação inicial para dar a coerência à análise emergente. [...] A codificação axial visa associar as categorias às subcategorias e questiona o modo como elas estão relacionadas” (Charmaz, 2009, p. 91).

Com isso, para essa pesquisa, o autor-pesquisador desta tese buscou analisar cada código preliminar criado na fase anterior buscando, de forma interpretativa, ideias centrais que os unam. Cada ideia central encontrada foi classificada como uma categoria desta fase. Em resumo, esta fase “[...] auxilia a esclarecer e a ampliar a capacidade analítica das ideias emergentes [iniciadas na codificação aberta]” (Charmaz, 2009, p. 94).

O Quadro 51 a seguir apresenta a codificação axial realizada.

Quadro 51 - Construção da codificação axial a partir da codificação aberta

Codificação aberta (Códigos preliminares)	Codificação axial (Categorias conceituais)
Apresentou aprendizado sobre o conteúdo estudado. Possibilitou transformar dúvidas em conhecimento. Possibilitou a compreensão de relações conceituais. Possibilitou conectar o conhecimento geométrico (nomenclaturas, definições e imagens). Possibilitou conectar o saber aprendido com objetos ou cenários do seu cotidiano.	Contribuiu para a efetivação do aprendizado
Possibilitou mudança na concepção sobre o aprender e ensinar Geometria. Possibilitou visões otimistas sobre o ensinar e aprender a Geometria. Despertou interesse pelo aprendizado. Despertou o otimismo para aprender.	Desmistificou o ensino e aprendizado da Geometria
Possibilitou a criação de atividades didáticas autorais. Propiciou por meio do seu próprio conhecimento, a produção de escrita autoral. Propiciou comunicações do aprendizado de forma multimodal.	Promoveu construção autoral, elaborada e criativa
Propiciou questionamentos e argumentações lógicas sobre o saber ensinado. Possibilitou a revalidação de ideias formadas reconstruindo-as por meio de discussões. Propiciou conscientização e discussão crítica sobre adversidades vistas na educação. Possibilitou reflexões do seu próprio saber percebendo necessidade de melhoras (autorreflexão e autocrítica). Trabalhou reflexões sobre a prática docente. Possibilitou reflexão crítica sobre novas ideias.	Promoveu o pensamento reflexivo e crítico
Possibilitou o reconhecimento (com interpretação crítica) de diferentes contextos de ensino. Possibilitou a compreensão dos objetivos que levam o estudo do conteúdo. Possibilitou a construção de ideias para melhorar o cenário educacional. O graduando apresentou conhecimentos sobre a profissão docente. O graduando demonstrou conhecimento sobre práticas para o ensino. O graduando demonstrou conhecimento sobre processos de ensino e aprendizagem. O graduando montou processos de avaliação de forma diversificada. Trabalhou com cenários didáticos distintos. O graduando criou ambientes oportunos para o ensino.	Unificou a teoria conceitual com a prática docente
Estimulou e incentivou participações ativas e o cooperativismo dentro de trabalhos realizados em grupo. Promoveu a construção de confiabilidade na defesa de argumentos/ Apresentou assertividade. Estimulou a criatividade e originalidade. Soube lidar com conflitos/ ou opiniões contrárias as suas. Trabalhou de forma produtiva em grupo e apresentou cooperativismo. Propiciou momentos de flexibilidade, empatia e resolução de conflitos.	Promoveu o desenvolvimento de atitudes positivas

Propiciou o desenvolvimento de autonomia de buscar o aprendizado. Propiciou momentos de tomada de decisões éticas e seguras. O graduando realizou pesquisas para estudo de metodologias.	
--	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Após a construção das categorias conceituais, segundo Strauss e Corbin (1990), é interessante o pesquisador trazer ao público a ideia, propriedade, ou ainda, o motivo que conectou as várias subcategorias a ela. Para esse cenário, Silva e Kalhil (2019) sugere a elaboração de um texto dissertativo que apresente o motivo do agrupamento realizado pelo pesquisador.

Assim, visando melhor explicar a formação dessas categorias conceituais, o texto a seguir apresentará mais detalhes que levaram esse agrupamento realizado por esse autor – pesquisador.

6.2.1 Contribuiu para a efetivação do aprendizado

Inicialmente, para afirmar se houve indícios de aprendizados efetivados, verificou-se durante todas as 34 aulas do trabalho de campo, inseridas em 8 planos de aulas, se os graduandos desenvolveram habilidades necessárias para se trabalhar nos anos iniciais com Geometria (Brasil, 2018). Assim, sendo guiado pelas habilidades trazidas pela Base Nacional Comum Curricular, foi verificado se após esse trabalho, os alunos adquiriram conhecimentos para:

- Relacionar as figuras espaciais (cones, cilindros, esferas, prismas e pirâmides) a objetos familiares do mundo físico, identificando-as, nomeando-as e planificando-as, quando possível;
- Relacionar figuras planas (círculo, quadriláteros notáveis e triângulo) a objetos familiares do mundo físico, identificando-as, nomeando-as e planificando, quando possível;
- Reconhecer, comparar e nomear figuras planas e espaciais por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições;
- Classificar e comparar figuras planas em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices;
- Construir e figuras planas e espaciais utilizando-se de tecnologias digitais;
- Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais;

- Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais;
- Associar corpos redondos a suas planificações (cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos;
- Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria;
- Compreender e reconhecer simetrias em figuras;
- Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que têm a mesma área podem ter perímetros diferentes (Brasil, 2018).

Ainda, tomou-se como base o artigo “*Geometry is more than proof*” (Hoffer, 1981) que apresenta que para um efetivo aprendizado geométrico o estudante precisa desenvolver as seguintes habilidades:

- A habilidade visual (Reconhecer figuras planas e espaciais por meio da visualização);
- A habilidade verbal (Saber nomear as figuras reconhecidas);
- A habilidade de desenho (Conseguir expressar geometricamente por meio de desenhos e construções geométricas com auxílio de ferramentas de desenho geométrico ou, nos dias de hoje, softwares de geometria dinâmica);
- A habilidade lógica (Ser capaz de reconhecer, por meio de propriedades, que figuras planas ou espaciais podem ser comparadas por diferenças ou semelhanças);
- A habilidade de aplicação (Conseguir relacionar e identificar ideias ou figuras geométricas com fenômenos, aplicações cotidianas ou mesmo aplicações em outras ciências).

Com base nessas competências necessárias para um efetivo aprendizado, durante a construção da codificação aberta, notou-se indícios de aprendizados sobre o saber estudado. Esses indicadores foram percebidos por meio das respostas corretas dadas pelos graduandos a questionamentos levantados pelo professor ou por algum outro colega, nas discussões em sala ou atividades escritas.

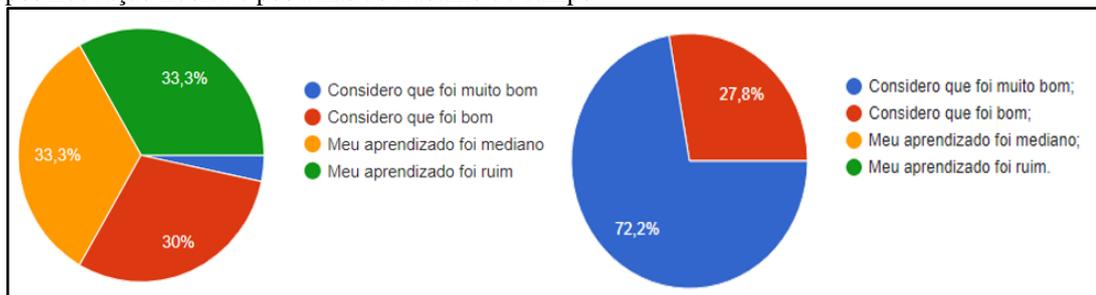
Observou-se ainda, que grande parte das respostas dentro do questionário II traziam frases que demonstravam que esses graduandos se sentiram, sobre os conteúdos lecionados, bem-preparados. Como exemplo, cita-se algumas das respostas, que trazem essa dimensão e que foram dadas por esses estudantes (não identificados no questionário):

- Me sinto preparada para elaborar uma aula e ministrar a mesma com o conhecimento adquirido!
- Meu aprendizado nesse semestre foi muito bom. Me mostrou que podemos ensinar Geometria de várias formas, não só da forma tradicional e me mostrou vários programas de computador que podemos usar para ensinar matemática.
- Para dizer a verdade, quase tudo que aprendi sobre Geometria foi durante esse semestre. Sinto-me muito feliz, pois pensava que tudo tivesse a ver com matemática seria quase impossível para mim.
- Foi um semestre de redescoberta, mesmo me recordando pouco ou quase nada do conteúdo, eu aprendi.
- Acredito que meu aprendizado neste semestre foi efetivo, neste núcleo formativo. Compreendi, na prática, como ensinar os conteúdos de Geometria e principalmente, como me tornar uma professora pesquisadora (Questionário II - Dados da pesquisa, 2024).

Corroborando com o entendimento de que houve indícios de aprendizado, se faz o recorte dos questionários I e II, comparando-os. Ressalta-se que o primeiro dos gráficos de setores a seguir foi gerado pelo questionário I, aplicado antes das aulas do trabalho de campo e o segundo foi gerado pelo questionário II, aplicado após o trabalho de campo. A pergunta observada foi sobre o aprendizado desses estudantes de Pedagogia sobre Geometria (pós Educação Básica e pós aulas do trabalho de campo).

A análise apresenta que houve evolução do conhecimento sobre Geometria, ou seja, os 66,6% dos entrevistados que consideravam o seu aprendizado mediano ou ruim, demonstraram após as aulas um conhecimento bom ou muito bom, conforme Gráfico 8.

Gráfico 8 - Recorte dos gráficos (questionário I e II) sobre o aprendizado de Geometria, respectivamente, pós Educação Básica e pós aulas do trabalho de campo



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Com essa análise, se entende também que as dúvidas foram sanadas, sendo transformadas em conhecimento, possibilitando a compreensão das relações conceituais e trazendo ao estudante o aprendizado das nomenclaturas das figuras, de suas definições e imagens, como, por exemplo, na aula 12, em que o professor, ao apresentar via software Poly, uma figura espacial, fazia com que o aluno se esforçasse para responder o nome e realizasse mentalmente a sua planificação; ou mesmo na aula 15, onde os estudantes necessitavam mostrar compreensão do nome, desenho e planificação do sólido geométrico. Ainda, cita-se a aula 7, onde eles apresentavam fotos que traziam figuras ou ideias geométricas, associando-as ao cotidiano.

Nessa perspectiva, criou-se, dentro da codificação axial, essa categoria conceitual, por compreender, embasando-se na análise dos dados, que os estudantes desenvolveram aprendizados efetivados (Brasil, 2018); (Hoffer, 1981). Com isso, juntou-se as categorias preliminares que traziam ideias de aprendizado, de esclarecimento de dúvidas, de compreensão de relações conceituais, de conhecimentos geométricos como nomenclaturas, definições e imagens e entendimento de como essas figuras geométricas aparecem no cotidiano das pessoas.

6.2.2 Desmistificou o ensino e aprendizado da Geometria

Durante a introdução desta tese, bem como dentro do referencial teórico construído, por diversas vezes foi discutido que quando o professor tem uma concepção negativa (acha difícil, tem medo, tem anseio, entre outras) sobre a Matemática, o aprendizado do seu aluno fica comprometido (Lorenzato, 2010). Os autores Borba; Almeida e Gracias (2020), nomearam, em sua obra, esse medo como *matematicafobia*.

Com esse foco, entendendo a importância do rompimento desta concepção negativa, o autor - pesquisador desta tese, procurou indícios que apresentassem evoluções quanto a esse quesito. Os principais indícios encontrados estariam na comparação do questionário I e II (antes e pós trabalho de campo).

No questionário I, notou-se que 60% dos entrevistados manifestaram não ter tido uma boa experiência com o ensino de Geometria em sua Educação Básica. Entre as afirmações dadas por esses estudantes, foi visto que muito das aulas que tiveram foram classificadas como convencionais e mecânicas, e por diversas vezes apareceu palavras que trazia o contexto de “decorar”. Como se pode ver nas escritas de 3 desses estudantes:

- Passaram atividades de calcular figuras prontas, sem contexto algum, apenas aplicação de fórmulas.

- As minhas aulas eram expositivas, mas eu não entendia o que o professor ensinava, decorava as fórmulas, e mesmo assim quando precisasse de um raciocínio para o exercício eu errava a questão.
- Eu era muito boa em decorar matérias, independentemente de qual fosse a disciplina, porém em matemática eu decorava para fazer as provas e atividades e logo esquecia (Questionário II – sem identificação - Dados da pesquisa, 2024).

Agora, citando o questionário II, aplicado após esse trabalho de campo, foi visto que visões antes carregadas de concepções negativas foram transformadas em visões otimistas como, por exemplo, em uma das resposta deste questionário, um estudante, narrando sua trajetória do início ao fim do semestre, relatou que quando viu que iria ter que estudar Geometria chegou a se desanimar, mas após as aulas, enxergou ludicidade, e se interessou pelas atividades desenvolvidas, conseguindo apresentar aprendizado no que antes não sabia e nem entendia. Além disso, esse mesmo estudante citou que hoje gostaria de “[...] estudar mais a fundo sobre Geometria” (Questionário II – Dados da pesquisa, 2024).

Ainda surgiram indícios que apresentaram mudanças de concepção sobre o aprender e sobre o ensinar Geometria, como, por exemplo, um dos estudantes relatou que:

As aulas da disciplina me mostraram que, apesar de inicialmente parecer, matemática não é um “bicho de 7 cabeças”. O semestre possibilitou, [...], com as discussões realizadas nos trabalhos em grupo e com as apresentações de trabalho realizadas pelos colegas de turma; reaprender Geometria, desaprender o conceito de que era um conteúdo chato e aprender como ensinar os conceitos da área de forma didática, lúdica, dinâmica e interessante. No mais, adorei todas as aulas e, friso aqui que produzir materiais paradidáticos, é uma das atividades que mais me instiga a pesquisar, criar e, concomitantemente, aprender (Questionário II – Dados da pesquisa – sem identificação, 2024).

Corroborando com essa ideia, outro estudante (não identificado pelo questionário) citou que:

Por muito tempo acreditei que a Geometria em sua totalidade fosse crua e chata. Hoje, após o semestre, percebo que é possível criar um ambiente de aprendizado seguro e confortável. Foi bastante interessante olhar de uma perspectiva crítica ao realizar as análises dos artigos compartilhados pela turma (Questionário II – Dados da pesquisa – sem identificação, 2024).

Procurando no dicionário online o significado de “desmistificar”, encontrou-se que seria destituir o caráter místico ou misterioso. Com esse cenário apresentado, e entendendo que

muitos dos estudantes brasileiros ainda acreditam que a Matemática (incluindo a Geometria) é feita e criada para gênios (Borba; Almeida; Gracias, 2020), chegou-se à ideia de nomear essa categoria conceitual de “*Desmistificou o ensino e aprendizado da Geometria,*” por entender que esses indícios elencados mostraram transformações nos participantes dessa pesquisa sobre o entender e perceber o ensino dos conteúdos geométricos.

6.2.3 *Promoveu construção autoral, elaborada e criativa*

A partir da leitura sistemática das aulas descritas, verifica-se que muitas das atividades proporcionaram escritas elaboradas, ideias sintetizadas em mapa mental ou criações didáticas autorais. Como, por exemplo, na aula 14 o professor pediu que cada aluno apresentasse uma atividade sobre Geometria que fizesse uso de tecnologias digitais, distintas das que foram trabalhadas em sala de aula. Apesar da atividade não pedir construções autorais, três alunos apresentaram atividades construídas por eles dentro do jogo digital *Wordwall*. Cita-se o aluno 16 que construiu um jogo sobre classificação de polígonos no formato de jogo da forca. A apresentação do aluno 16, junto ao seu grupo, estimulou ainda a criatividade de outros estudantes que contribuíram com novas ideias que visaram melhorar ainda mais a atividade criada.

Outra aula, que trouxe construções didáticas e desenvolvimento da criatividade, foi a aula 21, onde o professor pedia aos estudantes, que após a leitura de um livro paradidático, criassem uma atividade autoral. Para esse intuito, um dos grupos, o grupo 2, para a apresentar o livro “*Quadrado que deixa de ser chato vira cubo,*” que em seu contexto trazia propriedades para distinguir um quadrado de um cubo, fez vários quadrados interligados utilizando uma folha sanfonada, onde ao apertar a folha na mesa, era visto um quadrado e ao puxar o quadrado para cima, formava-se um cubo. Em sua apresentação, foram acrescentadas novas ideias como a de fazer a atividade para outros prismas.

Ainda, durante o trabalho de campo, algumas das atividades pedia que os estudantes, após a aula, escrevessem relatórios comentando sobre o seu aprendizado ou mesmo opinando sobre o assunto discutido em sala. Como, por exemplo, na aula 13, o aluno 31, após o professor solicitar que os estudantes escrevessem um relatório opinando sobre o seu ponto de vista em relação ao uso do computador para o ensino de Geometria dentro dos anos iniciais, escreveu que:

O uso do computador é muito importante no processo de ensino e aprendizagem de matemática e que “[...] no caso da geometria essa ferramenta possibilita um aprendizado mais atrativo, dinâmico e aguça a curiosidade e interesse. [...] Usar essa tecnologia de maneira adequada a realidade dos(as) estudantes será de grande valia, esse processo de acesso e uso faz com que os(as) estudantes percebam que a matemática está incluída em todos camadas, ações da vida cotidiana de todo ser humano” (Aluno 15 – Dados da Pesquisa, 2024).

Dentro dessa perspectiva, verifica-se indícios de que a atividade de escritas de relatórios como o apresentado traz a elaboração das leituras realizadas, das ideias discutidas e uni o saber prévio com o novo, trazendo o seu pensamento autoral (elaboração do próprio sujeito) para ser comunicado.

Essas ideias corroboram com Demo (2015) que traz em sua obra que práticas de escritas autorais, modificam e reconstróem conhecimentos. Segundo esse autor, para o estudante escrever suas ideias, ele precisa compreender o que foi lido ou discutido, e essa compreensão é individual do sujeito pois ela se conecta aos seus aprendizados prévios. De forma similar, Demo (1997) relata que esse tipo de proposta é emancipatório, pois possibilita ao sujeito um conhecimento mais aprofundado, diferente de uma simples cópia de escritas do quadro e diferente de uma reprodução de fala de outros.

Assim, verifica-se que produções multimodais e escritas autorais, trabalham, além do processo elaborativo do aprendizado, a criatividade de construção de sua redação ou projeto. E, a comunicação dessa escrita ou produção, é o processo de validade deste aprendizado.

6.2.4 Promoveu o pensamento reflexivo e crítico

Para melhor compreensão dessa categoria formada, é necessário apresentar o que se estabeleceu por pensamento reflexivo e consequentemente crítico.

Para o entendimento do que se trata um pensamento reflexivo, apresenta-se os estudos de Dewey (1979). Para esse autor, o pensamento reflexivo é “a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva” (p. 13). Ou seja, o pensamento reflexivo, de forma sintetizada, pode ser entendido em uma ideia de se chegar a uma conclusão mediante a indagações. Ainda, segundo Dewey (1979, p. 18), o pensamento reflexivo “[...] faz um ativo, prolongado e cuidadoso exame de toda crença ou espécie hipotética de conhecimento, exame efetuado à luz dos argumentos que a apoiam e das conclusões a que chega”.

Nesse contexto, entende-se que o ato de refletir começa quando se inicia a investigação de uma nova ideia, verificando sua veracidade e articulando-a com as ideias prévias, com novos

argumentos que possam alimentar essa justificativa (Dewey, 1979). Assim, uma das funções do pensamento reflexivo é a de “[...] transformar uma situação de obscuridade, dúvida, conflito, distúrbio de algum gênero, numa situação clara, coerente, assentada, harmoniosa” (Dewey, 1979, p. 105).

Corroborando com as ideias de Dewey, Corradi (2013) cita que o pensamento reflexivo segue um fluxo onde é construída uma sequência de ideias, que em alguns momentos se modificam, em outro se completam ou se sustentam. Ainda mostra que essa ação é sequencial, pois quando pensamos numa possível solução e refletimos sobre ela, “[...] podemos retroceder e ser levados a novas observações ou reconsiderações de observações já feitas, com o objetivo de verificar o caminho sugerido” (Corradi, 2013, p. 57).

É interessante mencionar que somente existirá a ação de reflexões, em situações ou ideias que não se apresentam claras para o sujeito, e que essa obscuridade de definição esteja perturbando-o, ao ponto de querer entendê-la melhor; somente assim existirá reflexão:

[...] quando sentimos que nossa atividade mental passa insensivelmente de um assunto para outro, ou que nossa imaginação se entregue livremente a seus caprichos. Caso se entregue, porém a uma dificuldade, um obstáculo, no processo de alcançar uma conclusão, precisamos deternos. Na suspensão de incerteza, trepamos metaforicamente em uma árvore; procuramos atingir um lugar donde possamos inspecionar outros fatos e, por um descortino mais completo da situação, compreender a relação desses fatos entre si (Dewey, 1979, p. 23).

Demo (1997), traz em vários momentos de sua obra, a importância do pensamento reflexivo, pontuando que o estudante precisa refletir sobre o aprendizado para que ele faça sentido, e esse sentido é fundamental para o ato de elaboração de ideias autorais. Outra habilidade necessária para o desenvolvimento da autoria, além da reflexão é o desenvolvimento do pensamento crítico.

De acordo com Guzzo e Lima (2018) esse tipo de pensamento está ligado a capacidade e a disposição de avaliar ideias verificando as suas razões. Assim, esses autores, embasando-se nos seus estudos, trazem que ele é um tipo de pensamento reflexivo e que envolve dois pilares fundamentais, o primeiro se trata da avaliação das razões da existência da ideia, ou seja, verificar se as premissas de um argumento “[...] têm relação com a sua conclusão; analisar a plausibilidade e a adequação da justificativa dada para uma determinada alegação; e detectar problemas de argumentação, como falácias lógicas informais” (Guzzo; Lima, 2018, p. 336). O segundo se direciona a entender a aplicação dele dentro da maior variedade de problemas, ideias e decisões possíveis.

Esse contexto, leva a entender que, quando se pensa criticamente é “[...] possível para um sujeito mover-se por razões, isto é, de alguma maneira ele pode ser influenciado por [essas razões subjetivas] e orientar seus juízos e decisões, de acordo com a avaliação mais apropriada das razões disponíveis para eles” (Guzzo; Lima, 2018, p. 337). Ou seja:

[...] pensar criticamente implica poder avaliar proposições e adequar crenças e cursos de ação de acordo com o juízo mais razoável que se pode fazer delas, isto é, estar disposto a ser racionalmente convencido por um bom argumento para formar um ponto de vista, refiná-lo ou até modificar uma crença anterior (Guzzo; Lima, 2018, p. 337).

Com todo o exposto, essa categoria foi formada tomando como base que questionamentos (que foi a base das aulas) geram reflexões, que geram argumentos que sustentam ou modificam uma ideia, e nesse processo o conhecimento é elaborado (Moraes; Galiuzzi; Ramos, 2002).

Ainda, se entende que processos dialéticos geram perguntas e respostas, e reflexões alicerçados em leituras, escritas e discussões, promovem a validação de argumentos (Galiuzzi, 2005). Corroborando com este texto, Oliveira (2023) cita que o aprimoramento dos argumentos dentro de uma discussão desenvolve a postura crítica do sujeito.

Fechando, a argumentação facilita o convencimento, a partilha das descobertas e a conclusão das ideias (Borges, 2021).

Juntando todo este contexto, foi compreendido pelo autor - pesquisador desta tese que todas os códigos preliminares a seguir, alinham-se com a ideia de promoção do pensamento reflexivo e crítico.

- Propiciou questionamentos e argumentações lógicas sobre o saber ensinado;
- Possibilitou a revalidação de ideias formadas reconstruindo-as por meio de discussões;
- Propiciou conscientização e discussão crítica sobre adversidades vistas na educação;
- Possibilitou reflexões do seu próprio saber percebendo necessidade de melhoras (autorreflexão e autocrítica);
- Trabalhou reflexões sobre a prática docente;
- Possibilitou reflexão crítica sobre novas ideias.

Dentro das análises realizadas nas aulas descritas e no questionário, apareceram, por várias vezes, ideias dessa promoção reflexiva, argumentativa, crítica e questionadora das reflexões. Como, por exemplo, na aula 4, o professor pediu aos estudantes que escrevessem uma síntese do seu aprendizado, que tinha como objetivo verificar como esses estudantes se

sentiam sobre o seu vocabulário geométrico. Assim, a atividade levou a um exercício de reflexão e autocrítica. Como efeito dessa atividade, foi notado que 100% desses graduandos sentiam-se defasados em conhecimento sobre Geometria, conforme notado nos textos escritos e lidos por este autor-pesquisador.

Na mesma aula, o aluno 23, atendendo ao pedido da escrita de um relatório final, descreveu que: “[...] não vi nada de Geometria na [minha] escola. Também no meu colégio os professores faltavam muito e sempre tinham greves” (Dados da pesquisa, 2024). Essa escrita, narrada de forma similar também por outros estudantes, mostra uma reflexão crítica de acontecimentos negativos que acontecem dentro do cenário educacional e trazem defasagens de aprendizado.

Além das reflexões críticas notadas durante as aulas do trabalho de campo, foram vistas também algumas na análise do questionário II, como, por exemplo, um dos estudantes citou que com a leitura de artigos, conseguiu compreender que a tecnologia alinhada ao ensino e aprendizagem da Geometria, torna consolidados os conceitos para os alunos, concretizando as ideias que eram apenas abstratas.

Assim, esse tópico foi criado para apresentar todas as situações analisadas e entendidas como reflexões críticas.

6.2.5 Unificou a teoria conceitual com a prática docente

A unificação entre os saberes aprendidos durante a formação inicial com a prática real da sala de aula, é um dos assuntos discutidos e defendidos em vários documentos federais (Brasil, 2018b; 2019; 2024).

Como, por exemplo, a Resolução CNE/CP 2/2019 em seu 6º artigo apresenta que as instituições de ensino superior para a formação de professores da Educação Básica, devem adotar as estratégias e recursos pedagógicos que favoreçam o desenvolvimento da:

[...] articulação entre a teoria e a prática para a formação docente, fundada nos conhecimentos científicos e didáticos, contemplando a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão, visando à garantia do desenvolvimento dos estudantes (Brasil, 2019, p. 3).

Cita ainda, em seu 7º artigo que os cursos destinados à formação de professores precisam oferecer meios para se ter uma integração entre a teoria e a prática, tanto no que se refere aos

“[...] conhecimentos pedagógicos e didáticos, quanto aos conhecimentos específicos da área do conhecimento ou do componente curricular a ser ministrado” (Brasil, 2019, p. 4).

Nessa mesma concepção, o parecer CNE/CP nº 4 de 2024 (Brasil, 2024, p. 13) cita que a formação inicial de professores deve ocorrer a partir de uma “[...] relação orgânica entre teoria e prática, a partir do esbatimento da segunda, com base na primeira, que fornece ferramentas essenciais para o planejamento de práticas futuras”. Assim, o documento apresenta que essa formação deve alinhar os aprendizados conceituais (saber sobre o conteúdo) e metodológicos (saber ensinar o conteúdo) tidos dentro de um curso de Pedagogia ou licenciatura aliados à prática real da sala de aula. Para esse efeito é preciso que esses graduandos durante a sua formação inicial, sejam incentivados a:

[...] refletir sobre suas práticas e a aplicar os conhecimentos teóricos em contextos reais de ensino, o que pode ocorrer por meio de diários reflexivos, registros de aulas, análises de casos de ensino e outras estratégias que promovam a autorreflexão e a tomada de consciência do próprio percurso formativo do(a) licenciando(a) (Brasil, 2024, p. 16).

Nessa discussão, nota-se a preocupação desses documentos quanto a formação inicial do professor, que precisa ser formado tendo capacidade de saber o que vai ensinar e como ensinará.

Para buscar essa formação, é preciso que as universidades formadoras busquem estratégias diversificadas para levar que ao aluno se atente a situações reais vistas em uma sala de aula (Brasil, 2024), como, por exemplo, histórias de práticas exitosas e leituras de pesquisas disponíveis na academia e facilmente acessadas pela internet (Borba; Almeida; Gracias, 2020). Corroborando com essa ideia de práticas exitosas, Demo (1997) apresenta que conhecer o trabalho de professores experientes contribui para a formação do professor e acrescenta que participações em seminário podem também contribuir.

Born, Prado e Felipe (2019), sobre esse discurso, citam que o estudante de licenciatura precisa, além dos saberes dos conteúdos: didáticos e pedagógicos, escutar professores experientes e exemplares, para buscar compreender práticas e modelos de ensino, e ter a possibilidade de refletir sobre a real prática docente e como contribuirá para melhorar esse cenário.

Outro meio de levar esse futuro professor para conhecer o cenário real da educação são as práticas de estágio, regências, observações em sala de aula e o envolvimento em projetos educacionais concretos. Para isso acontecer, é preciso que as IES facilitem e promovam esse intercâmbio entre a graduação e escolas da educação básica (Brasil, 2024).

Aprofundando sobre o saber docente, entende-se que esse saber é “[...] uma conjunção do saber teórico contextualizado em uma ação, desvelado nas situações cotidianas e que mobiliza recursos cognitivos e saberes da experiência docente” (Farina; Benvenuti, 2024, p. 39). Ou seja, além do conhecimento conceitual e metodológico, é necessário conhecer as práticas educacionais atuais, currículo, cenários e estruturas organizacionais de uma escola. Assim, o saber docente é uma combinação de “[...] conhecimentos, experiências e habilidades, que são adquiridos ao longo da carreira e que demandam em constante atualização e aprimoramento para acompanhar as transformações sociais, tecnológicas e pedagógicas” (Farina; Benvenuti, 2024, p. 39).

Nesse olhar se vê que muitas dessas habilidades serão desenvolvidas na vivência da sala de aula, mas é preciso que o professor seja formado com ideias de como exceder a teoria aprendida na prática (Farina; Benvenuti, 2023), (Brasil, 2024).

Embasado nesse texto construído, este autor-pesquisador desta tese, optou por agrupar todos os códigos preliminares que traziam a ideia de objetivos do ensino, reconhecimento dos contextos escolares, possíveis ações educacionais e conhecimentos sobre práticas e processos de ensino e de aprendizagem.

Assim, voltando para os dados elencados para a análise desta tese, cita-se a aula 17 quando o professor perguntou aos estudantes se eles achavam necessário que o docente registre no quadro o que já está escrito no livro didático deles, como uma das respostas obtidas, o aluno 18 respondeu que a “[...] gente aprende mesmo é quebrando a cabeça com os problemas, por isso acho interessante começar conteúdos com ideias do cotidiano” (Dados da pesquisa, 2024). Sobre a mesma pergunta o aluno 23 corroborou com a fala do colega falando que a cópia ajudaria somente para decorar o conteúdo, pois copiando memorizaria o que está escrito.

Com essas falas, entende-se que esses alunos demonstraram reflexões críticas sobre o aprender, percebendo que a memorização de ideias não levaria a um aprendizado efetivo.

Dentro de categoria formada, cita-se ainda como exemplo a aula 7, que foi realizada por meio de fotos que lembravam o cotidiano. Após essa aula, o aluno 26 comentou que agora o aprender a Geometria fazia mais sentido para ele, pois estava vendo figuras geométricas em todo lugar do seu cotidiano. Esse cenário mostra que esses alunos começaram a compreender o sentido e objetivo dos estudos das figuras geométricas.

Finalizando, cita-se uma discussão coletiva, após escutarem de um dos grupos, o grupo 5, que dentro do estágio obrigatório em uma escola estadual, um de seus integrantes testemunhou muitas coleções de livros didáticos, ainda embalados, serem jogados fora devido a seu não uso por causa da defasagem dos alunos. Assim, nessa discussão muitos desses

graduandos mostraram-se revoltados pelo fato de algumas escolas públicas ofertarem ensino de má qualidade. Dentro dessa discussão, foi discutido propostas para melhoria, como intervenções pedagógicas extraclasse, a imprescindibilidade de uma melhor escolha dos seus livros didáticos pelos professores, e a necessidade de ter um governo mais atento à questão educacional.

Com isso, esses futuros professores mostraram-se atentos e colaborativos para os cenários educacionais.

Dentro desse contexto, foram observadas situações que trabalharam ou oportunizaram discussões, observações e reflexões sobre o cenário educacional e sua prática, trabalhando concomitantemente a teoria com a prática.

6.2.6 Promoveu o desenvolvimento de atitudes positivas

Antes de se iniciar a argumentação do motivo desse agrupamento realizado que traziam codificações preliminares julgadas pelo autor-pesquisador desta tese como atitudes positivas, será preciso definir o que se entenderá como “atitude” e posteriormente “atitudes positivas”. Para essa definição foi consultado o dicionário Michaelis¹⁰⁸ e encontrado que atitude está ligado ao comportamento, conduta e posicionamento e, em seguida, o dicionário online Conceitos¹⁰⁹ que traz que “atitude” é uma determinada disposição ou postura para perceber, pensar ou agir, que se manifesta ao ambiente a partir do corpo (exemplo: posturas, gestos) ou por meio de palavras (exemplo: tom de voz, modulação). Esse segundo dicionário ainda aponta que as atitudes podem ser consideradas positivas, negativas ou reflexivas.

Dentro desse contexto, a tese considerou que as atitudes positivas são os comportamentos ou ações realizadas por um sujeito que leve ao seu próprio bem ou ao bem ao próximo. Assim, considerou-se como exemplos de atitudes positivas: a empatia, a confiança em si e no próximo, o pensamento criativo, o pensamento crítico, o cooperativismo, a resolução de conflitos, as posturas argumentativas, a assertividade, a flexibilidade, a autonomia e o saber escutar o próximo com ética e respeito (Brasil, 1997).

Dentro desse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) apontam ainda que o desenvolvimento de atitudes como formular perguntas, conseguir responder questionamentos com argumento convincentes, saber levantar hipóteses e validar raciocínio são também atitudes positivas e fundamentais para a construção da autonomia.

¹⁰⁸ Dicionário online Michaelis. <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues>. Acesso em: 6 set. 2024.

¹⁰⁹ Dicionário online Conceitos. <https://conceitos.com/atitude>. Acesso em: 6 set. 2024.

Demo (2015) pontua que a autonomia é uma habilidade fundamental para a formação de um sujeito autoral, criativo e questionador. Nesse contexto, esse pesquisador traz que é dever da escola desenvolver um trabalho onde se estimula o aluno a saber perguntar e estar aberto a sempre reconstruir seus conhecimentos de forma reflexiva e crítica.

Corroborando, Demo (1997) aponta que trabalhos em grupos são estratégias didáticas que propõem o diálogo, e por meio deles a interação, a troca de informações e o cooperativismo, que são habilidades necessárias para uma formação voltada para a vida cotidiano do sujeito.

Sobre interação e cooperação, conectando com as ideias de Demo (1997), os PCNs (Brasil, 1997), citam que essas ações são de suma importância em um ambiente escolar e, um trabalho nesse embasamento, promove situações de diálogos que proporcionarão o desenvolvimento de atitudes como saber perguntar, escutar e avaliar novas ideias.

Pensando na formação de um professor, o parecer CNE/CP nº 4 de 2024, cita que as IES devem contribuir para o desenvolvimento do professor para o que mesmo tenha condições de exercitar e vivenciar momentos que trabalhem com o “[...] exercício do pensamento crítico, a resolução de problemas, o desenvolvimento da comunicação efetiva, o trabalho coletivo e interdisciplinar, a criatividade, a inovação, a liderança e a autonomia” (Brasil, 2024, p. 27).

Em conformidade com todo esse texto construído, o autor-pesquisador desta tese direcionou o olhar para atitudes que geraram indícios da promoção ou estímulo do cooperativismo, da participação ativa, da assertividade, da construção argumentativa, da proatividade, da empatia, do exercício do pensamento crítico, além do desenvolvimento da comunicação efetiva. Além desses, ainda foi investigado se houve indícios de momentos que as aulas ministradas apresentaram desafios referentes a resoluções de conflitos, autonomia, decisões éticas e seguras e a capacidade de escutar o próximo. Com esse olhar chegou-se à construção dessa categoria.

Foi notado o cooperativismo, a construção dialética, a resolução de conflitos, a autonomia e a participação ativa, nas aulas 03 e 04. Dentro delas os estudantes de Pedagogia deveriam apresentar várias definições pesquisadas e colocadas em um Glossário para as palavras geométricas encontradas no texto *“Da aquarela ao mundo de Euclides”*. Para o desenrolar dessa aula, cada um desses estudantes ia à frente do quadro e apresentava uma dessas palavras com sua definição, enquanto os outros, tentavam associar essa definição com a encontrada por eles e, a partir disso, levantavam dúvidas ou questionamentos. Ainda, relativa ao desenvolvimento de atitudes positivas, nas aulas 05 e 06, os estudantes fizeram uma releitura do mesmo texto de forma conjunta, enquanto uns davam ideia, outros pesquisavam e outros coloriam. Com essa atividade, além do cooperativismo, foram identificadas lideranças dentro

dos grupos, discussões respeitosas e a capacidade dos estudantes de comunicar o trabalho final com argumentações assertivas.

Dando mais exemplos, nas aulas 33 e 34, os alunos tiveram que apresentar materiais paradidáticos autorais e apresentá-los para a turma. Por essa atividade, foram vistos indícios de que os futuros pedagogos souberam pesquisar com autonomia e apresentaram assertividade e criatividade quanto a confecção das atividades propostas. Ainda, se pode citar que em todas as discussões, houve ideias divergentes, que foram escutadas com respeito ao próximo e debatidas com o uso de argumentações.

Assim, na codificação axial, percebendo que em cada uma dessas codificações preliminares, encontravam-se indicativos de duas ou mais atitudes consideradas, com a visão deste autor - pesquisador, como positivas, agrupou-se nessa categoria denominada “Promoveu o desenvolvimento de atitudes positiva”.

6.3 Codificação seletiva: em busca de uma categoria central

Após a obtenção das seis categorias conceituais, o passo seguinte é refiná-las e interconectá-las, de tal forma que se extraia delas, uma categoria central. De acordo com Gasque (2007, p. 100) essa fase tem como objetivo “[...] integrar e refinar categorias em um nível mais abstrato”. Corroborando, Baggio e Erdmann (2011) citam que a categoria central se trata da ideia central do estudo.

Nesse contexto, a categoria central surgiu das demais categorias criadas no processo da codificação axial e da ação reflexiva e analítica deste autor-pesquisador que buscou uma categoria unitária e ampla que se interrelacionasse com as demais.

Dentro desse exercício inicialmente se revisitou o problema de pesquisa e o referencial construído chegando na percepção de que as categorias emergidas dos dados tratavam-se de competências fundamentais necessárias para uma boa formação docente (Shulman,1986), (Brasil, 2018b, 2024).

Como já mencionado no referencial teórico construído, se entende como competência a mobilização de [...] conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2018, p. 8).

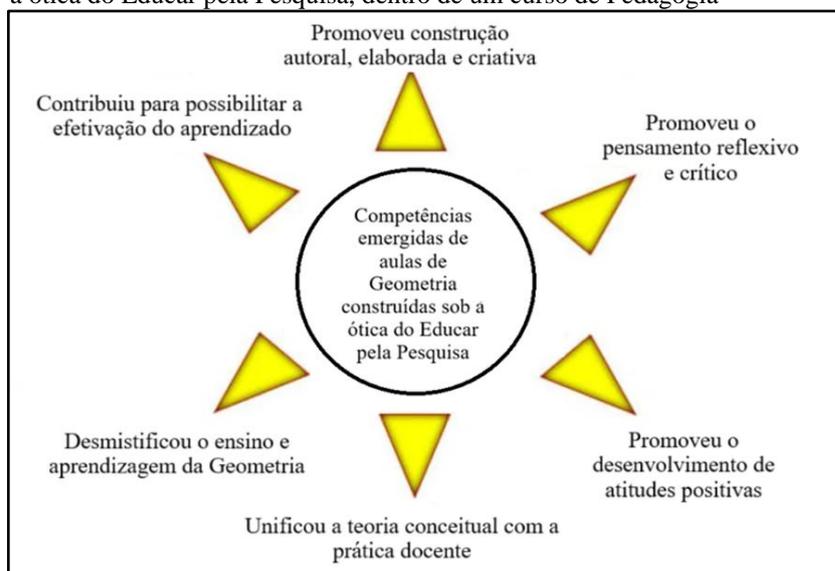
Detalhando um pouco mais a criação da categoria central, agrupou-se todas as categorias conceituais elencadas durante a codificação axial e essas foram consideradas como competências desenvolvidas pelos participantes do trabalho de campo a partir da aplicação do

produto educacional que tinha como embasamento o Educar pela Pesquisa. Focando nesse olhar, nota-se que o produto educacional criado cumpriu com seu objetivo principal que era de levantar dados para serem analisados e o de avaliar quais implicações poderiam ser notadas com a aplicação dele.

Explicando melhor, essa categoria, traz inclusas competências como a de possibilitar um aprendizado concretizado, promover e trabalhar com atitudes positivas como a cooperação, empatia e assertividade, além de desenvolver o pensamento reflexivo, crítico, criativo e autoral corroborando com os autores destacadas e acrescenta novas competências, percebidas durante o trabalho de campo, como a de desmistificar o ensino e aprendizagem da Geometria e a de trabalhar de forma conjunta com o saber para ensinar e como ensinar dentro de um curso de Pedagogia (Teoria e Prática). A categoria central elaborada foi denominada de “Competências emergidas de aulas de Geometria construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa”.

A Figura 45 a seguir apresenta de forma sintetizada a formação dessa categoria central.

Figura 45 - Competências emergidas da aplicação de aulas de Geometria sob a ótica do Educar pela Pesquisa, dentro de um curso de Pedagogia



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Com isso, se tem uma categoria central, formada por um olhar comparativo que envolve as demais categorias conceituais emergidas da codificação axial e foi essencial para possibilitar responder o problema de pesquisa criado (Costa, 2013).

6.4 Finalizando a pesquisa

Seguindo os passos metodológicos adotados para esse trabalho, encerra-se a última fase da Engenharia didática, “Análise a Posteriori,” apresentando, com base nos dados analisados, uma resposta ao problema de pesquisa, e avaliando se os objetivos traçados foram concretizados.

6.4.1 Respondendo a problemática desta tese

A tese iniciou-se mostrando as razões que levaram a esta pesquisa. Dentre essas razões, a inquietude do autor – pesquisador, que lecionando em uma turma do 6º período do curso de Pedagogia, a disciplina de Geometria, percebeu que seus estudantes traziam muita defasagem de aprendizado sobre esse conteúdo. Essas observações, corroboraram com estudos teóricos como Curi (2004); Moreti e Hillesheim (2018) e a BNC – Formação (Brasil, 2018b), que trazem que, muitos dos cursos de Pedagogia centram-se no desenvolvimento de competências voltadas apenas para o saber ensinar, deixando de lado a importância de verificar se os futuros pedagogos dominam sobre o que será ensinado.

Desenrolando essa inquietude, foi notado por este autor-pesquisador que uma formação que dá ênfase apenas nas competências pedagógicas, não estaria formando esses futuros professores de forma eficaz (Curi, 2004), com isso se buscou ideias para se trabalhar, no pouco tempo do semestre, uma forma de unir a teoria conceitual (saber o que será ensinado) com a prática (de como ensinar).

Na busca dessas ideias, chegou-se na escolha do Educar pela Pesquisa, que em sua proposta filosófica traz, que dentro das escolas ou IES o aprendizado somente será efetivo se ele for construído e embasado no questionamento reconstrutivo (Demo, 1997); (Moraes, Galiuzzi e Ramos, 2002). Assim foi entendido que essa proposta, que traz a pesquisa como princípio educativo e como cerne do processo educacional, se trabalhada como metodologia de ensino, poderia desenvolver no estudante, além de um aprendizado com significado, a autonomia necessária para o desenvolver do aprender a aprender (Ventura, 2020).

Como hipótese, se supôs que aulas construídas sob a ótica dessa proposta de ensino poderiam trazer potencialidades pedagógicas, ou seja, implicações positivas, para a formação dos graduandos de um curso de Pedagogia. Após um aprofundamento maior da teoria (Galiuzzi, 2005); (Pauletti, 2018); (Zanotta, 2018); (Ventura, 2020); (Ferraz, 2023); (Oliveira, 2023), essa hipótese foi se fortalecendo.

Tendo como problema de pesquisa investigar quais as implicações, para a formação de um futuro professor (pedagogo) sobre o ensino e aprendizagem da Geometria, que aulas construídas alinhadas aos pressupostos do Educar pela Pesquisa poderiam trazer, foi necessário criar um produto educacional inicial. Esse produto foi construído seguindo o design dessa proposta metodológica trazida pelos trabalhos de Demo (1997) e completados com um olhar mais prático, pelos trabalhos de Moraes, Galiuzzi e Ramos, 2002.

Nessa ótica, as aulas foram construídas tendo como foco o lançamento de um questionamento inicial. A partir dele geravam-se argumentos validados com pesquisas e discussões, e esses geravam outros questionamentos quando eram comunicados (Moraes, Galiuzzi e Ramos, 2002). A proposta trabalhou com os estudantes, escritas autorais, leituras elaboradas e reflexões críticas.

Todo o trabalho seguiu os passos organizacionais da Engenharia Didática como metodologia de pesquisa e, para a análise dos dados, se escolheu trabalhar com as codificações e geração de categorias da Teoria Fundamentada.

A partir dessa proposta foram coletados dados em um trabalho de campo que foram analisados criteriosamente de forma qualitativa, gerando categorias densas chamadas de categorias axiais.

A análise levantou indícios emergidos dos dados brutos, que geraram 6 categorias conceituais que são elas:

1. Contribuiu para possibilitar a efetivação do aprendizado;
2. Desmistificou o ensino e aprendizagem da Geometria;
3. Promoveu construção autoral, elaborada e criativa;
4. Promoveu o pensamento reflexivo e crítico;
5. Unificou a teoria conceitual com a prática docente;
6. Promoveu o desenvolvimento de atitudes positivas.

Três dessas categorias, as categorias: 3, 4 e 6, emergidas dos dados, corroboraram com alguns dos teóricos trazidos pela pesquisa. Como exemplo, autores como Demo (1997); Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002); Pauletti (2018); Borges (2021) e Oliveira (2023), já indicavam que um trabalho sob a luz do Educar pela Pesquisa promove a autoria, reflexões críticas, participações ativas dos estudantes, autonomia, criatividade, assertividade, empatia, construção argumentativa e o desenvolver da comunicação de ideias. Essas categorias elencadas pela análise dos dados fortaleceram ainda os estudos de Galiuzzi (2005) que traz que esse tipo de proposta potencializa o desenvolvimento e aprimoramento do saber perguntar,

saber dialogar, de construir argumentos consistentes, e estar aberto para superar-se e ser superado num movimento dialético de construção permanente.

A categoria 6, que trata das “Atitudes positivas,” reforçam ainda os estudos de Galiuzzi (2005), Pauletti (2018), Ventura (2020), Borges (2021) e Oliveira (2023) que apresentam em seus trabalhos que o Educar pela Pesquisa, por ser uma proposta de desenvolvimento autoral, potencializa o desenvolvimento da criatividade, da empatia, do cooperativismo, da assertividade e proporciona momentos que necessitam de tomadas de decisões éticas e seguras, que são habilidades vistas dentro dessas categorias formadas.

Quanto a categoria 1, emergida dos dados, que trata do aprendizado efetivo, reforçam os trabalhos de Demo (1997; 2015). Tal autor aponta que uma proposta sob a ótica do Educar pela Pesquisa, além de trazer o aluno para o centro do processo de aprendizagem, proporciona um aprendizado eficaz, diferente de uma proposta que se baseia em cópias e memorização. Esse autor, em suas obras, indica que quando o estudante é estimulado a ler com elaboração, a refletir criticamente e a ser autoral, o aprendizado é construído por ele e se interliga com seus saberes prévios, gerando um saber com significado e compreensão. Demo ainda afirma que essa proposta é emancipadora, pois liberta o aluno da posição de ouvinte para a posição de fala e protagonismo, trazendo, além do aprendizado conceitual, sua conexão com a prática. Ressalta-se que os documentos BNC-Formação (Brasil, 2018b) e o Parecer CNE/CP nº 4 de 2024 também apontam essas ideias.

Além do mais, cita-se que foi observado, por meio da análise de dados, ideias que trazem indícios de mudanças de concepções sobre o ensino e a aprendizagem da Geometria (categoria 2). Esses indicadores mostraram que muitos dos estudantes que citavam percepções negativas sobre esse estudo, passaram a se interessar e a se sentirem motivados para aprender. Esses levantamentos, alinham-se aos estudos de Lorenzato (2010) que traz que um professor precisa trabalhar suas concepções negativas sobre a Matemática para que não repasse suas frustrações para seus alunos.

Quanto à pergunta dessa pesquisa, embasando-se nas competências necessárias para um professor exercer sua função docente de Shulman (1986), foram vistas evidências de implicações relacionadas ao saber conceitual, pois a proposta contribuiu para possibilitar a efetivação do aprendizado, e do saber pedagógico, pois trabalhou noções de currículo, didática e metodologia de ensino, possibilitando então a unificação da teoria conceitual com a prática docente. Reforçando esses saberes, acrescenta-se a promoção do pensamento reflexivo e crítico e o desenvolvimento de construções autorais elaboradas e criativas, que foram essenciais para que os estudantes tivessem condições de efetivar esses aprendizados e se alinhar a proposta de

competências necessárias à formação do pedagogo, vistas em documentos nacionais como a BNCC (2018), a BNC-Formação (2018b) e no Parecer CNE/CP nº 4 de 2024 (Brasil, 2024).

No desenvolvimento do saber pedagógico emergiram indícios de que as aulas ministradas em campo foram além do conhecimento de estratégias e didáticas de ensino, pois trabalharam ideias de gerenciamento de sala de aula, conhecimento do currículo, materiais didáticos e conhecimento do cenário real educacional, que se alinham com as competências atualizadas de Shulman (2014).

Além de possibilitar a efetivação do saber para ensinar e como ensinar, foram emergidos indicativos de competências, que foram classificadas como “Atitudes Positivas”, por estarem vinculadas a ações ou mudanças de comportamento que levam ao bem para si mesmo, ou para o próximo. Os PCNs (Brasil, 1997), já destacavam a importância de um trabalho que promove atitudes como essas dentro do cenário educacional.

Alinhados a essa promoção de atitudes positivas, destaca-se ainda Borges e Lima (2016), que, baseadas em estudo de casos, trazem como resultado que um trabalho sob a luz do Educar pela Pesquisa possibilita a promoção de atitudes positivas como o desenvolvimento da autonomia e da autoestima, além de beneficiar o relacionamento interpessoal em sala de aula e promover um clima de cooperação dentro das realizações das discussões e trabalhos escolares.

Finalizando, cita-se ainda um trabalho de Shulman e Shulman (2016) que reforça que um professor, para buscar o aprendizado do seu aluno, precisa estar preparado (ter visão), estar disposto (ter motivação para ensinar), ser reflexivo (aprender com experiências) e ser comunitário (agir como um profissional que busca o melhor para seu aluno). Com isso, entende-se que competências relacionadas a atitudes positivas devem ser desenvolvidas dentro das IES, para que o professor seja estimulado a trabalhá-las e desenvolvê-las para o ofício da profissão docente.

Mas, verifica-se que as IES somente terão condições de um trabalho efetivo com os estudantes que desejam realmente aprender (Moreira, 2010). Com isso, um dos indícios não citados entre os trabalhos de Shulman (1986, 2014) e emergidos dos dados analisados, foi a desmistificação do ensino e aprendizagem sobre a Geometria, que possibilitou ao autor-pesquisador apresentar e efetuar a proposta de trabalho. Entende-se que essa aproximação do aluno, professor e conteúdo é de suma importância para o sucesso educacional (Lorenzato, 2010).

Então, como resposta à problemática desta tese, pode-se afirmar que aulas sobre Geometria voltadas para a formação inicial de professores, dentro de um curso de Pedagogia, sob a ótica do Educar pela Pesquisa, permitiram a geração das seguintes competências:

contribuir para possibilitar a efetivação do aprendizado; desmistificar o ensino e a aprendizagem da Geometria; promover construção autoral, elaborada e criativa; promover o pensamento reflexivo e crítico; unificar a teoria conceitual com a prática docente e ainda promover o desenvolvimento de atitudes positivas.

Ressalta-se que para a efetivação da geração dessas prováveis competências foi necessário se guiar pelos pressupostos fundamentais do Educar pela Pesquisa, sendo os mais importantes deles ser e se sentir autoral, entender que a pesquisa é o cerne do processo educativo e que a pesquisa se dá por meio do questionamento reconstrutivo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho foi importante por apresentar um caminho metodológico que possibilita a geração de competências para se ensinar Geometria dentro de um curso de Pedagogia. É claro, que a estruturação dessas aulas que geraram indícios da construção de competências essenciais para uma boa formação inicial de professores pode ser replicada, com as mudanças necessárias para o ensino e a aprendizagem de outros saberes.

Antes do início desse trabalho, este autor – pesquisador trazia a inquietude de saber que muitos dos estudantes que vinham a fazer a disciplina de metodologia de Matemática (no caso ensino de Geometria) traziam uma concepção negativa, como, por exemplo, de considerar o ensino de Geometria chato, impossível e puramente mecânico (Lorenzato, 2010); (Borba, Almeida e Gracias, 2020). Além disso, traziam uma defasagem, que muito foi aumentada pela própria vontade de não querer aprender (Moreira, 2010). Essa defasagem, infelizmente, acaba levando o professor de ensino superior a possivelmente ter que optar entre dar ênfase no saber que será ensinado ou em como ensiná-lo (Curi, 2004).

Partindo da premissa que essas disciplinas são lecionadas em um curto período, foi necessário escolher uma metodologia de ensino que levasse o aluno a aprender a aprender, com autonomia. Nessa perspectiva, aprofundando na teoria do Educar pela Pesquisa, embasando-se na sua aplicação dentro das salas de aulas, e em seus pressupostos (Demo 1997); (Moraes; Galiazzi; Ramos, 2002), foi escolhido esse caminho metodológico por proporcionar que o aluno construa o seu aprendizado, baseado em pesquisas (como princípio educativo), discussões, reflexões críticas, comunicação de ideias e principalmente ser autor do seu conhecimento (Demo, 2015).

A construção metodológica não foi um caminho fácil, precisou inicialmente deste autor - pesquisador e também professor da turma que participou dessas aulas, se entender como autor. Ser autor, de acordo com Demo (2015), não é criar algo que nunca ninguém pensou de forma similar ou fez, e sim de construir com elaboração o conhecimento próprio. Nessa formação do conhecimento autoral, a pesquisa é essencial para se criar as defesas argumentativas que sustentarão suas ideias.

Nesse cenário, foi entendido que a pesquisa é o cerne da educação, e que a base da pesquisa como princípio educativo se faz com questionamentos reconstrutivos, ou seja, indagações que levam a reflexão crítica, que transforma os saberes associando os novos com os prévios, que têm senso formal e político.

Partindo daí foi construído, com autoria, um produto educacional, que trazia momentos de questionamentos, de construções argumentativas, de reflexões críticas e comunicações de ideias escritas ou mesmo multimodais.

Nessa perspectiva, esse autor-pesquisador se atualizou, entendeu que aulas expositivas onde se trabalham escritas no quadro para serem copiadas e aceitas como definitivas, onde o professor tenha mais fala do que o próprio aluno, onde o professor fica restrito aos livros didáticos ou teóricos expostos em uma ementa, podem não levar o aluno ao aprendizado.

Com isso, estruturando as aulas sob a ótica do Educar pela Pesquisa, foi aplicado o produto construído que constavam de 34 aulas, inseridas em 8 planos de aulas, e que discutiam o tema Geometria plana e espacial. Com a aplicação dessas aulas, esse professor percebeu, por indicativos vistos durante a análise de dados, uma motivação e participação em seus estudantes, além de promover situações dialéticas que trouxeram benefícios, como aproximar o aluno para o aprender a aprender e o desenvolvimento de competências necessárias para à formação docente.

Para avaliar as competências necessárias para a formação inicial, aprofundou-se nos estudos de Shulman (1986, 2014) e Shulman e Shulman (2016), além de documentos norteadores da educação como a BNCC, BNC-formação e parecer CNE/CP nº 4 de 2024. Tendo esses estudos como base foi possível entender, por meio de indícios emergidos dos dados, que a proposta atendeu a várias competências previstas por esses autores e documentos.

Especificando mais o entendimento emergido dos dados com essas aulas, pode-se ainda afirmar que estas possibilitaram, por meio de processos dialéticos, momentos que levaram o aluno a entender o cenário educacional real. O trabalho possibilitou escutar professores experientes, ler com elaboração artigos e pesquisas acadêmicas, refletir de forma crítica sobre adversidades vistas nas escolas, sobre objetivos do ensino e analisar com olhar profissional materiais didáticos.

Para o desenrolar dessas aulas, utilizou-se de métodos didáticos e estratégias diversificadas, como, por exemplo, rodas de conversas, entrevistas, atividades em dupla ou grupo, confecção de mapa mental, softwares geométricos etc.

Nesse percurso, a cada aula, se percebia o desenvolvimento da autonomia em buscar respostas, a melhora comunicativa das ideias, a melhora da escrita crítica e também no saber perguntar, por parte dos alunos envolvidos na pesquisa. Assim, essas observações, corroboraram com os autores como Demo (1997; 2015); Moraes; Galiuzzi; Ramos, (2002); Moraes (2002) e Galiuzzi (2005).

As aulas elaboradas e aplicadas no trabalho de campo foram atualizadas e reescritas no produto educacional final, a partir de um pós-teste acrescentando algumas novas atividades e ainda se acrescentou sugestões para a sua aplicação e materiais de estudo como texto, jogos digitais e vídeos. Ressalta-se que apesar dessa tese não apresentar dados analisados da aplicação pós-teste, que será utilizado em um artigo futuro, é possível afirmar, baseado em observações deste autor-pesquisador, que geraram competências similares e ambientes propícios ao aprender a aprender.

De forma conclusiva e embasada nesta pesquisa desenvolvida, entende-se que um ensino e aprendizagem de Geometria, dentro de um curso de Pedagogia, que propõe aulas construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa possibilitam a geração de competências como: efetivação do aprendizado, unificação da teoria conceitual com a prática docente, promoção da construção autoral, elaborada e criativa; promoção do pensamento reflexivo e crítico, além de possibilitar a desmistificação de ensino e aprendizagem da Geometria.

Quanto a atualização profissional deste professor e autor-pesquisador, que era um dos objetivos gerais deste trabalho, essa proposta efetivada possibilitou enriquecer suas ideias didáticas como a de compreender que um ensino dialético promove reflexões críticas não somente ao aluno, mas também ao próprio docente. Ainda trouxe mudanças de paradigmas educacionais convencionais que tratam o aluno como um sujeito passivo, que traz a cópia como método de ensino e que traz a fala quase exclusiva do professor. Assim, após o desenvolvimento deste estudo, e ainda mais, pós-aplicação do produto educacional, a visão deste professor e autor-pesquisador foi levada ao papel de mediador e parceiro do aprendizado do seu estudante, de promotor e incentivador de questionamentos reconstrutivos, de articulador da construção argumentativa e executor de momentos de comunicações de ideias que levam a novas indagações e nova construção argumentativa, construindo um pensamento autoral no sujeito.

Sendo, os participantes voluntários desse trabalho, futuros professores, o caminho metodológico escolhido necessitava ora trabalhar com eles na função de aluno, ora na função de futuros docentes, ou seja, necessitava de se trabalhar o saber para ensinar e o ensinar esse saber. Considerando a Educação pela Pesquisa, embasado em toda a construção desta tese, uma proposta metodológica que leva o aluno a aprender a aprender, e leva a possibilidade de geração de competências necessárias para a profissão docente, esse caminho foi um facilitador para se trabalhar com esse dualismo. Nesse contexto, embasado no referencial construído e nos dados elencados e analisados, entende-se que a proposta levou os participantes a uma possibilidade de aprendizado efetivo tanto da parte conceitual, tanto na parte didática e metodológica.

Tendo em vista a resposta trazida pela pesquisa entende-se que essa tese corroborou com os trabalhos de diversos autores como Demo (1997, 2015); Moraes, Galiuzzi e Ramo (2002) e Galiuzzi (2005) confirmando o Educar pela Pesquisa como uma metodologia de ensino que possibilita potencialidades pedagógicas. Além disso, acrescentou a esses e também aos estudos trazidos dentro da revisão da literatura (Pauletti, 2018); (Zanotta, 2018); (Borges, 2021); (Thomaz, 2022); (Ferraz, 2023) novas competências e principalmente um modelo estruturado de aplicação do Educar pela Pesquisa dentro de uma sala de aula. Apesar desse modelo ter sido construído para o ensino de Geometria, suas ideias de estruturação podem ser adaptadas a qualquer outro campo do saber.

Assim, espera-se que os resultados desse estudo, bem como o produto educacional, possam auxiliar outros professores que lecionam Geometria dentro de cursos de formação inicial, ou mesmo, continuada. Ainda se espera que o material criado, com adaptações necessárias e permitidas, possa ser aplicado no Ensino Fundamental. Também, entende-se que outros campos de saberes podem aproveitar as ideias elaboradas pelo produto educacional para se levar o Educar pela Pesquisa, como metodologia de ensino.

Finalizando esse trabalho, deixa-se como ideia para um projeto futuro, a aplicação do Educar pela Pesquisa dentro de outros campos da Matemática, como, por exemplo, o ensino de frações ou o desenvolvimento do pensamento algébrico.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, Saddo Ag; COUTINHO, Cileda de Queiroz. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPED. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 3, n. 6, p. 62-77, 2008.
- ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da Matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- ALVES, Vânia Maria Siqueira; CARVALHO, Márcio Eurelio Rios de. A formação de professores na Base Nacional Comum Curricular (BNC – FORMAÇÃO): impasses para a execução dos itinerários formativos. *In*: CARVALHO, Carla Maria Nogueira de, SOARES, Ivanete Bernardino, COSTA, Mara Lúcia Rodrigues (Orgs.). **Veredas e (re)configurações da formação docente**. Belo Horizonte: Editora UEMG, 2022.
- AMARAL, Mirian Maria. **Autorias docente e discente: pilares de sustentabilidade na produção textual e imagética em redes educativas presenciais e online**. 2014. Tese (Doutorado em Educação e Cultura Contemporânea) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2014.
- AMORA, Antônio Soares. **Minidicionário Soares Amora da língua portuguesa**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- ARTIGUE, Michelle. Engenharia didáctica. *In*: BRUN, Jean (Org.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 193-217.
- ASSIS, Évelin Fulginiti; NOGUES, Camila Peres; CORSO, Luciana Vellinho; DORNELES, Beatriz Vargas; CORSO, Helena Vellinho. Relações entre a Compreensão de Leitura. **Revista Ciências & Educação**, v. 27, p. 1-16, 2021.
- BAGGIO, Maria Aparecida; ERDMANN, Alacoque Lorenzini; Teoria Fundamentada nos dados ou Grounded Theory e o uso na investigação em Enfermagem no Brasil. **Revista de Enfermagem**, n. 3, p. 177-185, mar., 2011.
- BALL, Deborah Loewenberg; BASS, Sleep Lewis. Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. *In*: SIMMT, Elaine; DAVIS, Brent (Eds.). **Proceedings of the Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group**. Kingston, Canada: CMESG Program Committee, 2002. p. 3-14.
- BERTINI, Luciane de Fátima; MORAIS, Rosilda dos Santos; VALENTE, Wagner Rodrigues. **A Matemática a ensinar e a Matemática para ensinar: novos estudos a formação de professores**. São Paulo; Editora: Livraria da Física, 2017.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; ALMEIDA, Helber Rangel Formiga; GRACIAS, Telma Aparecida de Souza. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BORGES, Thelma Duarte Brandolt; LIMA, Valdevez Maria do Rosário. Os conteúdos atitudinais e o Educar pela Pesquisa na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Educação por Escrito**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 208-218, jul./dez., 2016.

BORGES, Thelma Duarte Brandolt. **Indicadores qualitativos da argumentação dialógica e educação pela pesquisa no ensino de Ciências**. 2021. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

BORN, Bárbara Barbosa; PRADO, Ana Pires; FELIPPE, Janaína Mourão Freire Gori. Profissionalismo docente e estratégias para o seu fortalecimento: entrevista com Lee Shulman. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, p. e201945002003, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** - terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: Matemática. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica (BNC – Formação)**: versão preliminar. Brasília: MEC, 2018b.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 02 de dezembro de 2019. **Diário Oficial da União**, 20 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. CNE/CP nº 4/2024 - Parecer homologado Despacho do Ministro. **Diário Oficial da União**, 27 maio 2024, Seção 1, p. 49, 2024.

CHARMAZ Kathy. **A construção da teoria fundamentada**: guia prático para análise qualitativa. Porto Alegre: Artmed; 2009.

CORRADI, Daiana Katiúscia Santos. **Investigações matemáticas mediadas pelo pensamento reflexivo no ensino e aprendizagem das funções seno e cosseno**: uma experiência com alunos do 2º ano do Ensino Médio. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

COSTA, Evandro Alexandre da Silva. **Analisando algumas potencialidades pedagógicas da história da Matemática no ensino e aprendizagem da disciplina Desenho Geométrico por meio da teoria fundamentada**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes**: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

D`AMBROSIO, Beatriz Silva. Como ensinar Matemática hoje? **Revista Temas e Debates**, Brasília, a. 2, p. 15-19, 1989.

D`AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e Matemática. São Paulo: Summus; Campinas: Ed. da Universidade de Campinas, 1986.

D`AMBROSIO, Ubiratan. **Da teoria à prática**. 23. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

DANTAS, Cláudia de Carvalho, LEITE, Joséte Luzia; LIMA, Suzinara Beatriz Soares de; STIPP, Marlucci Andrade Conceição. Teoria Fundamentada nos Dados - aspectos conceituais e operacionais: metodologia possível de ser aplicada na pesquisa em enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 1-8, 2009.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1997. (Coleção Educação Contemporânea).

DEMO, Pedro. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 6. ed. São Paulo: Cortez, 1999. (Biblioteca da Educação. Série 1. Escola; v. 14).

DEMO, Pedro. Educação científica. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 36, n. 1, p. 15-25, maio 2014.

DEMO, Pedro. **Aprender como autor**. São Paulo: Atlas, 2015.

DEMO, Pedro. **Atividades de aprendizagem**: sair da mania do ensino para comprometer-se com a aprendizagem do estudante. Campo Grande, MS: Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul, 2018. Disponível em: www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/eBook-Atividades-de-Aprendizagem-Pedro-Demo.pdf. Acesso em: 25 dez. 2023.

DEWEY, John. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1979.

FARINA, Ione; BENVENUTTI, Dilva Bertoldi. **Formação continuada de professores**: perspectiva humana e emancipatória. Joaçaba: Editora Unoesc, 2024.

FERNANDEZ, Carmen. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 500-528, maio/ago., 2015.

FERRAZ, Anderson Claiton. **Educação CTS voltada à formação cidadã no Ensino Médio**: utilização do Educar pela Pesquisa na abordagem do tema Mineração no Ensino de Física. 2023. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2023.

FOUCAULT, Michel. O que é um autor? In: FOUCAULT, Michel. **Ditos e escritos III**: estética, literatura e pintura, música e cinema. Tradução de Inês Autran Dourado Barbosa. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2015.

GALIAZZI, Maria do Carmo. A pauta do professor na sala de aula com pesquisa. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 14, p. 18-36, jan./jun., 2005.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. Teoria Fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória. *In*: MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. (Org.). **Métodos para a pesquisa em Ciência da Informação**. Brasília: Thesaurus, 2007.

GATTI, Bernardete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Revista Educação e Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

GAZIRE, Eliane Scheid. **O não resgate das geometrias**. 2000. 217 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2000.205399>. Acesso em: 4 out. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRILLO, Marlene Corroero; LIMA, Valderez Marina do Rosário. A pesquisa em sala de aula. *In*: FREITAS, Ana Lúcia Souza de; GESSINGER, Rosana Maria; GRILLO, Marlene Corroero; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Org.). **A gestão da aula universitária na PUCRS**, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

GUZZO, Guilherme Brambatti; LIMA, Valderez Marina do Rosário. O desenvolvimento do pensamento crítico na educação: uma meta possível? **Revista Educação**, São Leopoldo, v. 22, n. 4, p. 334-343, out., 2018.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de didática geral**. 7. ed. São Paulo: Ática, 2001.

HOFFER, Alan. Geometry is more than proof. **The Mathematics Teacher**, v. 74, n. 1, p. 11-18, 1981.

KOHATSU, Lineu Norio. O uso do vídeo na pesquisa de tipo etnográfico: uma discussão sobre o método. **Revista Psicologia da Educação**, São Paulo, n. 25, p. 1-11, 2º sem. 2007.

HUBERMAN, Michael. O ciclo da vida profissional dos professores. *In*: NÓVOA, Antonio. **Vidas de professores**. Lisboa: Porto Editora, 1992. p.31-61.

LIBÂNEO, José Carlos. **Conteúdos, formação de competências cognitivas e ensino com pesquisa**: unindo ensino e modos de investigação. São Paulo: USP, 2009. (Cadernos de Pedagogia Universitária, nº 11).

LIMA, Valderez Marina do Rosário. A sala de aula do educar pela pesquisa: uma história a ser contada. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2004, Bauru, SP. **Anais [...]**. Bauru: USP, 2004. p. 1-4.

LINDQUIST, Mary Montgomery; SHULTE, Albert P. **Aprendendo e Ensinando Geometria**. São Paulo: Atual, 1994.

LORENZATO, Sérgio. Porque não ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista**, Blumenau, a. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática**. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de professores).

LOVATO, Tamires. **Formação continuada de professores: os bastidores da pesquisa em sala de aula**. 2021. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal do Rio Grande, Santo Antônio da Patrulha, 2021.

LOVIS, Karla Aparecida; LUNKES, Maiara Elis; TOCHETTO, Eder Antônio; FRANCO, Valdeni Soliani. Um estudo comparativo sobre as habilidades geométricas de um grupo de alunos da Educação Básica. **Revista Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 110-127, 2018.

MANGUEIRA, Milena Carolina dos Santos; VIEIRA, Renata Passos Machado; ALVES, Francisco Regis Vieira; CATARINO, Maria Machado Cruz. Uma experiência da Engenharia Didática no processo de hibridização da sequência de Leonardo. **Revista Binacional Brasil/Argentina: diálogo entre as Ciências**, Vitória da Conquista, Brasil; Santa Fé, Argentina, v. 10, n. 2, p. 271-297, 2012.

MARMO, Carlos; MARMO, Nicolau. **Desenho geométrico**. Rio de Janeiro, RJ: Scipione, 1994.

MARQUES, Glessyan de Quadros; CUNHA, Marcia Borin da. Abordagem, metodologia, método, estratégia, técnica ou recurso de ensino: como definir a Aprendizagem Baseada em Problemas? **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 1, p. e018, 2022.

MELLO, Adriene Ferreira de Mello; CAETANO, Joane Marieli Pereira Caetano; SOUZA, Carlos Henrique Medeiros. A multimodalidade no contexto da nova BNCC: considerações sobre ensino e tecnologia. **Revista Philologus**, Rio de Janeiro, a. 25, n. 73, jan./abr., 2019.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Mourivan Guntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. *In*: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 9-23.

MORAES, Roque. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. *In*: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 127-142.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa Crítica/ Aprendizaje Significativo Crítico**. 2. ed. Porto Alegre: Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

MOREIRA, Marco Antônio. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORETTI Mércles Thadeu; HILLESHEIM, Selma Felisbino. Linguagem natural e formal na semiosfera da aprendizagem Matemática: o caso da Geometria para a formação do pedagogo. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 9, n. 1, p. 1-19, 2018.

MORETTI, Vanessa Dias; SOUZA, Neuza Maria Maques. **Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: princípios e práticas pedagógicas. São Paulo: Cortez, 2015.

MOVIMENTOS PELA BASE NACIONAL COMUM. **Critérios da Formação Continuada para os referenciais curriculares aliados à BNCC**. Disponível em: <http://movimentopelabase.org.br/wpcontent/uploads/2019/01/PDFCrit%C3%A9rios-de-Forma%C3%A7%C3%A3o-v6-final.pdf>. Acessado em: 15 jul. 2023.

NEVES, José Luis. Pesquisa Qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de. **Do discurso oral ao texto escrito nas aulas de Ciências**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, Jefferson Dantas de. **Modelagem Matemática e a pesquisa como princípio educativo**: uma análise de suas confluências. 2023. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do sul, Porto Alegre, 2023.

OLIVEIRA, Lauro Roberto Ferreira. **Educar pela Pesquisa**: uma abordagem a partir da aplicação da história oral no ensino de História. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de História) - Universidade Federal de Sergipe, Aracajú, 2022.

PAULETTI, Fabiana. **A pesquisa como princípio educativo no ensino de Ciências**: concepções e práticas em contextos brasileiros. 2018. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Revista Zetetiké**, Campinas, a. 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

PINTO, Cândida Martins. A Teoria Fundamentada como método de pesquisa. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL EM LETRAS, 12, 2012, Santa Maria. **Anais [...]**. Santa Maria: UNIFRA, 2012. p. 78-96.

PONTE, João Pedro da. **Educação Matemática**: temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 185-239.

RANGEL, Jurema Nogueira Mendes; GARFINKEL, Mirian. O portfólio e a autoria de pensamento: um estudo na Psicopedagogia. **Revista Psicopedagogia**, v. 24, n. 73, p. 9-17, 2007.

ROCHA, Iara Cristina Bazan da. Ensino da Matemática: formação para a exclusão ou para a cidadania? **Educação Matemática em Revista (Revista da SBEM)**, São Paulo, n. 9, a. 8, p. 22-31, abr., 2001.

SATORI, Alice Stephanie Tapia; DUARTE, Cláudia Glavam. Repetir, memorizar, recitar: mecanismos para a fabricação de corpos dóceis pela Educação Matemática. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 14, n. 1, p. 84-91, 2021.

SCARPATO, Marta (Org.). **Os procedimentos de ensino fazem a aula acontecer**. São Paulo: Editora Avercamp, 2004. (Coleção didática na prática).

SHEIN, Zenar Pedro. **Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais**: análise da prática docente em escolas públicas. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2014.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Ensino e pesquisa na docência universitária: caminhos para a integração. **Cadernos de Pedagogia Universitária**, São Paulo, v. 3, abr. 2008.

SEVERINO, Antônio Joaquim; SEVERINO, Estêvão Santos. **Ensinar e aprender com pesquisa no Ensino Médio**. São Paulo: Cortez, 2012.

SILVA, Cirlande Cabral da; KALHIL, Josefina Diosdada Barrera. Análise sistêmica do processo ensino aprendizagem de genética à luz da Teoria Fundamentada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 347-367, jan./abr., 2019.

SILVA, José Carlos. **Educar pela Pesquisa no ensino de História**: entraves e possibilidades metodológicas no cotidiano escolar. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de História) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2022.

SILVA, Sandra Maria; SILVA, Guilherme Henrique Gomes da. A formação Matemática de futuros pedagogos e pedagogas de um curso a distância. **Revista Caderno de Pesquisa**, v. 51, p. 1-20, 2021.

SHEIN, Zenar Pedro. **Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais**: análise da prática docente em escolas públicas. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2014.

SHULMAN, Lee S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez., 2014.

SHULMAN, Lee S.; SHULMAN, Judith H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. **Caderno Cenpec**, n. 1, v. 6, p. 120-142, 2016.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MARIM, Vlademir. **Saber Matemática: 3º ano** (Manual do professor). São Paulo: FTD, 2013.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Figuras e formas** (Matemática de 0 a 6, vol. 3). 2. ed. rev. Porto Alegre: Penso, 2014.

SOARES, Magda Becker. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOARES, Patrícia Gavião; RUPPENTHAL, Nathalie Suelen Gonçalves; MELLO, Raquel Elena Billig. BNC - Formação Continuada de Professores da Educação Básica: competências para quem? **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, 2022.

SOUZA JÚNIOR, Hormindo Pereira de. O conteúdo e a essência da recente política voltada para a formação dos trabalhadores no Brasil. *In*: ENCONTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM HISTÓRIA, TRABALHO E EDUCAÇÃO, 2007, Campinas, SP. **Anais [...]**. Campinas, SP: Unicamp, 2007. p. 1-11.

SOUZA, Maria Débora de Lima. O ensino da Matemática sob a perspectiva do que venha ser uma prática tradicional. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4, 2019, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2019. p. 1-11.

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. **Basics of Qualitative Research: Grounded Theory, Procedures and Techniques**. Newbury: SAGE, 1990.

SUTHERLAND, Rosamund. **Ensino eficaz de Matemática**. Tradução Adriano Moraes Migliavaca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

THOMAZ, Estrella Marlene da Silva. **Constituição da identidade docente na trajetória de professores de Ciências da Natureza que atuam por meio da pesquisa em sala de aula**. 2022. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grand do Sul, Porto Alegre, 2022.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática de Matemática: como dois e dois: a construção da Matemática**. São Paulo: FTD, 1997. (Conteúdo e metodologia).

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VASCONCELOS, Livia de Oliveira; LEANDRO, Everaldo Gomes; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni e ANUNCIATO, Rosa Maria Moraes. Rede de Aprendizagem e Desenvolvimento da Docência: expressões do pensamento geométrico de professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Bolema**. Rio Claro (SP), v. 35, n. 70, p. 708-726, ago., 2021.

VENTURA, Paula Patrícia Barbosa. Quando o Educar pela Pesquisa se torna uma metodologia ativa. **Revista Inter-Ação**, Goiânia, v. 45, n. 3, p. 985-1001, 2020.

ZANOTTA, Patrícia Anselmo. **Reconhecimento e competência: dimensões da formação integral no Ensino Técnico Integrado**. 2018. Tese (Doutorado em Educação em Ciências Químicas da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2018.

ZBOROWSKI, Cristina Angonesi. **Contribuições da Engenharia Didática como metodologia para o ensino de Ciências nos anos iniciais**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2017.

APÊNDICE A - Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa sobre o **“Pensamento e escrita autoral sobre Geometria, em um curso de pedagogia, através de atividades de pesquisa”** (nome prévio), de responsabilidade do pesquisador **Evandro Alexandre da Silva Costa**, sob a orientação do prof. Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira, vinculados ao Doutorado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo (UPF).

Esta pesquisa justifica-se pelo fato desse curso formar futuros professores que devem não apenas aprender como ensinar, mas precisam ter o domínio do que irá ser ensinado e o entendimento do porquê do que está sendo ensinado. Assim, um aprendizado baseado em pesquisa, em hipótese, pode proporcionar uma aprendizagem mais global, reflexiva, argumentativa, autoral e autônoma. Então, esse estudo pode contribuir para se pensar como essa metodologia pode trazer potencialidades como a autoria ao ensino da Geometria dentro de um curso de Pedagogia.

O objetivo principal do trabalho é avaliar as possíveis potencialidades que um ensino baseado em práticas de pesquisa visando à escrita autoral, sobre tópicos de Geometria, pode proporcionar a aprendizagem de graduandos de um curso de Pedagogia e de apresentar caminhos para se trabalhar um ensino realizado com atividades de pesquisas dentro de um curso de graduação em Pedagogia.

A sua participação na pesquisa será em 17 encontros, pela parte da noite (18:30 às 20:10), durante as aulas de Conceitos e Metodologia da Matemática ministradas por esse professor e pesquisador, com duração aproximada de 1h 40 min cada encontro. Os encontros serão realizados todas as terças e sextas feiras durante os dias letivos dos meses de novembro de 2022 a março de 2023.

Durante a pesquisa haverá registros de fotos, filmagens e gravações de áudio, mas em nenhum momento será divulgado qualquer imagem que revele a sua identidade. Sendo assim, caso se sinta de alguma forma constrangida(o) ou sinta desconforto, basta que se dirija a esse professor pesquisador solicitando que em nenhum momento capture imagens, material didático ou conversa que esteja presente.

A sua participação na pesquisa poderá trazer benefícios como o estímulo da criatividade, da autoria e da autonomia que será um dos focos das atividades que serão apresentadas.

Ressalto ainda que você terá a garantia de receber esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada a pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo.

Sua participação nessa pesquisa não é obrigatória e você pode desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Ressalto, que caso queira participar será de grande contribuição para ela.

A pesquisa não gerará nenhuma despesa adicional, pois será realizada na própria instituição, utilizando o material já exigido para se cursar essa disciplina. Os alunos que não se sentirem à vontade de participar dessa pesquisa, participarão normalmente das aulas e farão as atividades sob a minha orientação, somente não terão os dados coletados e utilizados no meu trabalho de doutorado.

Caso ocorra eventual dano comprovadamente decorrente da sua participação na pesquisa, você tem o direito de buscar indenização.

As suas informações serão gravadas e posteriormente destruídas. Os dados relacionados à sua identificação não serão divulgados, sendo impossível identificar seu nome ou sua imagem no trabalho. Durante a análise de dados serão utilizados nomes fictícios como alunos x e y, e caso tenha alguma foto, ela será editada para que os rostos não sejam identificados, protegendo assim sua identidade.

Saliento que os resultados da pesquisa serão divulgados no site da UPF ou no banco de teses da Capes, mas você terá a garantia do sigilo e da confidencialidade dos dados.

Caso você tenha dúvidas sobre o comportamento dos pesquisadores ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE, e caso se considera prejudicado (a) na sua dignidade e autonomia, você pode entrar em contato com este pesquisador (Evandro Alexandre da Silva Costa – xxxxxxxxx), ou pelo email do curso (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática – UPF / ppgecm@upf.br), ou também pode consultar o Comitê de Ética em Pesquisa da UPF, pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30min às 17h30min, de segunda a sexta-feira. O Comitê está localizado no Campus I da Universidade de Passo Fundo, na BR 285, Bairro São José, Passo Fundo/RS. O Comitê de Ética em pesquisa exerce papel consultivo e, em especial, educativo, para assegurar a formação continuada dos pesquisadores e promover a discussão dos aspectos éticos das pesquisas em seres humanos na comunidade.

Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, coloque seu nome no local indicado abaixo.

Desde já, agradecemos a sua colaboração e solicitamos a sua assinatura de autorização neste termo, que será também assinado pelo pesquisador responsável em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com o (a) pesquisador (a).

Belo Horizonte, ____ de _____ de _____.

Nome do (a) participante: _____

Assinatura: _____

Nome do pesquisador: *Evandro Alexandre da Silva Costa*

Assinatura: _____

APÊNDICE B - Perguntas Inclusas no Questionário I

1. Como foi o seu aprendizado de Geometria na Educação Básica? *

Marcar apenas uma oval.

- Considero que foi muito bom
- Considero que foi bom
- Meu aprendizado foi mediano
- Meu aprendizado foi ruim

2. Você sente-se preparado(a) para lecionar Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

3. Relate (COMO DETALHES) como era as aula de Geometria que você teve na Educação Básica.

APÊNDICE C - Perguntas Inclusas no Questionário II

1. Sobre o seu aprendizado (nesse semestre) sobre geometria plana e espacial:

Marcar apenas uma oval.

- Considero que foi muito bom;
- Considero que foi bom;
- Meu aprendizado foi mediano;
- Meu aprendizado foi ruim.

2. Hoje, após nossas pesquisas realizadas, discussões e leituras, você se sente mais preparado(a) para ensinar geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Marcar apenas uma oval.

- Sim. Sinto-me totalmente preparado(a)
- Sim. Sinto-me preparado(a), mas estudaria mais sobre o assunto;
- Não me sinto seguro(a) para lecionar geometria.

3. Em nossas aulas, nesse semestre, trabalhamos com a ideia de realizar um ensino baseado em pesquisas. Sobre a metodologia utilizada em nossas aulas, você considera que: (MARQUE MAIS DE UMA ALTERNATIVA SE CONSIDERAR PERTINENTE)

Marque todas que se aplicam.

- Não promoveu aprendizados;
- Contribuiu para desenvolver autonomia de estudos;
- Contribuiu para desenvolver escritas autorais (como elaboração de atividades, escritas, etc)
- Contribuiu para aprender (ou mesmo reaprender) sobre tópicos da geometria plana e espacial;
- Contribuiu para promover trabalhos em grupos que geraram boas discussões e comunicações;
- Contribuiu para promover discussões, argumentações e levantamento de questionamentos que geraram aprendizados;
- Desenvolveu aprendizados; mas não utilizaria em salas de aula esse tipo de metodologia por achar difícil sua aplicação.

4. Dê uma nota de 0 a 5 para a metodologia utilizada pelo professor durante esse semestre letivo. (Sendo 0 muito ruim e 5 muito boa).

Marcar apenas uma oval.

nota 0

nota 1

nota 2

nota 3

nota 4

nota 5

5. Relate (por meio de um texto descritivo) como foi o seu aprendizado nesse semestre. Cite conteúdos (que aprendeu ou não), cite atividades (que gostou ou não).

6. Sobre sua participação nas atividades propostas pelo professor nesse semestre:

Marcar apenas uma oval.

Considero que fui participativo(a) e me dediquei as atividades propostas;

Considero que fui participativo(a), mas poderia ter aproveitado mais meus estudos;

Não participei com dedicação;

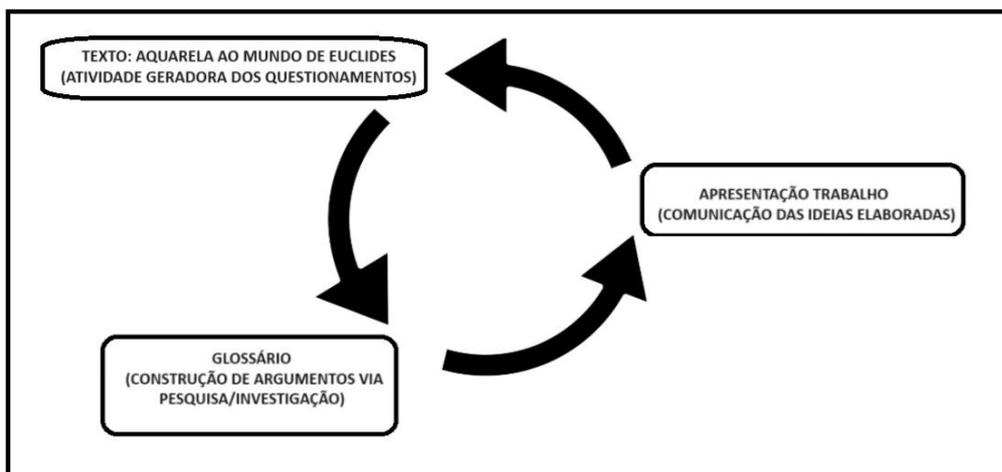
APÊNDICE D - Produto Educacional Inicial

Plano de Aula I (composto pelas aulas 01 até 04)

Essas aulas serão iniciadas com o elemento questionador (Texto: *Aquarela ao mundo de Euclides*) que levará os estudantes a refletir sobre o seu próprio conhecimento geométrico. A partir desta reflexão, será construído, por meio de pesquisa, um glossário.

Com o glossário construído, parte-se para uma fase de comunicação. Nessa fase, esses discentes apresentam os conceitos pesquisados e, por meio de uma discussão em grupo, será avaliado se eles estão completos e corretos e, caso necessário, será realizada a correção individual do trabalho.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula I



Serão avaliados pelo professor:

- A construção do glossário (Pesquisa, capricho, organização, correção caso necessário)
- Participação nas discussões;

Serão utilizadas para essas aulas: 1 projetor e 1 computador.

Os alunos ficarão sentados individualmente em suas fileiras durante as duas primeiras aulas e nas duas últimas farão uma roda, em volta do quadro branco, para início das comunicações. A discussão será realizada com todo o grupo de estudantes e com o professor.

AULA 01 e 02 (Duração 100 minutos) – FASE: PESQUISA CONCEITUALAula sobre: **CONCEITOS BÁSICOS DA GEOMETRIA PLANA**

Objetivos da aula:

- Fazer um levantamento prévio dos conhecimentos elementares da Geometria plana, vistos na Educação Básica.

1º momento da aula:

- a) Coloque a música Aquarela, canção de Maurício Fabrizio, Toquinho e Vinícius de Moraes, interpretada inicialmente pelo músico Toquinho, para que todos os estudantes escutem atentos a letra da canção.

O *QR Code* a seguir traz uma sugestão de um vídeo com essa canção.



- b) Entregue aos estudantes o roteiro: Aulas 01 e 02 (*QR Code* abaixo), contexto o texto “***Da aquarela ao mundo de Euclides***” (Releitura da canção Aquarela) e algumas atividades, e, em seguida, leia com a turma essa releitura.

O *QR Code* a seguir traz este roteiro entregue.



Texto (Releitura): **Da aquarela ao mundo de Euclides**

Autoria: *Prof. Evandro Costa*

Haaaá Toquinho!! Sua linda música me inspirou. Ao escutá-la peguei rapidamente meu par de esquadros e buscando construir um castelo, tracei retas paralelas, concorrentes, perpendiculares. Criei pontos nessas retas, traçando belas semirretas fechando a parede deste imenso lar com alguns segmentos de reta. Segmentos esses, não colineares, que formaram uma linda figura, denominada retângulo, que possui muitas propriedades, como a de ter todos os ângulos, nem agudos e nem obtusos, simplesmente retos.

Em seu telhado, coloquei um triângulo obtusângulo com seu ângulo obtuso destacado no alto, que também poderia ser definido, caso, se olhasse os lados, como um belo triângulo isósceles.

Para a porta fiz um retângulo e para as janelas fiz lindos quadrados, a figura mais destacada de todos os polígonos de 4 lados, e como detalhe tracei suas diagonais para que deixassem lindo o visual.

Para o gramado desenhei uma figura plana, da mesma família do retângulo, com seus ângulos opostos, agudos e congruentes sendo estes ângulos, suplementares dos ângulos adjacentes a eles. Nesse gramado, colori tudo de verde para que representasse uma grama novinha.

Viajando em meu conhecimento geométrico, criei ainda flores bem coloridas em formatos de polígonos regulares, usando assim desenhos de quadriláteros, pentágonos, hexágonos, heptágonos e octógonos para embelezar o entorno do castelo.

Para o Sol amarelinho, eu construí com meu compasso um lindo círculo, delineado por sua circunferência de pequeno diâmetro, e raio menor ainda, mas deixando em destaque os raios solares que iluminavam todo o reino.

Vejo-me então, adentrando para perto do castelo com meu guarda-chuva, desenhado com um semicírculo, ligado a uma linha não poligonal. As gaivotas, lindas elas, em minha imaginação voavam dando rasantes, mas no papel eram apenas segmentos de retas consecutivos, que com suas asas abertas formavam em minha mente ângulos rasos, formados por um segmento e seu ponto médio quando batiam belos ângulos agudos.

Os traços que representavam suas asas foram feitos de forma simétrica (simetria perfeita) dando total harmonia ao desenho. Esses pássaros, que em meu desenho ganharam cores diversas, flutuavam em um plano cartesiano, ocupando vários pontos com coordenadas cartesianas diferentes mas que viajavam a norte e sul.

Por eles passava um avião rosa de formato oval, mas com belas asas que eram formadas por dois triângulos retângulos. Suas janelas e portas eram também retangulares, mas o que mais chamava a atenção era que esses retângulos eram figuras semelhantes.

Lá embaixo, a quase 10.000 pés, se avistava um barco formado pelas 7 peças do Tangram navegando em mares azuis. Entre as áreas de cada peça, delineadas por seus lados, ângulos internos e vértices que apresentavam perímetros distintos, viam-se amigos felizes que viajaram para conhecer o mundo. Mundo esse esférico e não plano, mas no papel foi desenhado utilizando das figuras planas.

O que irá acontecer na viagem que começará ninguém prevê, pois o futuro é incerto, mais o presente é da gente e a gente faz acontecer. De um todo plano, no papel, e não plano em minha mente, recheada de construções geométricas, axiomas e teoremas, apareceram quase sempre polígonos convexos, mas, nada impede que em outro cenário sejam desenhados polígonos não convexos (ou côncavos), passeando assim pela rica Geometria euclidiana.

A nossa trajetória está sempre repleta de mudança. Mas de tudo, torço para que a imaginação jamais tenda a DESCOLORIRÁ.

2º momento da aula

Peça os alunos que respondam as questões a seguir (anexadas no roteiro da aula 01 e 02). Após dar um prazo para que eles respondam, propicie uma discussão da correção em coletivo.

Questão 1) O título de texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*” faz uma ligação entre a música interpretada por TOQUINHO e ao matemático EUCLIDES que foi um personagem de suma importância na história da matemática. Utilizamos com frequência na Educação Básica o nome **Geometria Euclidiana** para o estudo, entre outras coisas, das figuras planas e espaciais. Esse nome é uma homenagem a esse grande matemático.

Na obra mais importante escrita por esse matemático - “*Os elementos*”, Euclides organizou o conhecimento geométrico da época partindo de um método axiomático onde se aceitava algumas proposições como verdadeiras, visando demonstrar outras mais complexas por meio delas.

Assim, logo no início do livro, apresenta algumas noções primitivas como: **Plano, reta e ponto** que são elementos que não possuem definição e vivem no campo das ideias, ou seja, de forma abstrata.

Alguns objetos do cotidiano nos fazem lembrar essas noções primitivas, como por exemplo, um ponto pode ser associado a um grão de areia, os planos podem ser associados ao chão de nossa casa, e uma reta, a uma linha de barbante esticada. Buscando compreender o seu conhecimento sobre esses entes geométricos (Ponto, Reta e Plano) olhe para a sua sala de aula e dela, cite elementos que podem nos dar uma ideia de: **PONTO, RETA e PLANO**.

Questão 2) Partindo da ideia do que seria matematicamente uma reta, chega-se aos conceitos de Semirreta e Segmento de reta. Você saberia diferenciá-los? (Vamos promover uma pequena discussão sobre esses conceitos e anotar suas conclusões no caderno?)

Questão 3) O texto faz uma viagem ao mundo da Geometria plana, e nela apresenta várias palavras que aparecem nos livros didáticos dos anos iniciais. Assim, buscando aprimorar o seu conhecimento e vocabulário geométrico faça o que se pede abaixo:

- A) Dentro do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*” aparecem em destaque várias palavras que fazem parte do vocabulário geométrico visto na Educação Básica. Desta maneira, visando conhecer seu vocabulário geométrico inicial, **CIRCULE/ OU DESTAQUE (NO PRÓPRIO TEXTO)** as palavras que você **NÃO** conhece (levando em conta a palavra, a sua definição e o seu desenho/construção).
- B) Embasado na atividade anterior, escreva uma síntese, no seu caderno, de como você percebe que está o seu vocabulário geométrico.

Atividade para fazer em CASA

CRIE um mini – glossário feito em blocos de anotações, pesquisando em livros didáticos/ dicionário ou mesmo pela Internet, colocando a palavra desconhecida por você, bem como sua definição e sua ilustração.

AULAS: 03 e 04 (Duração 100 minutos) – FASE: **PESQUISA CONCEITUAL**

AULAS SOBRE: O SABER PARA ENSINAR

Objetivos da aula:

- Apresentar os glossários;
- Discutir sobre os conceitos (nomenclatura e imagens) das palavras grifadas por eles;
- Dialogar (buscando sempre um questionamento reconstrutivo) sobre a importância de conhecer os conceitos geométricos para se ensinar a geometria.

A aula seguirá o roteiro e material a seguir:

1ª parte da aula

Vistar os glossários construídos (Buscar elogiar ou destacar possíveis necessidades de melhorias).

2ª parte da aula

- Pedir que os alunos, sentados em uma roda de discussões, apresentem as palavras pesquisadas. Apresentar por meio de um projetor todas as palavras relativas à Geometria e convidar cada um dos estudantes a dizer a definição e construir um desenho que ilustre a palavra.
- Trabalhar como um mediador da aprendizagem levantando e propiciando questionamentos.

- Pedir que os estudantes consertem as suas escritas se assim necessitar;
- Mediar uma discussão sobre a importância do saber para ensinar;
- Pedir uma releitura do texto: *Da aquarela ao mundo de Euclides* propondo que a cada parágrafo os alunos consigam visualizar o que está acontecendo no texto.

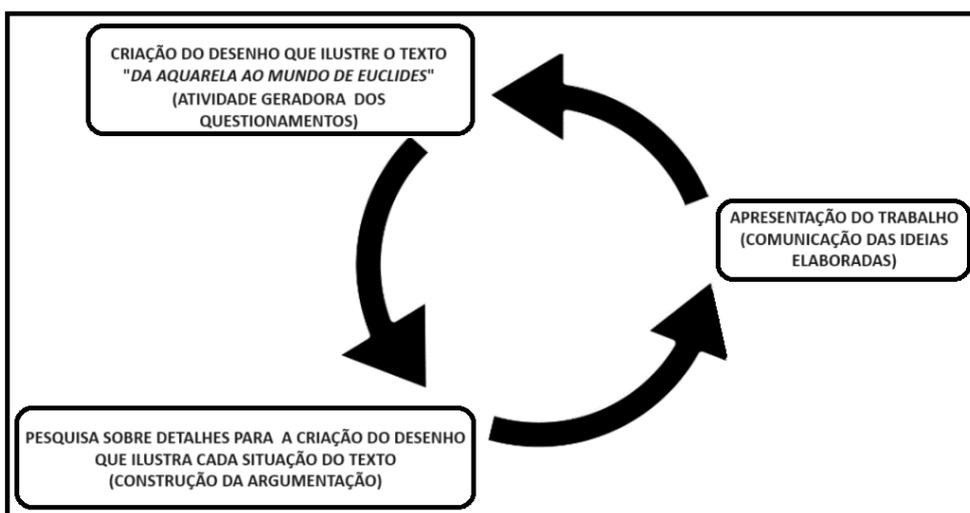
Plano de Aula II (composto pelas aulas 05 e 06)

Essas aulas serão iniciadas utilizando como elemento questionador o pedido de construção de um desenho, feito em grupo, que retrate, da forma mais fiel possível, o texto: “*Da Aquarela ao mundo de Euclides*”. O objetivo central dessas aulas é construir um ambiente onde os estudantes sejam desafiados a reler o texto, compreendê-lo com significado e pesquisar os conceitos das palavras que ainda tiverem dúvidas quanto à sua imagem.

Após a construção, os estudantes deverão apresentar a criação do desenho realizado e, com isso, serão analisados todos os detalhes que o compõe.

É sugestivo que, após as comunicações dos desenhos, seja premiado o grupo que melhor fizer essa releitura. Para essa avaliação é importante convidar um avaliador externo.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula II



Serão avaliados pelo professor:

- A construção do desenho (pesquisa e capricho)
- O trabalho em grupo (ideias, empatia, colaboração, discussão crítica)
- Conceitos geométricos corretos
- Participação na comunicação final.

Serão utilizados para o desenvolver dessas aulas: folhas A4 (1 por grupo), projetor e 1 computador, caixas de lápis de cor, giz de cera e régua. Sugestivo: uma caixa de bombom para a premiação.

Os alunos ficarão em mesas agrupadas e a apresentação será à frente do quadro branco.

AULAS: 05 e 06 (Duração 100 minutos) – FASE: **PESQUISA CONCEITUAL**

AULA SOBRE: AVALIANDO O CONHECIMENTO GEOMÉTRICO POR IMAGENS E ARGUMENTAÇÕES

Objetivo da aula:

- Realizar uma avaliação sobre o aprendizado dos estudantes em relação aos conceitos e imagens estudados por meio do texto: “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”.

Parte única:

Reunir os alunos em grupo para que sejam desafiados para fazer um desenho que ilustre e retrate o texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*” e que seja composto com o máximo de informações e detalhes. Ao terminarem, pedir que apresentem, na frente da sala, para que todos possam ver e comentar sobre os desenhos criados pelos grupos. Durante a apresentação, os outros grupos deverão levantar questionamentos que serão respondidos pelos apresentadores.

Ao grupo que fizer o desenho mais próximo possível das informações do texto, será dada uma premiação (doce). Para a escolha do melhor desenho serão convidados alunos de outros períodos que deverão ler também o texto.

Atividade para fazer em casa

Pedir que os estudantes, de forma individual, registrem por meio de fotos, objetos ou cenários que lembrem alguns dos elementos geométricos estudados e que apareceram no texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”. Solicitar que envie essas fotos por *e-mail* (do professor). As fotos serão apresentadas e discutidas na próxima aula. Pede-se no mínimo 6 fotos por estudante.

Sugestão de busca: Imagens ou objetos que lembrem: segmentos; retas paralelas ou perpendiculares, ângulos retos, agudos, obtusos e rasos, polígonos convexos e côncavos, círculos etc.

Ainda, pedir que todas sejam identificadas com o nome da figura ou ideia com a qual estão sendo associadas.

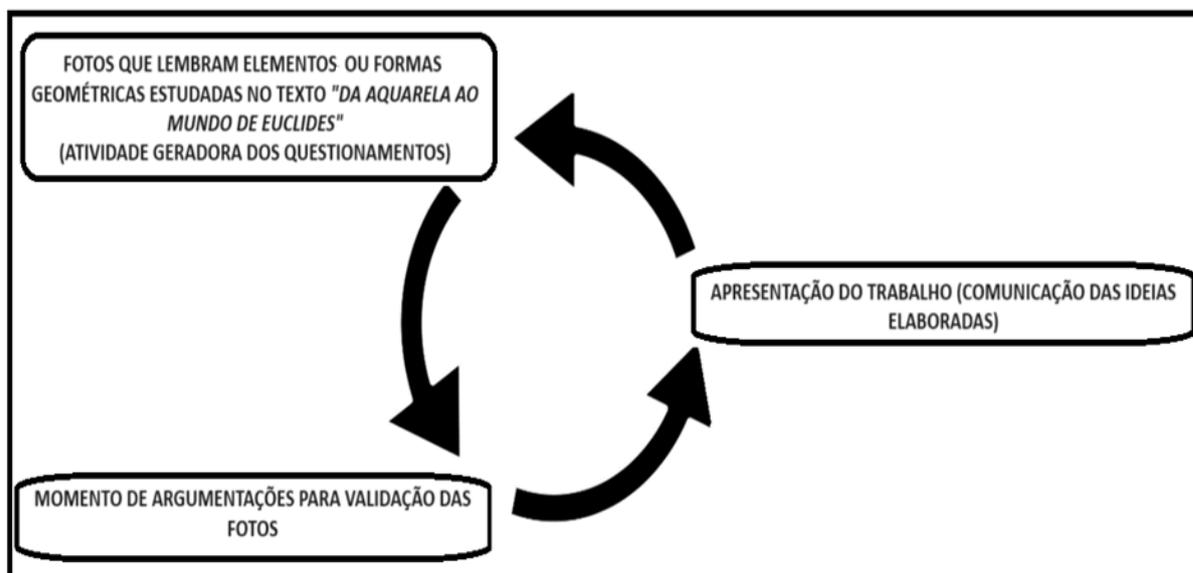
Plano de Aula III (composto pelas aulas 07 e 08)

Para o acontecimento dessas aulas, o professor deverá pedir em um momento anterior, que os estudantes, de forma individual, registrem por meio de fotos objetos ou cenários que lembrem alguns dos elementos geométricos estudados e que apareceram no texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”. Sugestão: 6 fotos por estudante.

A partir dessa situação questionadora, eles irão à frente da sala e apresentarão as suas fotos dizendo o elemento/ ou figura geométrico(a) que associaram a imagem apresentada.

O professor deverá estimular os estudantes ouvintes a questionarem a ideia do colega, ou acrescentar com novas ideias.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula III



Serão avaliados pelo professor:

- As fotos tiradas pelos estudantes;
- As ideias conceituais apresentadas;
- A discussão conjunta com a turma;
- A participação colaborativa;
- A comunicação das fotos e a sua associação no contexto geométrico;

Serão utilizados para a aula: 1 projetor e 1 computador.

Os alunos ficarão em fileiras e a apresentação será à frente da lousa branca.

AULA: 07 e 08 (Duração 100 minutos) – **FASE: PESQUISA CONCEITUAL**

AULA SOBRE: A GEOMETRIA NO COTIDIANO

Objetivos da aula:

- Apresentar e discutir os objetos/ ou cenários que lembram elementos ou figuras geométricas.
- Discutir, novamente, alguns conceitos da geometria plana.

Parte única:

Pedir que os estudantes apresentem à frente do quadro branco, as fotos enviadas (para o *e-mail* do professor).

Mediar essa apresentação provocando e estimulando questionamentos.

Pedir que os outros alunos da turma verifiquem se a foto explicada poderia trazer mais ideias de algum elemento ou figura geométrica.

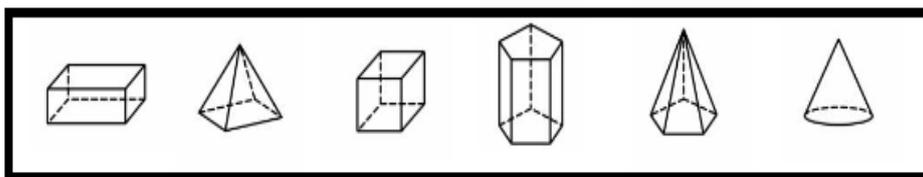
Ao fim da aula, enviar e-mail com nova atividade (roteiro abaixo) para ser realizada extraclasse.

Atividade para fazer em casa

Responda, no seu caderno, o que se pede abaixo:

1) Em um dos parágrafos do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*” aparece: “Mundo esse esférico e **não plano**, mas no papel foi desenhado utilizando das **figuras planas**”.

- a) Como **você** definiria o que são as **FIGURAS PLANAS** e as **ESPACIAIS (FIGURAS NÃO – PLANAS)**?
- b) Os polígonos são figuras planas? Para responder essa questão, **RELEIA** em seu mini glossário a **DEFINIÇÃO de POLÍGONOS**, e busque argumentos que validam a sua resposta.
- c) Cite exemplos de objetos no seu dia que lembram ou representam figuras espaciais (não-planas).
- d) Pode-se dizer que “*sem as figuras planas muitas das não planas passam a não existir*”? Observe as figuras abaixo e explique a pergunta e sua resposta.



Fonte: Criação do autor

- e) Em um dos últimos parágrafos do texto da releitura realizada aparecem os seguintes dizeres: “De um todo plano, no papel, e não plano em minha mente, recheada de construções geométricas, axiomas e teoremas, apareceram quase sempre **polígonos convexos**, mas, nada impede que em outro cenário sejam desenhados **polígonos não convexos**, passeando assim pela rica geometria euclidiana”. Buscando a melhor interpretação dos dizeres deste parágrafo: **RELEIA** em seu mini glossário (ou busque por algum outro meio de pesquisa) o que são os **POLÍGONOS CONVEXOS** e **NÃO- CONVEXOS** e exemplifique citando objetos do dia a dia que exemplificam (lembrem) esses tipos de polígonos.
- f) Agora que você já sabe melhor o que é um polígono, **RESPONDA**: Pode-se afirmar que um “**CÍRCULO É UMA FIGURA PLANA, MAS NÃO É UM POLÍGONO**”? Justifique sua resposta. Para ilustrar, **UTILIZE** um compasso e **TRACE** uma circunferência de raio de 3 cm e uma outra de 10 cm de diâmetro (*qualquer dúvida pesquise no seu glossário ou pela internet*).
- g) Um polígono é constituído dos elementos: **Vértices**, **lados** e **ângulos internos**. Nos polígonos abaixo, **COMPARE** a quantidade de cada um desses elementos e **ESCREVA** um texto apresentando o que você conclui sobre o número de lados, vértices e ângulos internos de cada polígono.

FIGURA				
Nomenclatura	TRIÂNGULO	QUADRILÁTERO	PENTÁGONO	HEXÁGONO
Número de lados				
Número de vértices				
Número de ângulos internos				

Fonte: Criação do autor

2) Releia esse trecho do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”: “*Lá embaixo, a quase 10.000 pés, se avistava um barco formado pelas 7 peças do Tangram navegando em mares azuis. Entre as áreas de cada peça, delineadas por seus lados, ângulos internos e vértices que apresentavam perímetros distintos, viam-se amigos felizes que viajaram para conhecer o mundo*”.

Nesse trecho do texto, cita-se o **TANGRAM** que é um quebra-cabeça de origem chinesa e é muito utilizado no ensino da Geometria na Educação Básica. O **TANGRAM** é composto de 7 polígonos que são formados por seus elementos: vértices, lados e ângulos internos. Com base nisso, **RESPONDA OU FAÇA** o que se pede a seguir:

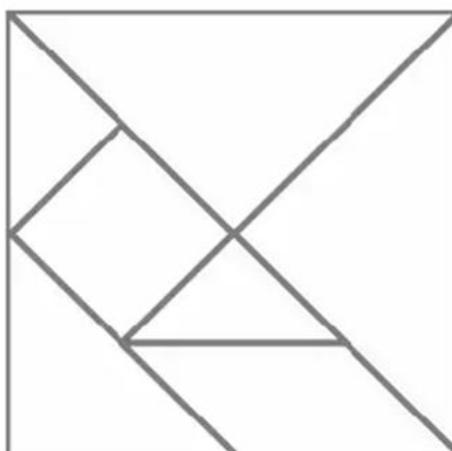
I – APRESENTE quais são os polígonos que são utilizados para formar as peças do Tangram?

II - Utilize o **TANGRAM** (dado ao fim desta lista de atividade) e meça, com uso de uma régua, os seus lados. Em seguida, **CALCULE** sua área e o seu perímetro.

III - Agora recorte as sete peças e construa, **utilizando-se de todas elas**, um barco ilustrando o texto. (Cole a figura formada no seu caderno).

IV - Após a construção do barco pode-se dizer que a área do barco é a mesma da área do quadrado medido no item “II”? Ou teve alguma alteração. **JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA** com argumentos que validem o seu raciocínio.

Tangram (Para recortar)



Fonte: www.escuelaenlanube.com/tangram

Sugestão: Entregar para o estudante o roteiro impresso (QR Code) ou enviar por email

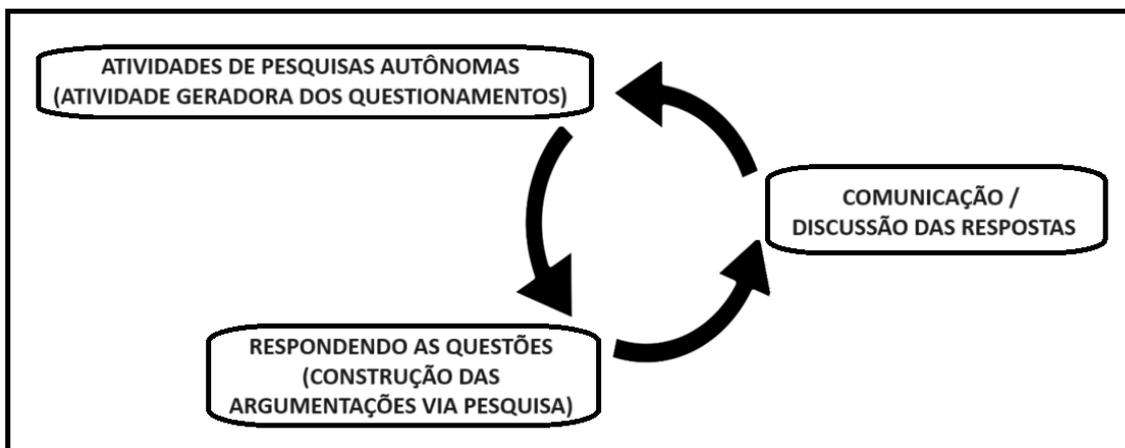


Plano de Aula IV (composto pelas aulas 09 a 11)

Para essas aulas, serão enviadas ou entregue duas listas de atividades que necessitam de pesquisas autônomas do estudante para que respondam as questões propostas. Essas pesquisas, levarão o estudante a trabalhar novamente buscando uma melhor compreensão, as definições de figuras planas e espaciais, polígonos, tipos de polígonos e suas classificações e elementos. Além disso, este plano de aula trabalhará com o conceito de simetria e a percepção da presença da Geometria na natureza

É importante que durante as correções dessas atividades o professor trabalhe como um mediador, provocando, estimulando e buscando que os alunos respondam, façam perguntas e argumentem seu ponto de vista.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula IV



Serão avaliados pelo professor:

- As questões respondidas;
- A discussão da atividade proposta em sala de aula;
- A participação e colaboração individual.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor, 1 computador, listas impressas com as atividades.

Durante a correção das atividades os alunos ficarão sentados em roda, deixando aberto o espaço do quadro branco.

AULA: 09 e 10 (Duração 100 minutos) – **FASE: PESQUISA CONCEITUAL**

AULA SOBRE: APROFUNDANDO O CONHECIMENTO GEOMÉTRICO VIA PESQUISA

Parte 1

Corrigir o dever da aula passada que tinha como objetivos:

- Apresentar, por meio de uma discussão em grupo, a diferença entre figura plana e não plana;
- Definir o que são polígonos; apresentando seus elementos e critérios para nomeá-los.
- Investigar as diferenças entre perímetro e área.

Para a correção, o professor deverá estimular uma discussão coletiva, que vai gerar questionamentos e argumentações

Parte 2

Objetivos da aula:

- Classificar os polígonos a partir do número de lados, compreendendo a sua nomenclatura;
- Conceituar o que são polígonos regulares;
- Conceituar e traçar diagonais de um polígono;
- Conceituar o que é simetria e investigar atividades voltadas para o ensino fundamental sobre essa temática;
- Explorar a história da Matemática para ilustrar as aplicabilidades da Geometria;
- Discutir a importância de responder o “porquê” e o “para quê” de um conteúdo a ser ensinado em sala de aula.

Para essa parte da aula o professor formará grupos e deverá entregar um roteiro (apresentado a seguir) contendo atividades de pesquisa. Convém realizar esse trabalho em um laboratório de informática ou alguma sala com acesso à internet. Essa atividade deverá ser discutida na próxima aula.

Roteiro entregue aos estudantes para ser realizado em grupos:

Responda o que se pede a seguir:

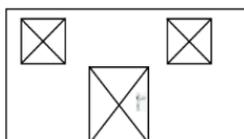
1) Os polígonos são classificados, ganhando nomenclaturas de acordo com o número de lados que possuem.

Exemplo:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| • Triângulo – possui 3 lados. | • Hexágono – possui 6 lados. |
| • Quadrilátero – possui 4 lados. | • Heptágono – possui 7 lados. |
| • Pentágono – possui 5 lados. | • Octógono – possui 8 lados. |

Sendo assim, faça uma **PESQUISA** e descubra de onde se originam os prefixos: TRI, QUADRI, PENTA, HEXA, HEPTA e OCTO.

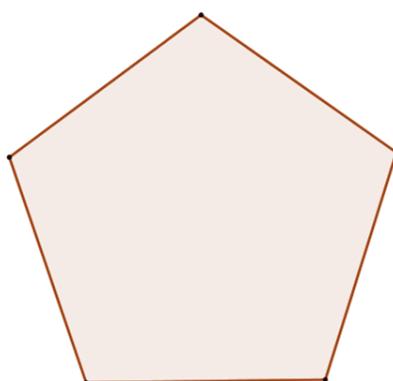
2) No trecho da releitura aparece que: *“Para a porta fiz um retângulo e para as janelas fiz lindos quadrados, a figura mais destacada de todos os polígonos de 4 lados, e como detalhe tracei suas diagonais para que deixassem lindo o visual”*. Diagonais são segmentos que ligam dois vértices não consecutivos no polígono. A figura abaixo poderia ser a ilustração da porta e janelas da história contada pelo autor.



a) Com base no desenho, pode-se afirmar que as diagonais formam figuras simétricas dentro do retângulo e quadrado? (Caso necessite, **PESQUISE** no seu mini glossário, pela Internet, ou em algum livro didático, o significado de **SIMETRIA**). **JUSTIFIQUE** sua resposta.

b) **PROCURE** na Internet e **ESCREVA** no seu caderno uma atividade que possa ser trabalhada nos anos iniciais para o ensino de **SIMETRIA**. (Não se esqueça de comentar a série ideal para a aplicação da atividade escrita e pesquisada por você – **PESQUISE** na BNCC).

3) Sabendo agora o que são **DIAGONAIS**, trace todas possíveis dentro do **PENTÁGONO REGULAR** (figura a seguir) e **PESQUISE** como se chama a figura formada por meio desses segmentos construídos.



4) No trecho de texto: *“Viajando em meu conhecimento geométrico, criei ainda flores bem coloridas em formatos de polígonos regulares, usando assim desenhos de quadriláteros, pentágonos, hexágonos, heptágonos e octógonos para embelezar o entorno do castelo”*. No trecho, o autor cita o nome de vários polígonos associando-os à natureza.

A partir daí, **PESQUISE** na Internet, buscando exemplos em sua volta de onde podemos na **NATUREZA** encontrar os polígonos que lembram: o triângulo, o quadrilátero, o pentágono ou outros. (**ESCREVA EM SEU CADERNO**)

5) As bordas dos favos de mel, produzido pela abelha, têm a forma de **HEXÁGONO** praticamente **REGULAR**. **PESQUISE** como elas criam esse hexágono e se essa construção tem alguma funcionalidade.

AGORA PEÇA OS ALUNOS QUE FAÇAM O QUE SE PEDE ABAIXO (Atividade individual):

6) **RESPONDA**, de forma individual (cada integrante do grupo deverá criar o seu próprio texto) se você considera que: “*um ensino de geometria que apresenta aplicabilidades pode contribuir para um melhor ensino e aprendizagem do aluno?* Explique com argumentos a sua linha de raciocínio.” Essa questão deverá ser realizada em folha separada e entregue para o professor.

AULA 11 (Duração 50 minutos) – **FASE: PESQUISA CONCEITUAL**

Objetivo da aula:

AULA SOBRE: VERIFICAÇÃO DO APRENDIZADO SOBRE GEOMETRIA PLANA

- Revisar os seguintes conceitos geométricos: Polígonos, diagonais, simetria, circunferência, raio e diâmetro.

1ª parte da aula

Correção da atividade de pesquisa iniciada nas aulas 09 e 10. Para essa parte da aula é interessante que o professor busque um trabalho de mediador e provoque o levantamento de questionamentos.

2ª parte da aula

Construir uma flor geométrica utilizando-se de conhecimentos sobre a definição de circunferência, raio, diâmetro e hexágono. Discutir com a turma sobre os saberes da Geometria trabalhados com a atividade.

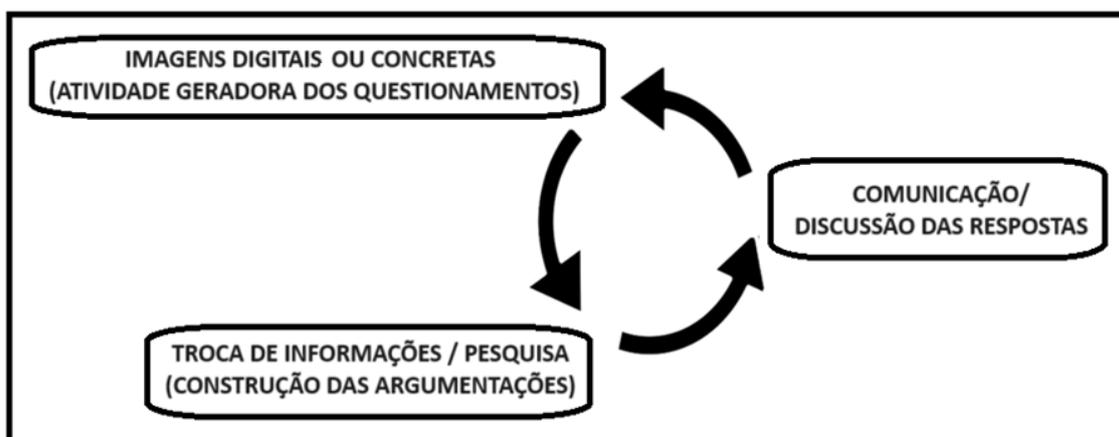
Atividade para fazer em casa

Pedir que, por meio de uma pesquisa individual, que cada estudante apresente na próxima aula, os conceitos, tipos e exemplos de sólidos geométricos.

Plano de Aula V (composto pelas aulas 12 a 15)

Essas aulas, que têm como objetivo provocar uma discussão entre professor e alunos, e entre alunos, sobre os sólidos geométricos, apresentarão como elemento questionador, imagens digitais ou construções de sólidos geométricos, trazendo construções argumentativas via pesquisa ou conhecimento adquirido que serão debatidas dentro do grupo da sala de aula.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula V



Serão avaliados pelo professor:

- As pesquisas realizadas;
- A discussão da atividade proposta em sala de aula;
- A participação e colaboração individual.
- O trabalho em grupo.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor, 1 computador, jujubas e palitos, folhas A4, atividades impressas.

AULA: 12 e 13 (Duração 100 minutos) – **FASE: PESQUISA CONCEITUAL**

AULA SOBRE: Sólidos Geométricos e tecnologia digital

Objetivos da aula:

- Apresentar e discutir conceitos dos sólidos geométricos;
- Apresentar algumas ferramentas tecnológicas que podem ser trabalhadas no ensino da Geometria;
- Exercitar a planificação de alguns sólidos geométricos e discutir (no coletivo) sobre as potencialidades do uso de ferramentas tecnológicas no ensino da geometria.

1ª parte da aula

Realizar a discussão dos conceitos pesquisados pelos estudantes sobre os sólidos geométricos (Classificação e diferença entre eles).

2ª parte da aula

Apresentar o *software Poly*. A partir dessa apresentação, mostrar alguns Prismas e Pirâmides (fechados), e pedi que os estudantes busquem compreender a sua nomenclatura e tentem, mentalmente, planificar as figuras apresentadas. Após esse exercício mental, mostrar com o *software* a planificação da figura.

Durante esse processo, realizar o máximo de questionamentos possíveis e escutar com atenção as respostas dadas pelos estudantes.

Mostrar o link e o *QR Code* a seguir para que os estudantes possam ter em seu arquivo. Esse vídeo que traz como baixar e utilizar o *software Poly*.

<https://www.youtube.com/watch?v=gyU6GYEokrw&feature=youtu.be>

**3ª parte da aula**

Apresentar a ferramenta do *Windows: Paint*. Por meio dessa ferramenta ensinar alguns dos seus comandos e pedir que os estudantes venham a frente do quadro branco tentar desenhar alguns Poliedros e Corpos Redondos.

Durante esse processo, mediar esse aprendizado, promovendo o máximo de questionamentos possíveis.

Mostrar o link e o *QR Code* a seguir para que os estudantes possam ter em seu arquivo. Esse vídeo a seguir traz como utilizar a ferramenta *Paint* para a construção de figuras geométricas.

<https://www.youtube.com/watch?v=X2efHk1tepI>

**4ª parte da aula**

Apresentar o *software Geogebra*, seus comandos, funcionalidade e sugestões de aplicações para o estudo da Geometria plana e espacial.

Mostrar o link e o *QR Code* a seguir para que os estudantes possam ter em seu arquivo. Esse vídeo traz algumas sugestões da sua utilização do *Geogebra* dentro do ensino de Geometria.

<https://youtu.be/JLBQIYfnhSU>



Apresentar, via QR Code e projeção no quadro, um texto da Revisa Nova Escola sobre a utilização do Geogebra.

<https://novaescola.org.br/conteudo/2233/sete-respostas-sobre-o-software-geogebra>



5ª parte da aula

Finalizar a aula, pedindo que cada estudante redija um texto autoral comentando o seu ponto de vista sobre o uso do computador para o ensino de Geometria nos anos iniciais. Peça a eles que utilizem o máximo de argumentações para defender sua ideia e entreguem até o término da aula.

Atividade para fazer em casa

Enviar a atividade de pesquisa abaixo, para os estudantes, via *e-mail*.

PESQUISE e **COMPLEMENTE** o seu aprendizado apresentando **OUTRA(S)** ferramenta(s) tecnológica(s) que possa(m) ser utilizada(s) para se ensinar **GEOMETRIA** nesse segmento de ensino e diga como poderia(m) trabalhar com ela(s).

AULA: 14 (Duração 50 minutos) – FASE PESQUISA CONCEITUAL

AULA SOBRE: Apresentando novas ferramentas digitais para o ensino de Geometria

Objetivos da aula:

- Apresentar e discutir algumas ferramentas digitais para o ensino de Geometria e suas potencialidades pedagógicas.

Parte única

Criar um ambiente propício para uma discussão conjunta propondo a formação de uma roda em volta do quadro branco. Depois, pedir que cada estudante apresente a atividade digital pesquisada por ele que pode ser trabalhada nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Realizar um trabalho de mediação, buscando levantar questionamentos, argumentações e colaborações com ideias autorais.

AULA: 15 (Duração 50 minutos) – FASE: PESQUISA CONCEITUAL**AULA SOBRE: CONSTRUINDO POLIEDROS**

Objetivos da aula:

- Apresentar e discutir elementos que constituem os Poliedros (Faces, Vértices e Arestas);
- Investigar as diferenças entre Prismas e Pirâmides;
- Pesquisar sobre as planificações dos Poliedros;
- Investigar a relação de Euler;
- Apresentar um texto autoral sobre as potencialidades da utilização de atividades lúdicas para o ensino de Geometria nos anos iniciais.

Parte única

Pedir a formação de grupos e entregar uma folha da atividade para cada um deles. Em seguida, propor que montem alguns sólidos geométricos (pedidos na folha de atividade) com a utilização desse material e posteriormente responda as questões propostas.

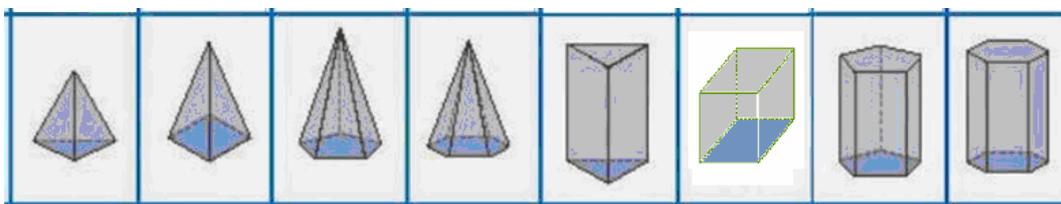
Avisar que cada grupo poderá pesquisar, caso necessite, de forma livre para encontrar as respostas solicitadas para as questões.

Durante esse processo, realizar o máximo de questionamentos possíveis e escutar com atenção as respostas dadas pelos estudantes. É importante analisar a colaboração individual de cada aluno.

Segue o roteiro entregue a cada grupo:

Roteiro para iniciar a aulas

- 1) Após aprenderem a montar **POLIEDROS** utilizando **JUBUBAS** e **PALITOS**, construa, em grupo, os poliedros que aparecem no quadro a seguir.



Fonte: Montado pelo autor

- 2) Agora observando as figuras construídas, **PREENCHA** o quadro.

Poliedro	Esboço da figura	Número de vértices	Número de faces	Número de arestas
Prisma triangular				
Prisma retangular				
Prisma Pentagonal				
Pirâmide triangular				
Pirâmide Retangular				
Pirâmide Pentagonal				

Fonte: Montado pelo autor

- 3) O que vocês podem **CITAR**, observando o resultado da atividade, que diferencia os prismas das pirâmides? (Sugestão: Observe a quantidade de bases de cada uma das figuras construídas e o formato das faces laterais).
- 4) Vocês já ouviram falar da fórmula da relação de Euler? **PESQUISE** e verifique se essa relação é verificada com os dados de seu quadro.
- 5) Vocês conseguiriam **DESENHAR** como ficaria a planificação de cada uma das figuras construídas por vocês? Então vamos tentar! **DESENHE** a PLANIFICAÇÃO de cada figura construída por você e anote o nome do poliedro que representa a figura planificada. Em seguida, faça uma **PESQUISA** pela **INTERNET** para verificar se a planificação desenhada foi feita de forma **CORRETA**.

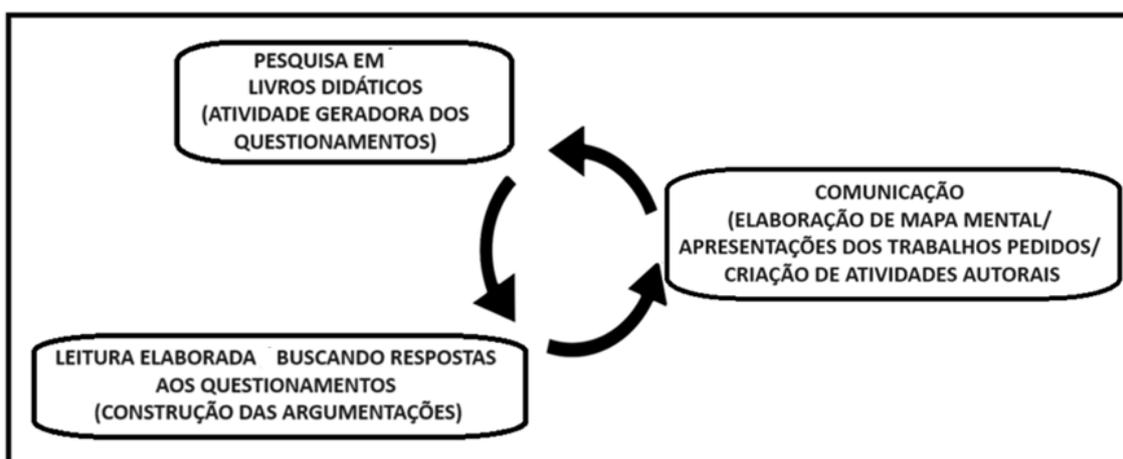
- 6) O objetivo da atividade anterior foi apresentar algumas características dos poliedros, diferenciando os prismas das pirâmides. Com base, na atividade desenvolvida:
- a) **REGISTREM** uma síntese do aprendizado do grupo com a atividade proposta.

 - b) **FAÇAM** um texto comentando sobre o uso de atividades lúdicas no ensino de geometria. **APRESENTEM** as suas concepções sobre o **USO DO LÚDICO** e **ARGUMENTOS** para a sua utilização ou não em sala de aula para o ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Plano de Aula VI (composto pelas aulas 16 a 23)

Para essas aulas é lançado como questionamento inicial um roteiro onde os estudantes necessitam buscar argumentos através de pesquisas realizadas em livros didáticos. A comunicação do aprendizado será feita por meio da criação de um mapa mental (aula 16 e 17) e pela apresentação de slides e síntese da pesquisa realizada (aula 18 e 23). Cabe ao professor mediar essa pesquisa, questionando e incentivando novos questionamentos e argumentações coerentes. Na criação do mapa mental cabe ao professor estimular que os alunos percebam ligações entre as propriedades similares dessas figuras.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula VI



Serão avaliados pelo professor:

- As respostas pedidas pela lista de atividades;
- A participação individual e em grupo;
- A construção do mapa mental
- O preenchimento do roteiro de análise;
- A construção da sequência didática autoral;
- A comunicação final dos resultados da pesquisa;

Serão utilizados para a aula: 1 projetor, 1 computador, lista de atividades impressas, livros didáticos e paradidáticos (físicos ou online).

Os alunos ficarão sentados reunidos em grupo.

AULA: 16 e 17 (Duração 100 minutos) – **FASE: PESQUISA CONCEITUAL**

AULAS SOBRE: Triângulos e Quadriláteros

Objetivos da aula:

- Apresentar as competências e habilidades presentes na BNCC sobre triângulos e quadriláteros;
- Discutir sobre a importância de se apresentar a aplicabilidade da Matemática no seu ensino;
- Pesquisar sobre alguns conceitos e propriedades dos Triângulos;
- Pesquisar sobre alguns conceitos e propriedades dos Quadriláteros;
- Construir um mapa mental para sintetizar o aprendizado sobre triângulos e quadriláteros.

1ª parte da aula

Ler com os estudantes o texto-resumo a seguir sobre as habilidades a serem desenvolvidas de triângulos e quadriláteros na parte da BNCC que se refere aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Sobre os triângulos, destaca-se, na Base Nacional Comum Curricular / BNCC (BRASIL – 2018) que é preciso desenvolver habilidades como a de:

- Reconhecer, nomear e comparar os diversos tipos de triângulos;
- Buscar reconhecer características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou mesmo nas faces dos sólidos geométricos.
- Classificar os triângulos em relação a seus lados e vértices.
- Desenhar os triângulos utilizando de material de desenho ou tecnologias digitais.

Apesar de não aparecer a classificação dos triângulos quanto aos ângulos, entre as habilidades a serem desenvolvidas no 5º ano do Ensino Fundamental, destaca-se na BNCC que se deve:

“(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais” (BRASIL, 2018, p. 2).

Sobre os quadriláteros, a BNCC (BRASIL, 2018) reforça que se deve:

- Reconhecer, comparar, nomear e classificar os quadriláteros (quadrado, retângulo, paralelogramo e trapézio);
- Comparar as características comuns, vistas nos quadriláteros, quanto seus lados, vértices e ângulos.
- Desenhar os quadriláteros utilizando de material de desenho ou tecnologias digitais.

2ª parte da aula

Essa parte da aula tem como objetivo classificar os triângulos e quadriláteros, inicie com a entrega da folha de atividade (Roteiro a seguir) e a montagem de grupos. Para cada grupo, entregue de forma aleatória no mínimo dois livros didáticos disponíveis de Matemática (5º ano do Ensino Fundamental). Sugerir que façam trocas de livros caso não encontrem as informações solicitadas em seu livro escolhido.

Roteiro que foi entregue ao estudante

Para responder as questões propostas por esse roteiro, realize uma pesquisa, por meio de alguns livros didáticos fornecidos (5º ano – matemática) ou em seu glossário.

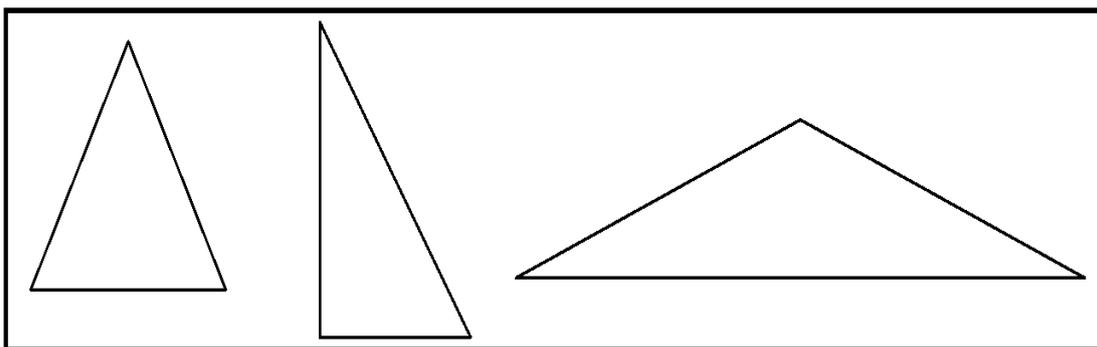
Caso você professor não tenha livros didáticos físicos, o *QR Code* a seguir apresenta alguns livros online que estão disponíveis na Internet.



1) **RESPONDA** as seguintes questões sobre **TRIÂNGULOS**:

- a. Como são classificados os triângulos quando observamos os seus lados? Faça um desenho que explique melhor suas palavras.
- b. Entre uma das habilidades a serem desenvolvidas no estudo da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental destaca-se que se deve: “(EF04MA18) Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria” (BRASIL, 2018, p. 293).

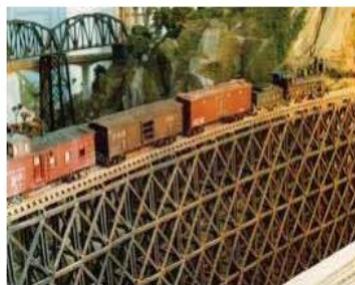
Dessa forma entre os triângulos dados abaixo, **UTILIZE** um esquadro e classifique os ângulos dessas figuras como: agudo, reto ou obtuso (**UTILIZE** seu glossário para melhor lembrar esses conceitos)



- c. Como são classificados os triângulos quanto aos seus ângulos? Faça um desenho que explique melhor suas palavras.
- d. Vocês já perceberam que os triângulos, muitas vezes, aparecem em nossas construções?



Fonte: dennysfs.blogspot.com.br



Fonte: construindo casas.com.br

O triângulo é considerado uma forma rígida, **REALIZE** uma pequena **PESQUISA** (em seu caderno), explicando o motivo dessa afirmação e do seu uso nessas diversas construções. **ESCREVA** em seu caderno um texto apresentando as informações que conseguir chegou com a pesquisa para discutirmos em sala de aula.

- 2) Sobre os **QUADRILÁTEROS**, responda as questões a seguir consultando os livros didáticos do 5º ano do Ensino Fundamental ou faça uma pesquisa na Internet ou dicionário caso o livro não tenha a informação solicitada:

- e. Defina o que é um **PARALELOGRAMO** (Faça um desenho que melhor explique suas palavras);
- f. Defina o que é um **RETÂNGULO** (Faça um desenho que melhor explique suas palavras)
- g. Defina o que é um **LOSANGO** (Faça um desenho que melhor explique suas palavras)
- h. Defina o que é um **QUADRADO** (Faça um desenho que melhor explique suas palavras)

- i. Observando as características que definem essas figuras acima, pode-se afirmar que todo retângulo, losango e quadrado são também **PARALELOGRAMOS**? Justifique.
- j. Observando as propriedades que definem o **RETÂNGULO** e o **LOSANGO**, pode-se afirmar que o **QUADRADO** também atende essas propriedades? Justifique.
- k. Defina o que é um **TRAPÉZIO** (Faça um desenho que melhor explique suas palavras)
- l. Quais são as classificações dos **TRAPÉZIOS**?
- m. O que diferencia os **TRAPÉZIOS** dos **PARALELOGRAMOS**? Justifique.
- n. Construa um **MAPA MENTAL** que sintetize todo o aprendizado dessa atividade sobre **TRIÂNGULOS** e um **MAPA MENTAL** que sintetize todo o aprendizado dessa atividade sobre **QUADRILÁTEROS** . (ENTREGAR em folha separada)

AULA: 18 e 19 (Duração 100 minutos) – **FASE: PESQUISA DOCUMENTAL**
AULA SOBRE: ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO

Objetivos da aula:

- Realizar uma análise, em livros didáticos, sobre o assunto Geometria, visando identificar como esses tópicos são apresentados em livros do 5º ano do Ensino Fundamental;
- Apresentar como o conteúdo de Geometria é cobrado nos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- Trabalhar a confiança do estudante de Pedagogia em relação ao seu preparo para lecionar Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
- Realizar uma análise, em livros paradidáticos literários, sobre o assunto Geometria, visando apresentar novos contextos para o ensino nos anos iniciais;
- Trabalhar a elaboração de uma sequência didática.
- Propiciar que os alunos pesquisem e compreendam as habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular-BNCC.

1ª parte da aula

Inicie essas aulas entregando alguns livros didáticos do 5º ano (*Possui um conteúdo de geometria mais desenvolvido*) para os estudantes que estarão em duplas ou trios e peça a eles que façam uma análise seguindo os passos do roteiro (será dado a cada grupo).

ROTEIRO PARA ANÁLISE (Será entregue 1 roteiro por dupla ou trio)

FAÇA a análise de um livro didático do 5º ano de Matemática e, em seguida, **RESPONDA** aos questionamentos do roteiro a seguir.

Obs: Caso não tenha livros didáticos físicos, o *QR Code* a seguir apresenta alguns livros online que estão disponíveis na Internet.



Roteiro

- 1) Descreva o nome do livro analisado, seu(s) autor(es) e a ano de publicação.
- 2) Analise os exercícios do livro – parte da Geometria. Existem exercícios de graus variados de dificuldade (fácil, médio, difícil)? A quantidade de exercícios é ideal?
- 3) Cite um exercício de Geometria que o grupo considerou ser difícil para um aluno do 5º fazer. Justifique a escolha.
- 4) Analise os conteúdos expostos no livro sobre Geometria plana e espacial e escreva, comentando, se nossas aulas abordaram todo o conteúdo exposto no livro.
- 5) Faça uma análise das explicações dadas pelo livro para o ensino da Geometria plana e espacial. Em seguida, apresente como são as explicações deste livro. justifique.
- 6) O livro apresenta alguma ideia de jogos para o ensino e aprendizagem de Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique narrando como é esse jogo.
- 7) O livro apresenta alguma ideia de atividades cotidianas para o ensino e aprendizagem de Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique descrevendo essa atividade.
- 8) O livro apresenta alguma ideia de uso de tecnologias digitais para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique.

- 9) O livro apresenta alguma sugestão de paradidáticos sobre geometria visando ampliar o conhecimento geométrico do aluno? Caso positivo, apresente as sugestões dadas pelo livro.
- 10) O livro apresenta Histórias da matemática em algum momento para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique como essa ferramenta didática foi utilizada.
- 11) Verifique se o livro apresenta alguma ideia de projetos integrados com outras disciplinas para o ensino e aprendizagem de Geometria plana e espacial. Caso tenha, exemplifique.
- 12) Verifique se o livro apresenta alguma atividade diferente das citadas anteriores. Caso tenha, exemplifique.
- 13) Com base em nossas aulas voltadas para o resgate do aprendizado de Geometria plana e espacial e pela análise que fizeram no(s) livro(s) didático(s), você se sente(m) seguros(as) para lecionar futuramente esse conteúdo? Explique sua resposta.

2ª parte da aula

Entregar para as duplas (ou trios) um livro paradidático literário que trabalha com o conteúdo de Geometria e pedir que façam uma síntese do material (nome do livro/ objetivo/ público-alvo/ habilidades trabalhadas) e crie ainda uma atividade autoral de intervenção para ser utilizada após um trabalho com essa obra. Peça ainda que sejam apresentados os conteúdos e habilidades que a proposta criada pretenderá trabalhar e desenvolver.

Sugestões de Paradidáticos que trabalham a Geometria:	<i>Nome do Paradidático</i>	<i>Autor(es)</i>
1	Geometria (Para que serve a matemática?)	Imenes, jakubo e Lellis
2	Vivendo a matemática: Geometria dos mosaicos	Imenes
3	A História da linha reta sem começo e sem fim	José Carlos Aragão
4	Diálogo Geométrico	Hélio Cyrino
5	A casa de Euclides	Sérgio Capparelli
6	Quadrado que deixa de ser chato vira cubo	José Carlos Aragão

7	Tarsilinha e as formas	Patrícia Engel Secco e Tarsilinha do Amaral
8	Matemática divertida: Formas e sólidos (jogos e brincadeiras)	Laksmi Hewavissenti
9	Atividades e jogos com triângulos	Marion Smoothey
10	Atividades e jogos com ângulos	Marion Smoothey

Ainda, peça aos grupos que descrevam com argumento e opinião própria, se consideram o livreto interessante para ser trabalhado em sala de aula.

Atividade para fazer em casa

Criar slides de apresentação contendo uma síntese da análise do livro didático e do paradidático e apresentar a sequência didática autoral construída. Essa atividade será apresentada na próxima aula (prazo de 1 semana)

AULA: 20 a 23 (Duração 200 minutos) – FASE: PESQUISA DOCUMENTAL

Objetivos da aula:

- Comunicação do trabalho de análise de livros didáticos e paradidáticos

Nessas aulas acontecerão as apresentações da análise do livro didático e paradidático. Com isso, é necessário trabalhar como um mediador do aprendizado, propiciando o máximo de questionamentos, argumentações e reflexões críticas. Incentivar a colaboração de todos.

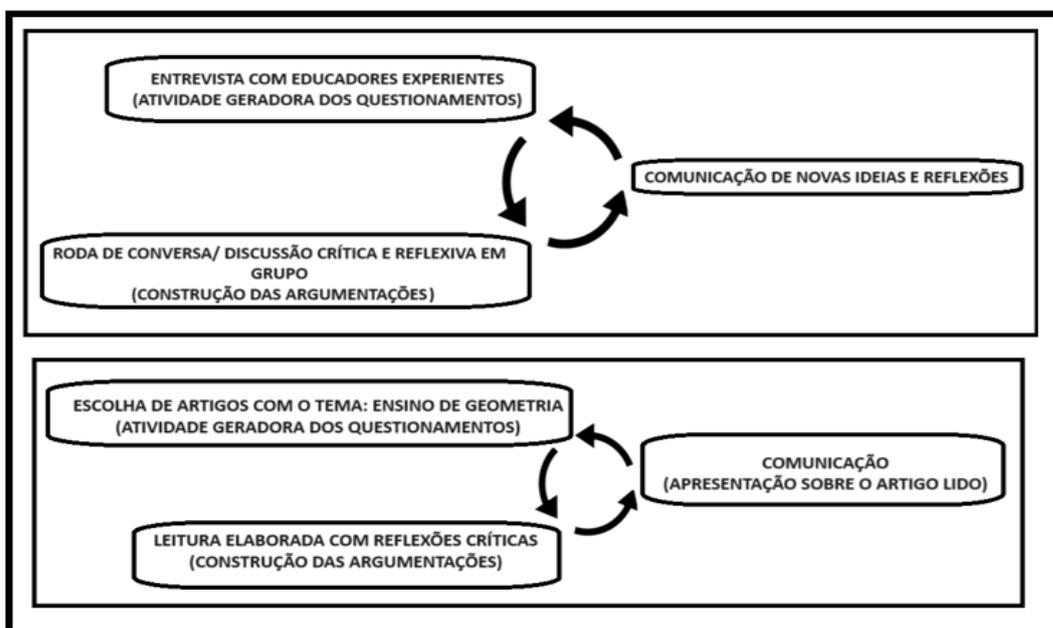
Plano de Aula VII (composto pelas aulas 24 a 31)

Essa proposta de aula visará conhecer, por meio de uma pesquisa de campo e bibliográfica, o cenário atual sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria.

O objetivo é a de apresentar um contexto real do ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de entrevistas a profissionais com experiência docente, leituras elaboradas e comunicadas sobre como esse ensino vem sendo estudado e praticado dentro das diversas salas de aula.

Para esse fim, contará com duas situações de atividade geradoras de questionamentos, a primeira será um roteiro para buscar dados nas entrevistas e a seguinte uma atividade que requer uma síntese em artigos científicos que abordam o ensino e a aprendizagem de Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula VII



Serão avaliados pelo professor: a realização da tarefa pedida, a sua comunicação e a participação individual e dentro do grupo.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor e 1 computador.

Os alunos no primeiro momento ficarão sentados em roda visando socializar os dados coletados na entrevista e promover a discussão esperada.

No segundo momento, para socializar os artigos, os alunos formarão um círculo em volta da lousa branca e cada grupo apresentará o seu artigo lido, elaborado e contendo crítica construída.

AULA: 24 a 27 (Duração 200 minutos) – **FASE: PESQUISA DA PRÁTICA, CENÁRIOS E CONTEXTOS DA PROFISSÃO DOCENTE**

AULA SOBRE: ENTENDENDO MAIS SOBRE A PRÁTICA DO ENSINO DA GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS

Objetivos dessas aulas:

Entender como a Geometria é aplicada nas séries iniciais do Ensino Fundamental;

Entender o nível de compreensão dos professores sobre tópicos de Geometria;

Investigar a concepção desses professores pesquisados sobre a Geometria;

Entender como a graduação preparou esses alunos para o ensino dos tópicos de Geometria.

Para o desenvolvimento dessas aulas é necessário enviar o roteiro a seguir para os estudantes com antecedência.

Roteiro enviado aos estudantes (entregue com antecedência)

FAÇA UMA ENTREVISTA com um professor que leciona nos **ANOS INICIAIS** do Ensino Fundamental sobre o assunto: **ENSINO DE GEOMETRIA**, coletando os seguintes dados:

Qual a sua formação e ano de conclusão?

Em que série dos anos iniciais você leciona?

A escola que leciona atualmente para os anos iniciais é da rede pública ou privada?

Há quanto tempo leciona para os anos iniciais?

Você acha que a graduação te preparou de forma suficiente para ensinar os tópicos de Geometria para os anos iniciais? Comente sua resposta.

Os recursos vindos do livro didático de Matemática, que você utiliza para ensinar Geometria, são suficientes para seu preparo de aula ou precisa fazer novas pesquisas? Comente com mais elementos possíveis a sua resposta.

Você se sente preparado(a) para ensinar os tópicos de Geometria para qualquer série dos anos iniciais? Comente sua resposta.

Sobre os alunos, em geral, eles compreendem os tópicos de Geometria ensinados com facilidade ou possuem certa dificuldade na assimilação destes conteúdos?

Cite e descreva uma atividade, que utiliza ou já utilizou em sala de aula, que você considera que seja interessante para o ensino de algum tópico de Geometria.

Parte única

Formar uma roda de debate para propiciar um momento de discussão conjunta, e pedir que cada estudante apresente os resultados da sua pesquisa. Nessas aulas o professor deverá trabalhar com um mediador, provocando questionamentos, argumentações e reflexões críticas. O importante é estimular que todos participem com as leituras e opiniões, sabendo escutar a opinião do próximo e refletir sobre ela.

Após todas as apresentações, pedir que, de forma individual, cada estudante entregue um relatório sobre o aprendizado com as apresentações e discussões que as entrevistadas geraram.

Atividade para fazer em casa

(TRABALHO EM GRUPO – 4 pessoas)

Pesquisar, escolher e apresentar um **ARTIGO CIENTÍFICO** que trabalhe algum tema envolvendo **A GEOMETRIA/ OU ENSINO DE GEOMETRIA PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. A apresentação deve conter as principais ideias do texto (público-alvo, objetivo, desenvolvimento e conclusão), o nome e a fonte do artigo e questionamentos/ posicionamento do grupo sobre as ideias apresentadas.

Apresentação: PRÓXIMA AULA

AULA: 28 a 31 (Duração 200 minutos) – **FASE: PESQUISA DA PRÁTICA, CENÁRIOS E CONTEXTOS DA PROFISSÃO DOCENTE**

AULA SOBRE: CONHECENDO ESTUDOS SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Objetivos da aula:

Desenvolver uma pesquisa bibliográfica visando conhecer algumas práticas ou ideias sobre o ensino dos conteúdos de Geometria voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Trabalhar o questionamento reconstrutivo e argumentações

Parte passada anteriormente

Pesquisar, escolher e apresentar um artigo científico que trabalhe algum tema envolvendo A Geometria ou ensino da Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental. A apresentação deve conter as principais ideias do texto (público-alvo, objetivo, desenvolvimento e conclusão), o nome e a fonte do artigo e questionamentos / posicionamento do grupo sobre as ideias apresentadas.

Parte única

Promover a socialização dos grupos sobre os artigos lidos. Para o desenvolvimento dessas aulas, trabalhar como mediador da aprendizagem, provocando os estudantes com questionamentos, que gerarão argumentações e reflexões críticas.

É importante incentivá-los a participar com ideias e opiniões. E monitorar, com intervenções caso preciso, para que todos possam ter opiniões mesmo que seja diferente das dos colegas.

Atividade para fazer em casa

(TRABALHO EM GRUPO – 4 pessoas)

Criar um paradidático multimodal (vídeos, áudio, texto, histórias, poemas etc.) que apresente pelo menos um dos tópicos da Geometria plana ou espacial que foram estudados.

Esse material será apresentado na próxima aula e os grupos deverão ainda citar o público-alvo, as habilidades que serão trabalhadas e com qual objetivo ele será utilizado.

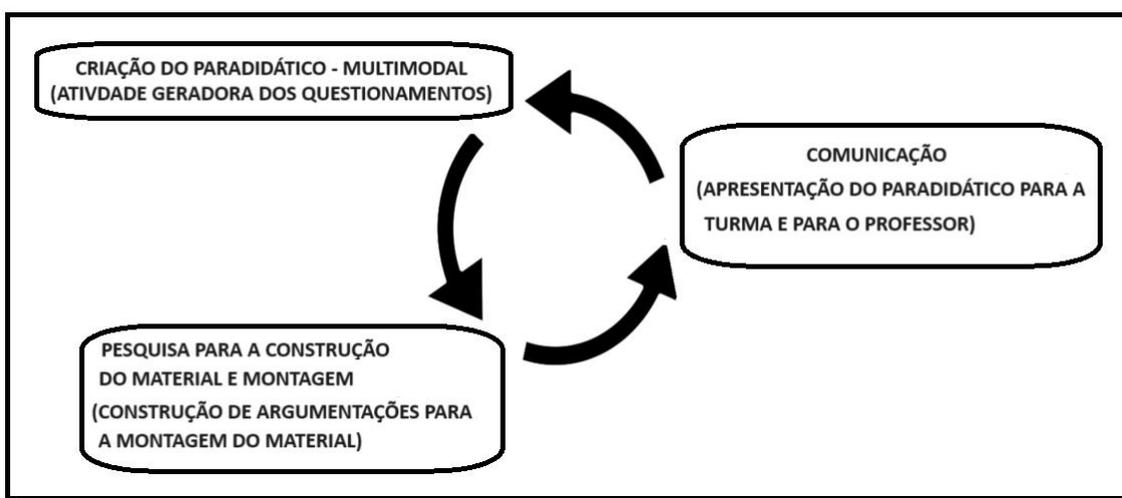
É importante frisar que esse material deverá ser **AUTORAL**.

A apresentação deverá ser realizada com a exposição de slides e do trabalho confeccionado explicando todo o trabalho desenvolvido.

Plano de Aula VIII (composto pelas aulas 32 a 34)

Para essas aulas foi lançado como atividade geradora de questionamentos a construção de um paradidático multimodal. A partir dele foram lançados novos questionamentos e os grupo deveria argumentar sobre a sua construção. Neste cenário o professor terá o papel de mediar a comunicação dos grupos com novos questionamentos, elogios, e incentivo para que todos contribuam de forma positiva.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula VIII



Serão avaliados pelo professor: a realização da tarefa pedida, a sua comunicação e a participação individual e dentro do grupo.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor e 1 computador.

Os estudantes formarão um círculo em volta da lousa branca e cada grupo apresentará o seu paradidático autoral elaborado.

AULA: 32 a 34 (Duração 150 minutos) – **FASE: CRIAÇÕES AUTORAIS**

AULA SOBRE: CONSTRUÇÃO AUTORAL DE UM PARADIDÁTICO MULTIMODAL

Objetivos da aula:

Propiciar o desenvolvimento da criatividade;

Propiciar o desenvolvimento da escrita ou expressão autoral;

Trabalhar com atividade que envolva pesquisa;

Revisar conceitos geométricos;

Promover o trabalho em grupo;

Trabalhar argumentações;

Trabalhar com questionamentos reconstrutivos.

Parte única

Formar uma roda de debate em volta da lousa branca e pedir que cada grupo apresente o seu material criado à frente da lousa. A partir da apresentação, fazer questionamentos ou contribuições ao trabalho e dar oportunidade para que os outros grupos também o façam.

ANEXO A - Termo de Autorização da Instituição

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS | UEMG
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Autorizo os professores Evandro Alexandre da Silva Costa (doutorando) e Luiz Henrique Ferraz Pereira (Orientador) do Doutorado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo (UPF), a realizarem a pesquisa previamente intitulada **"Pensamento e escrita autoral sobre geometria, em um curso de pedagogia, através de atividades de pesquisa"** com os alunos 6º período noturno da Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais (FaE – UEMG).

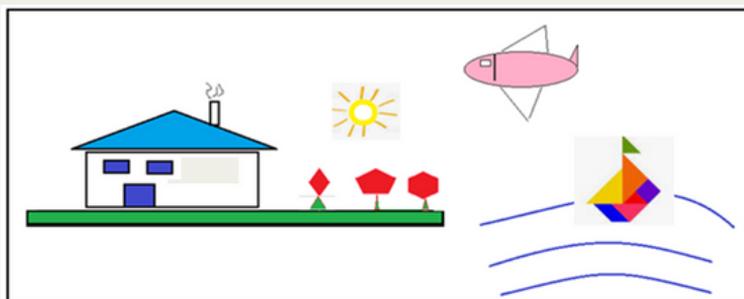
Belo Horizonte, 13 de Outubro de 2022


Jurandi de Souza
MSP/1457948-6
Vice-Diretor FaE/UEMG

UEMG – Unidade de Educação

Av. Prudente de Moraes, 444 – Bairro Cidade Jardim – BH/MG Cep: 30380-002 –
Tel: (31) 3239 – 5900

**O ENSINO E APRENDIZAGEM DE
GEOMETRIA EM UM CURSO DE PEDAGOGIA
SOB A ÓTICA DO EDUCAR PELA PESQUISA**



Evandro Alexandre da Silva Costa
Luiz Henrique Ferraz Pereira

PPGECM - UPF
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

2024

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

- C837e Costa, Evandro Alexandre da Silva
O ensino e aprendizagem de geometria em um curso de pedagogia sob a ótica do educar pela pesquisa [recurso eletrônico] / Evandro Alexandre da Silva Costa, Luiz Henrique Ferraz Pereira. – Passo Fundo: EDIUPF, 2024.
16 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

Inclui bibliografia.
ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>.
Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação do Prof. Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira.

1. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino.
 2. Geometria.
 3. Professores - Formação.
 4. Pedagogia.
 5. Material didático.
- I. Pereira, Luiz Henrique Ferraz.
II. Título. III. Série.

CDU: 372:851

Biblioteca responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427

Apresentação	04
Capítulo 1 - Apresentando os motivos que levaram a construção desse produto educacional	05
Capítulo 2 - Educar pela Pesquisa: Uma proposta metodológica	08
Capítulo 3 - Competências que aulas sob a ótica do Educar pela Pesquisa podem trazer ao ensino da Geometria dentro de um curso de Pedagogia.....	11
Capítulo 4 - Apresentando uma proposta de encaminhamentos de aulas de Geometria, para um curso de Pedagogia, sob a ótica do Educar pela Pesquisa.....	12
Capítulo 5 - Apresentando exemplos de encaminhamentos de aulas de Geometria, para um curso e Pedagogia, sob a ótica do Educar pela Pesquisa	16
Plano de aula 1	18
Plano de aula 2	29
Plano de aula 3	35
Plano de aula 4	44
Plano de aula 5	59
Plano de aula 6	69
Plano de aula 7	77
Plano de aula 8	85
Considerações finais	88
Referências Bibliográficas	89
Sobre os autores	91

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a)!

O presente Produto Educacional foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Passo Fundo (UPF), e está vinculado à tese de Doutorado intitulada “Implicações de um ensino de Geometria elaborado sob a ótica do Educar pela Pesquisa em um curso de Pedagogia”, de minha autoria, Prof. Evandro Alexandre da Silva Costa, sob orientação do Prof. Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira.

Essa pesquisa, em nível de Doutorado, teve como objetivo principal elencar quais são as possíveis implicações que as aulas construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa podem trazer para a formação de um futuro professor e pedagogo, em relação ao ensino e aprendizagem da Geometria. Foram elaboradas 34 aulas desenvolvidas dentro dessa proposta de trabalho, como metodologia de ensino, para trabalhar os conceitos geométricos. Essas aulas foram testadas em um trabalho de campo realizado na Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais, em uma turma do 6º período de Pedagogia.

Nessa perspectiva, esse Produto Educacional, que é um material de apoio ao professor, com ideias de planos de aula testados e analisados, sob a forma de ebook, foi construído para ser utilizado por professores (as) que lecionarão Geometria, seja para o curso de Pedagogia ou para a Educação Básica. E também para professores e pesquisadores que pretendem trabalhar o Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino e, principalmente, de aprendizagem.

O produto educacional e a tese que está vinculado esse material estão disponibilizados de forma livre e gratuita na página do PPGECM (<https://www.upf.br/ppgecm/dissertacoes-e-teses/teses>) e no portal Educapes (<https://educapes.capes.gov.br>).

Espero que esse trabalho atenda sua expectativa. Boa leitura!



Prof. Evandro Costa

CAPÍTULO I

APRESENTANDO OS MOTIVOS QUE LEVARAM À CONSTRUÇÃO DESSE PRODUTO EDUCACIONAL

Lecionando, há 12 anos, a disciplina de Conteúdos e Metodologia da Matemática, dentro de alguns cursos de Pedagogia, consigo mencionar que grande parte desses estudantes chegam com muita defasagem em relação a esse saber. Embasado em meu trajeto docente, consigo afirmar que muitos trazem uma concepção negativa sobre a Matemática, podendo assim prejudicar seu aprendizado.

Sobre essas concepções, Ponte (1992, p. 185) afirma que elas, apesar de serem necessárias para dar sentido às coisas, também atuam como elementos que bloqueiam a aprendizagem de novas realidades. Portanto, pensando que esses discentes do curso de Pedagogia serão futuros professores, sendo formados com toda essa rejeição que carregam sobre a Matemática, passarão a ensinar outros estudantes a também temer o conteúdo (Lorenzato, 2010).

Meu relato corrobora com os estudos de Curi (2004) que cita que, muitos desses graduandos trazem, em rela-

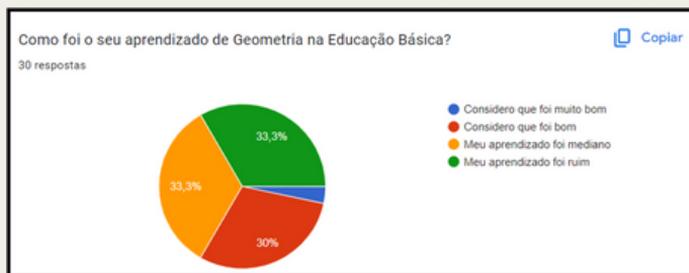
ção à Matemática, defasagens da Educação Básica. Sendo disponibilizados poucos semestres, dentro do curso de Pedagogia, para tratar a parte conceitual e metodológica da disciplina, torna-se uma tarefa árdua a formação desses professores.

Quanto ao aprendizado da Geometria, que é o foco deste Produto Educacional, posso dizer que essas dificuldades são ainda maiores. Para ilustrar minha informação, realizei uma pesquisa com 30 pedagogos de um 6º período da Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais. E como resultado, obtive como resposta que 66,6% desses estudantes afirmaram considerar seu conhecimento geométrico ruim ou mediano.

A figura, a seguir, apresenta esses dados coletados.

CAPÍTULO I

Figura - Pesquisa sobre o aprendizado de Geometria de alguns estudantes de Pedagogia



Fonte: Dados do autor, 2024

Ainda nessa pesquisa, foi perguntado se esses futuros professores se sentiam preparados para lecionar Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental, e 66,7% deles afirmaram que não se sentiam preparados.

Figura - Pergunta a alguns estudantes de Pedagogia sobre estar preparado para lecionar Geometria



Fonte: Dados do autor, 2024

Como justificativa para esse resultado, muitos desses estudantes relataram que tiveram um ensino de conceitos geométricos falho, ou mesmo que não tiveram contato com a Geometria dentro da Educação Básica. Assim, nota-se ser preciso que os cursos de Pedagogia busquem compreender como trabalhar esse resgate conceitual.

Esses resultados vistos pelos gráficos apresentados colaboram com os pesquisadores Moretti e Hillesheim (2018), que, baseados em suas experiências como docentes de um curso de aperfeiçoamento de professores do PNAIC em 2014, ressaltaram que muitos dos graduandos do curso de Pedagogia, após a

CAPÍTULO I

formação inicial, são destinados ao dilema de tentar “[...] ensinar Geometria sem conhecê-la, um ensino às cegas, sem embasamento teórico que sustente e conduza o processo de aprendizagem” (Moretti; Hillesheim, 2018, p. 4).

Infelizmente, mesmo sendo apontada a defasagem comentada, segundo Curi (2004), cerca de 90% dos cursos de Pedagogia centram seu ensino em questões didáticas e metodológicas voltados para ensinar a Matemática [ou Geometria], não a aprendê-la. Esse fato se dá por ser considerado que esse aprendizado já foi efetivado na Educação Básica. Assim, esses cursos transparecem uma concepção que “[...] não precisa saber Matemática, basta saber como ensiná-la” (Curi, 2004, p. 167).

É certo que todos os graduandos do curso de Pedagogia passaram pela Educação Básica, mas ao se tratar da Matemática, especificamente da Geometria, infelizmente, é relatado, baseado em minha experiência docente e por diversos autores, tais como Pavanello (1993); Gazire (2000); Curi (2004); Moreti e Hillesheim (2018); Borba; Almeida e Gracias (2020), além de Vasconcelos; Leandro; Passos e Anunciato (2021), que esse aprendizado se apresenta falho, proporcionado lacunas conceituais, que necessitam ser trabalhadas com a parte didática e metodológica, dentro dessa formação inicial de professores.

A intenção deste trabalho visa, portanto, apresentar ideias de aulas que trabalhem simultaneamente a teoria necessária para o aprendizado geométrico, e as propostas didáticas, metodológicas e a análise de materiais curriculares.

Para esse fim, chega-se à ideia de que é necessário desenvolver a autonomia da busca por respostas, pois esse cenário otimizaria o tempo para se trabalhar a teoria conceitual com as discussões sobre a prática docente. Nasce, assim, a ideia de trabalhar o Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino (Galiazzi, 2005); (Ventura, 2020).

Então, as aulas construídas que serão apresentadas neste material de apoio ao professor têm ênfase em práticas dialéticas, atividades de reflexão crítica e pesquisas, que visam desenvolver a autoria e a autonomia do estudante, habilidades essenciais para a prática docente.

CAPÍTULO II

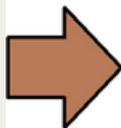
EDUCAR PELA PESQUISA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

O que se entende por Educar pela Pesquisa? De acordo com Demo (1997), é entender a pesquisa como princípio educativo, ter o entendimento de que a pesquisa é o cerne da educação e somente haverá ensino e aprendizagem se houver questionamentos críticos, pensamentos reflexivos, leituras elaboradas, construções e (re)construções de argumentações e, principalmente, de autoria. Esse autor ressalta que trabalhar com a pesquisa como princípio educativo não é buscar transformar os estudantes em pesquisadores profissionais, que necessitam de métodos científicos e toda formalização que um trabalho acadêmico sugere, mas sim considerar que o questionamento reconstrutivo é o ponto fundamental do aprendizado.



Sobre o que é um questionamento reconstrutivo, Demo (1997) relata que é um processo que leva a constante busca pelo conhecimento de forma reflexiva e crítica, ou seja, é a busca pela informação elaborada e ressignificada. Assim, nessa reconstrução se busca uma interpretação própria e autoral, utilizando de um saber novo que se relacionará com o conhecimento prévio, sendo modificado e transformado por um entendimento próprio e particular.

O Educar pela Pesquisa pode ser trabalhado como uma metodologia de ensino por ser uma proposta que guia o aluno a desenvolver a autonomia do aprender a aprender, despertando habilidades como engajamento, autoria, interesse intrínseco na realização das atividades, bem como comprometimento com a própria aprendizagem (Galiazzi, 2005); (Ventura, 2020).



Demo (1997) apresenta quatro pressupostos necessários a seguir:

- a convicção de que a educação pela pesquisa é a especificidade mais própria da educação escolar;
- o reconhecimento de que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal [conhecimento] e política [reflexão crítica] é o cerne do processo de pesquisa;
- a necessidade de fazer da pesquisa atitude cotidiana no professor e no aluno
- e a definição de educação como processo de formação da competência humana (Demo, 1997, p. 5).

CAPÍTULO II



O Educar pela Pesquisa é uma proposta que preza por um ambiente dialógico, que traz o aluno como protagonista do processo educacional e o professor como um mediador, é interessante se pensar na formação de um contexto que traga questionamentos para dentro de um coletivo ou de forma individual, e que levem os estudantes a construir argumentos que trarão novos questionamentos, para enfim levar à comunicação das ideias (Moraes; Galiuzzi; Ramos, 2002); (Galiuzzi, 2005).

Partindo dessa ideia, as aulas precisam ser trabalhadas dentro de um ciclo permanente, que traga o questionamento, a argumentação e a comunicação.

Alinhando-se aos pressupostos dessa filosofia de ensino, que busca que o aluno aprenda a aprender, baseada principalmente em autores como Demo (1997; 2015), Moraes; Galiuzzi; Ramos (2002); Galiuzzi (2005), é oportuno seguir passos essenciais para o sucesso da proposta, tais como:

- Ser um professor autor (no sentido de ser capaz de ter ideias próprias);
- Trabalhar a pesquisa como princípio educativo, entendendo-a como cerne do processo educativo;
- Entender que o questionamento reconstrutivo é o cerne da pesquisa (como princípio educativo).
- Propiciar ambientes e atividades que estimulem a investigação, a curiosidade e o pensamento crítico e reflexivo dos estudantes
- Propiciar situações que necessitam de buscar respostas a inquietações e que levem a um processo de investigações e leituras elaboradas.
- Trabalhar com projeto autoral que visa a construção de estudantes também autorais;
- Ter o professor como mediador (orientador do processo) e parceiro de trabalho do aluno;

- Ter o aluno como protagonista do processo educativo, visando sempre a participação ativa;
- Propiciar momentos para a comunicação de ideias elaboradas;
- Trabalhar a emancipação do indivíduo;
- Trabalhar com estratégias e avaliações diversificadas, valorizando as experiências do estudante e toda a busca pela construção do conhecimento;
- Trabalhar a teoria e a prática de forma indissociável;
- Trabalhar com um questionamento propulsor inicial que vai gerar, além de novos questionamentos, as construções argumentativas;
- Entender que um projeto embasado nas ideias da filosofia do Educar pela Pesquisa é um projeto aberto a mudanças e adaptações necessárias.

CAPÍTULO II

Como estratégia de ensino recomenda-se utilizar vários caminhos que levam ao diálogo e proporcionam o questionamento reconstrutivo, como, por exemplo: debates, trabalhos em grupos, construções de mapa mental, leituras e discussão de artigos e textos, criação de portfólio, criação de slides que sintetizam uma ideia, atividades que levam a pesquisa autônoma, etc.

Para a avaliação dos trabalhos desenvolvidos, sugere-se que seja avaliada toda a sua construção, a participação individual ou em grupos, e o aprendizado demonstrado por argumentações em atividades escritas ou comunicações de forma oral, bem como a reflexão e produção feita a partir de questionamentos propostos.



PARA SABER MAIS



A seguir, sugere-se dois vídeos. No primeiro, o autor Pedro Demo traz, de forma sintetizada, a filosofia do Educar pela Pesquisa; e no segundo, a professora Dr^a Maria do Carmo Galiazzi apresenta, dentro de uma entrevista, aplicações do Educar pela Pesquisa em sala de aula.



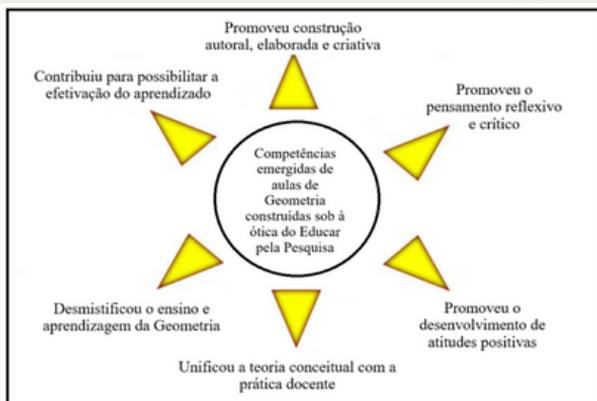
CAPÍTULO III

COMPETÊNCIAS QUE AULAS SOB A ÓTICA DO EDUCAR PELA PESQUISA PODEM TRAZER AO ENSINO DA GEOMETRIA DENTRO DE UM CURSO DE PEDAGOGIA

Quais as competências que uma proposta de ensino de Geometria para um curso de Pedagogia, sob o design do Educar pela Pesquisa, pode promover? Para responder essa pergunta, apresenta-se os resultados obtidos por meio da aplicação de 34 aulas produzidas nesse formato e aplicadas por meio de oito planos de aula, em uma turma de 6º período do curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais.

Essas aplicações geraram dados que foram analisados e categorizados de forma sistemática, seguindo alguns dos pressupostos de codificação da Teoria Fundamentada (Strauss; Corbin, 1990). Constatou-se que essas aulas de Geometria, construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa, possibilitaram o desenvolvimento de competências como: a de possibilitar um aprendizado significativo e concretizado; a de promover e trabalhar com atitudes positivas, como a cooperação, empatia e assertividade; a de desenvolver o pensamento reflexivo, crítico, criativo e autoral; a de desmistificar o ensino e a aprendizagem da Geometria, tornando esse momento mais instigante e motivador, e a de trabalhar de forma conjunta com o saber para ensinar e como ensinar dentro de um curso de Pedagogia, unindo assim o estudo da teoria conceitual com a discussão da prática docente. A figura a seguir apresenta uma síntese dessas competências notadas e elencadas dentro das aulas que seguiram essa proposta de ensino.

Figura - Competências emergidas da aplicação de aulas de Geometria sob a ótica do Educar pela Pesquisa, dentro de um curso de Pedagogia



Fonte: Dados do autor, 2024

CAPÍTULO IV

APRESENTANDO UMA PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTOS DE AULAS DE GEOMETRIA PARA UM CURSO DE PEDAGOGIA, SOB A ÓTICA DO EDUCAR PELA PESQUISA

Este capítulo apresenta de forma detalhada as aulas criadas para esse Produto Educacional, que foram construídas e embasadas na proposta de Educar pela Pesquisa (Demo; 1997; 1999; 2015); (Moraes, Galizazzi; Ramos, 2002) e trabalhadas como metodologia de ensino (Galizazzi, 2005); (Ventura, 2020).

Essas 34 aulas, criadas e testadas em um trabalho de campo realizado por este autor, visam contemplar, além do ensino conceitual dos tópicos de Geometria, algumas estratégias de ensino, discussões sobre materiais, contextos e cenários da prática docente em relação a esse saber.

Assim, o trabalho se alinha aos estudos de Shulman (1986; 2014), que traz em seus textos a importância de saber o conteúdo que será ensinado e como ensiná-lo, bem como ter acesso ao currículo e aos objetivos desse ensino. O conhecimento sobre o público a que se destina e o conhecimento de práticas docentes também são necessários.

As 34 aulas estarão inseridas em oito planos de aula, divididos por meio de fases: pesquisa conceitual; pesquisa documental; pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente, e criações autorais.

A seguir, apresenta-se de forma detalhada cada uma dessas fases propostas.

1. **“Pesquisa Conceitual”** (22 aulas presenciais de 50 minutos cada).

Essa parte inicial tem como objetivo fazer um resgate do saber geométrico visto na Educação Básica. As atividades partem de investigações e pesquisas. Após a aplicação de cada uma delas é dado um espaço para que os alunos escrevam ou apresentem verbalmente o conhecimento elaborado e emergido pelo estudo. O objetivo principal das aulas dessa fase é buscar o (re)aprender do conteúdo de Geometria plana e espacial já visto na Educação Básica.

CAPÍTULO IV

2. **“Pesquisa documental”** (4 aulas presenciais de 50 minutos cada).

Propõem-se consultas e análises de documentos como a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), livros didáticos e paradidáticos. O objetivo dessas aulas é levar o aluno a compreender o currículo e os sentidos do estudo do conteúdo, bem como conhecer, com um olhar docente, os principais materiais disponíveis para esse ensino.

3. **“Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente”** (4 aulas presenciais de 50 minutos cada).

Inicia-se com uma pesquisa de campo, que precisa ser realizada dentro de escolas e com professores(as) dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse trabalho de campo será realizada uma entrevista com professores(as) que lecionam para essa faixa etária. O objetivo da entrevista é levar os estudantes a entender como a Geometria vem sendo ensinada atualmente e quais as concepções de alguns docentes experientes sobre essa temática e seu ensino.

Após a entrevista ser realizada e discutida, dentro dessa terceira fase,

pede-se que os estudantes escolham e façam uma pesquisa na internet de artigos sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo dessa atividade é levar o estudante a compreender como esse tema vem sendo discutido pela academia.

4. **“Criações autorais”** (4 aulas presenciais de 50 minutos cada).

Como quarta e última fase, chega-se na criação autoral de um material paradidático multimodal, utilizando-se de um dos conteúdos trabalhados durante essas aulas. Como paradidático, entende-se que é um material usado para complementar, com novas informações, um conteúdo ensinado, e como multimodal, entende-se que pode ser construído utilizando-se várias formas de comunicação, como, por exemplo, textos, áudios, vídeos etc.

O objetivo dessa fase é avaliar o aprendizado dos estudantes e a comunicação de suas ideias autorais, além de sua criatividade e didática.

As tabelas a seguir apresentam, de forma minuciosa, essas fases e aulas, seus objetivos e resumos.

CAPÍTULO IV

Tabela: Aulas construídas para o trabalho e campo (Fase 1)

Fase / Aula	Tópicos estudados	Resumo da aula
(Fase 1: Pesquisa Conceitual) 1 a 4	Ponto, reta, plano, semirreta, segmento de reta, posições entre retas, simetria, círculo, circunferência e polígonos.	A partir de um texto dado, instiga-se os estudantes a pesquisar vários conceitos geométricos, trabalhando assim a nomenclatura, a definição e o seu desenho. O objetivo principal dessa aula é construir um glossário geométrico e fazer esses alunos a refletirem sobre a importância do saber para ensinar.
5 a 8	Ponto, reta, plano, semirreta, segmento de reta, posições entre retas, simetria, círculo, circunferência e polígonos.	Nessas aulas, os estudantes serão instigados a criar desenhos e captar fotos, que trazem os conceitos estudados sobre a Geometria plana. Seu objetivo principal é trabalhar melhor algumas definições e conceitos geométricos e avaliar o aprendizado desses estudantes.
9 a 16	Simetria, classificações e elementos de um polígono, polígonos regulares, classificações de triângulos e estudo dos quadriláteros notáveis.	Para essas aulas serão dadas atividades que instigarão os estudantes a prática de investigação. Essas aulas levarão os estudantes a pesquisar sobre as nomenclaturas e classificações dos polígonos, com ênfase nos triângulos e quadriláteros, além de trazer uma reflexão sobre a presença da Geometria na natureza.
17 a 22	Sólidos Geométricos	Essas aulas trazem uma discussão sobre a definição e classificações dos sólidos geométricos. O objetivo das aulas, além da discussão sobre esses conceitos, é trazer ideias de utilização de tecnologia para o ensino da Geometria.

Fonte: Dados do autor, 2024

CAPÍTULO IV

Tabela: Aulas construídas para o trabalho e campo (Fases: 2, 3 e 4)

Fase / Aula	Tópicos estudados	Resumo da aula
(Fase 2: Pesquisa documental) 23 a 26	Geometria plana e espacial	Essas aulas solicitarão que os estudantes façam uma análise em livros didáticos e paradidáticos, além da BNCC, sobre o tema Geometria. O objetivo principal será o de apresentar para os estudantes como esse tema aparece abordado dentro desses materiais.
(Fase 3: Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente) 27 a 30	Ensino de Geometria plana e espacial	As atividades solicitadas dentro dessas aulas levarão os estudantes, por meio de entrevistas a docentes experientes e leitura de artigos, a compreender melhor a profissão docente e, particularmente, o cenário do ensino de Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo principal é guiar o aluno a entender as concepções dos professores sobre o tema Geometria e conhecer estudos sobre esse tema.
(Fase 4: Criações autorais) 31 a 34	Ensino de Geometria plana e espacial	A atividade solicitada levou os estudantes a construir um material paradidático multimodal. Então, os objetivos dessas aulas são de estimular a criatividade para construção de atividades voltadas para o ensino de Geometria e avaliar o aprendizado e comunicação desses futuros docentes.

Fonte: Dados do autor, 2024

CAPÍTULO V

APRESENTANDO EXEMPLOS DE ENCAMINHAMENTOS DE AULAS DE GEOMETRIA, PARA UM CURSO DE PEDAGOGIA, CRIADOS SOB A ÓTICA DO EDUCAR PELA PESQUISA

Com esse capítulo serão apresentados planos de aula, testados e analisados, construído sob a ótica do Educar pela Pesquisa. Ressalta-se que serão exemplos que trazem ideias ancoradas nos pressupostos elaborados por Demo (1997) e Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002). Assim, são ideias de como colocar em prática essa filosofia de ensino voltada à “[...] formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de intervir na realidade com qualidade formal e política” (Moraes, 2002, p. 127).

Esses encaminhamentos não devem ser considerados como uma receita pronta, mas sim ideias de como trazer aulas dialéticas que propiciam questionamentos reconstrutivos. Ou seja, o Educar pela Pesquisa:

“[...] pode ser concretizado de muitos modos diferentes. Não se constituindo em uma técnica linearizada, mas representando uma metodologia num sentido amplo, pode dar origem a diferentes modos de implementação, sempre com base na capacidade criativa dos envolvidos” (Moraes, 2002, p. 140).

Para a execução desses encaminhamentos, será seguido, além dos pressupostos já discutidos do Educar pela Pesquisa, o ciclo formado por três momentos proposto pelos autores Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) que são: a geração de questionamentos; o momento de construção argumentativa e o processo de comunicações das ideias elaboradas.

Dentro desse ciclo entende-se que o Educar pela Pesquisa trabalha com a pesquisa em sala de aula dentro de um movimento dialético, em espiral, que se inicia:

“[...] com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo” (Moraes; Galiuzzi; Ramos, 2002, p. 11).

Baseando-se nessa ideia para a construção dos planos de aula foram criadas figuras que apresentarão o ciclo seguido para as aulas inclusas nele.

CAPÍTULO V

A figura a seguir mostra essa ideia:

Figura - Modelo de como serão apresentados o ciclo proposto por cada aula



Fonte: Dados do autor, 2024

Explicando de forma mais detalhada as aulas iniciarão com uma atividade geradora de questionamentos. Dentro desse primeiro momento, o professor por meio de um texto, atividade, imagem ou palavras trará um momento de reflexão que gerarão questionamentos para serem respondidos pelos estudantes.

As respostas trarão argumentos que partirão dos conhecimentos prévios dos estudantes, e com o levantamento de novos questionamentos, esses discente serão guiados pelo docente (mediador) a buscar respostas via pesquisa. Com isso, novas ideias sobre o assunto discutido serão elaboradas, levando ao processo de autoria.

Partindo para o terceiro momento, os estudantes apresentarão a todos os envolvidos (alunos e professor) os conhecimentos construídos e reconstruídos ficando aberto a novas ideias, sugestões e críticas construtivas.

O processo, sendo dialético, partirá sempre de discussões entre professor e aluno(s) ou entre aluno(s) e aluno(s) e, seguindo um movimento cíclico, estará aberto a retornar para qualquer uma das três fases propostas a qualquer momento.



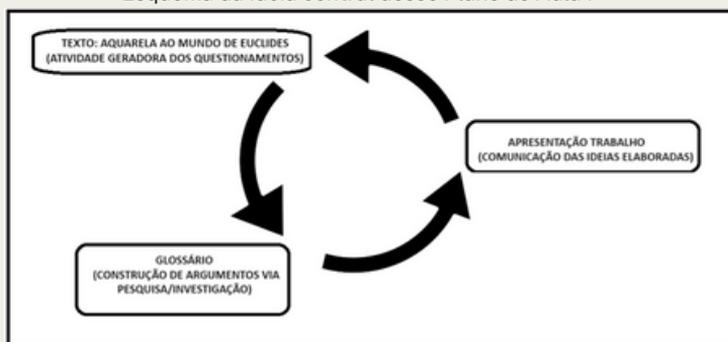
Plano de aula - 1

(Composto pelas aulas 01 até 04)

Essas aulas serão iniciadas com o elemento questionador (Texto: Aquarela ao mundo de Euclides) que levará os estudantes a refletir sobre o seu próprio conhecimento geométrico. A partir desta reflexão, será construído, por meio de pesquisa, um glossário.

Com o glossário construído, parte-se para uma fase de comunicação. Nessa fase, esses discentes apresentam os conceitos pesquisados e, por meio de uma discussão em grupo, será avaliado se eles estão completos e corretos e, caso necessário, será realizada a correção individual do trabalho.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula I



Fonte: Criada pelo autor, 2024

Serão avaliados pelo professor:

- A construção do glossário (Pesquisa; capricho; organização; correção, caso necessário)
- Participação nas discussões;

Serão utilizadas para essas aulas: 1 projetor e 1 computador.

Os alunos ficarão sentados individualmente em suas fileiras durante as duas primeiras aulas e nas duas últimas farão uma roda, em volta do quadro branco, para início das comunicações. A discussão será realizada com todo o grupo de estudantes e com o professor.

Aula 01 e 02 (duração 100 minutos) – Fase: Pesquisa Conceitual

Aulas sobre: **Conceitos básicos da Geometria plana**

Objetivos das aulas:

- Fazer um levantamento prévio dos conhecimentos elementares da Geometria plana vistos na Educação Básica.
- Buscar que os alunos façam uma autoavaliação sobre seus conhecimentos geométricos.

1º momento da aula:

a) Coloque a música Aquarela, canção de Maurício Fabrizio, Toquinho e Vinícius de Moraes, interpretada pelo músico Toquinho, para que todos os estudantes escutem atentos a letra da canção.

O QR Code a seguir traz uma sugestão de um vídeo com essa canção.



a) Entregue aos estudantes o roteiro: Aulas 01 e 02 (QR Code abaixo), contendo o texto “Da aquarela ao mundo de Euclides” (Releitura da canção Aquarela) e algumas atividades, e, em seguida, leia com a turma essa releitura.

O QR Code a seguir traz este roteiro entregue.



Texto (Releitura): Da aquarela ao mundo de Euclides

Autoria: Prof. Evandro Costa

Haaaá Toquinho! Sua linda música me inspirou. Ao escutá-la peguei rapidamente meu par de esquadros e buscando construir um castelo, tracei retas paralelas, concorrentes, perpendiculares. Criei pontos nessas retas, traçando belas semirretas fechando a parede deste imenso lar com alguns segmentos de reta. Segmentos esses, não colineares, que formaram uma linda figura, denominada retângulo, que possui muitas propriedades, como a de ter todos os ângulos, nem agudos e nem obtusos, simplesmente retos.

Em seu telhado, coloquei um triângulo obtusângulo com seu ângulo obtuso destacado no alto, que também poderia ser definido, caso, se olhasse os lados, como um belo triângulo isósceles.

Para a porta fiz um retângulo e para as janelas fiz lindos quadrados, a figura mais destacada de todos os polígonos de 4 lados, e como detalhe tracei suas diagonais para que deixassem lindo o visual.

Para o gramado desenhei uma figura plana, da mesma família do retângulo, com seus ângulos opostos, agudos e congruentes sendo estes ângulos, suplementares dos ângulos adjacentes a eles. Nesse gramado, colori tudo de verde para que representasse uma grama novinha.

Viajando em meu conhecimento geométrico, criei ainda flores bem coloridas em formatos de polígonos regulares, usando assim desenhos de quadriláteros, pentágonos, hexágonos, heptágonos e octógonos para embelezar o entorno do castelo.

Para o Sol amarelinho, eu construí com meu compasso um lindo círculo, delineado por sua circunferência de pequeno diâmetro, e raio menor ainda, mas deixando em destaque os raios solares que iluminavam todo o reino.

Vejo-me então, adentrando para perto do castelo com meu guarda-chuva, desenhado com um semicírculo, ligado a uma linha não poligonal. As gaivotas, lindas elas, em minha imaginação voavam dando rasantes, mas no papel eram apenas segmentos de retas consecutivos, que com suas asas abertas formavam em minha mente ângulos rasos, formados por um segmento e seu ponto médio e, quando batiam, belos ângulos agudos.

Os traços que representavam suas asas foram feitos de forma simétrica (simetria perfeita) dando total harmonia ao desenho. Esses pássaros, que em meu desenho ganharam cores diversas, flutuavam em um plano cartesiano, ocupando vários pontos com coordenadas cartesianas diferentes, mas que viajavam a norte e sul.

Por eles passava um avião rosa de formato oval, mas com belas asas que eram formadas por dois triângulos retângulos. Suas janelas e portas eram também retangulares, mas o que mais chamava a atenção era que esses retângulos eram figuras semelhantes.

Lá embaixo, a quase 10.000 pés, se avistava um barco formado pelas 7 peças do Tangram navegando em mares azuis. Entre as áreas de cada peça, delimitadas por seus lados, ângulos internos e vértices que apresentavam perímetros distintos, viam-se amigos felizes que viajaram para conhecer o mundo. Mundo esse esférico e não plano, mas no papel foi desenhado utilizando das figuras planas.

O que irá acontecer na viagem que começará ninguém prevê, pois o futuro é incerto, mais o presente é da gente e a gente faz acontecer. De um todo plano, no papel, e não plano em minha mente, recheada de construções geométricas, axiomas e teoremas, apareceram quase sempre polígonos convexos, mas, nada impede que em outro cenário sejam desenhados polígonos não convexos (ou côncavos), passeando assim pela rica Geometria euclidiana.

A nossa trajetória está sempre repleta de mudança. Mas de tudo, torço para que a imaginação jamais tenda a DESCOLORIRÁ.



2º momento da aula

Peça os alunos que respondam as questões a seguir (anexadas no roteiro da aula 01 e 02). Após dar um prazo para que eles respondam, propicie uma discussão da correção em coletivo.

Questão 1) O título do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*” faz uma ligação entre a música interpretada por Toquinho e ao matemático **EUCLIDES** que foi um personagem de suma importância na história da Matemática. Utilizamos com frequência na Educação Básica o nome Geometria Euclidiana para o estudo, entre outras coisas, das figuras planas e espaciais. Esse nome é uma homenagem a esse grande matemático.

Na obra mais importante escrita por esse matemático - “Os elementos”, Euclides organizou o conhecimento geométrico da época partindo de um método axiomático onde se aceitava algumas proposições como verdadeiras, visando demonstrar outras mais complexas por meio delas.

Assim, logo no início do livro, apresenta algumas noções primitivas como: plano, reta e ponto que são elementos que não possuem definição e vivem no campo das ideias, ou seja, de forma abstrata.

Alguns objetos do cotidiano nos fazem lembrar essas noções primitivas, como por exemplo, um ponto pode ser associado a um grão de areia, os planos podem ser associados ao chão de nossa casa, e uma reta, a uma linha de barbante esticada. Buscando compreender o seu conhecimento sobre esses entes geométricos (Ponto, Reta e Plano) olhe para a sua sala de aula e dela, **CITE** elementos que podem nos dar uma ideia de: **PONTO, RETA e PLANO**.

Sugestão para a aplicação da questão 1:



Busque fazer com que o máximo de estudantes apresentem suas respostas oralmente e que tentem apresentar objetos ou cenários distintos que lembrem esses entes geométricos. Caso perceba que alguma das respostas dadas por algum deles esteja incorreta tente fazê-lo entender o que estaria errando. Estimule todos da turma a participar da discussão.

Questão 2) Partindo da ideia de que a reta seria matematicamente uma reta, chega-se aos conceitos de “**semirreta**” e “**segmento de reta**”. Você saberia diferenciá-los? (**PROMOVA** uma pequena discussão sobre esses conceitos e peça aos estudantes para anotar suas conclusões no caderno)

Sugestão para a aplicação da questão 2:



Possivelmente alguns estudantes poderão responder que semirreta é a metade de uma reta, pensando nisso, seria oportuno levá-los a pensar que, sendo uma reta uma ideia de linha infinita como poderia ela ter uma metade? O infinito tem fim? Tem como encontrarmos a metade de uma semirreta? É possível medir uma semirreta? Tem algo no nosso dia a dia que represente de forma fiel uma semirreta?

Com esses questionamentos, direcione os estudantes a conseguir entender que uma semirreta é uma parte de uma reta, que tem um início considerado e não tem um fim. Ainda, leve-os a entender que o segmento de reta é parte da reta que tem início e fim, ou seja, é mensurável.

Com isso, busque sempre a participação ativa dos estudantes para que eles cheguem nas conclusões por meio das discussões.

O *link* ou *QR Code*, a seguir, apresenta mais informações sobre a diferença entre reta, semirreta e segmento de reta.

<https://youtu.be/UlPHnWbi8bc>



Questão 3) O texto faz uma viagem ao mundo da Geometria plana, e nela apresenta várias palavras que aparecem nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, buscando aprimorar o seu conhecimento e vocabulário geométrico faça o que se pede a seguir:

a) Dentro do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*” aparecem em destaque várias palavras que fazem parte do vocabulário geométrico visto na Educação Básica. Desta maneira, visando conhecer seu vocabulário geométrico inicial, **CIRCULE/ OU DESTAQUE** (no próprio texto) as palavras que você **NÃO** conhece (levando em conta a palavra, a sua definição e o seu desenho/construção).

b) Embasado na atividade anterior, **ESCREVA** um **RELATO**, no seu caderno, de como você percebe que está o seu vocabulário geométrico.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir aos estudantes a realização da seguinte tarefa:

Utilizando um bloco de notas, **CRIE** um **GLOSSÁRIO**, colocando as palavras desconhecidas por você, juntamente, como o seu conceito/definição e, em seguida, ilustre, cada uma delas, por meio de um desenho que a represente.

Sugestão para a aplicação da questão 3:



Na atividade do item “A” desta questão, sugere-se orientar o estudante a circular todas as palavras referentes a ideias geométricas que ele não consiga visualizar mentalmente e definir.

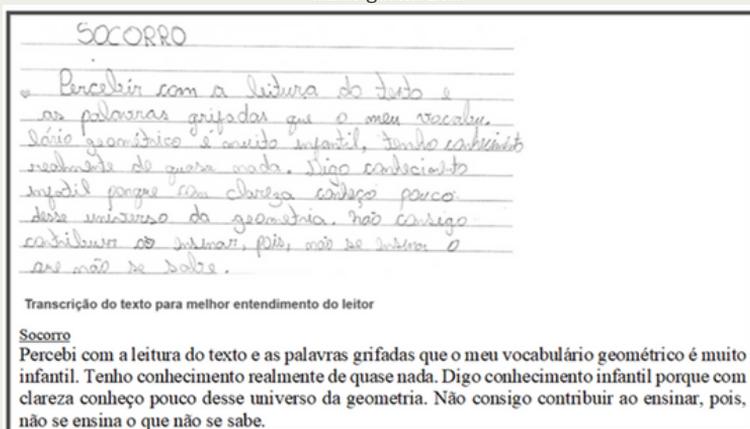
Caso o estudante deixe de circular muitas dessas palavras é preciso que o professor o questione sobre os conceitos delas para verificar se realmente ele consegue definir e visualizar.

Para a atividade “B,” estimule o estudante a escrever um relato da forma mais explicativa possível, levando-o a refletir sobre seu real conhecimento geométrico e a necessidade de aprimorar os seus conhecimentos.

Com a atividade aparecerão reflexões interessantes e caberá ao professor utilizá-las para estimular o aluno a querer vencer suas dificuldades e melhorar o seu saber.

Como exemplo, cita-se a escrita de um dos alunos que participou dessa aula.

Figura - Escrita de um estudante que participou de uma aula sob esse formato, sobre o seu saber geométrico



SOCORRO

Percebi com a leitura do texto e as palavras grifadas que o meu vocabulário geométrico é muito infantil. Tenho conhecimento realmente de quase nada. Digo conhecimento infantil porque com clareza conheço pouco desse universo da geometria. Não consigo contribuir ao ensinar, pois, não se ensina o que não se sabe.

Transcrição do texto para melhor entendimento do leitor

Socorro
Percebi com a leitura do texto e as palavras grifadas que o meu vocabulário geométrico é muito infantil. Tenho conhecimento realmente de quase nada. Digo conhecimento infantil porque com clareza conheço pouco desse universo da geometria. Não consigo contribuir ao ensinar, pois, não se ensina o que não se sabe.

Fonte: Dados do autor (2024)

Para a realização da **atividade complementar** sugira que o estudante utilize blocos de notas para a confecção do glossário e que faça as anotações de forma manuscrita utilizando lápis ou caneta apagável para possíveis correções.

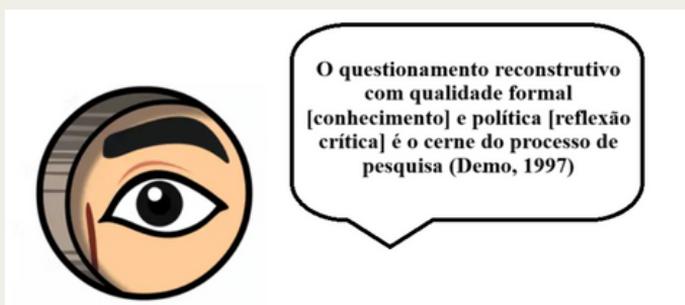
Lembre-se que é necessário dar um prazo de pelo menos 1 semana para a montagem deste trabalho.

A figura a seguir mostra um exemplo de como poderia ser confeccionado esse material.

Figura - Glossários construídos por alguns estudantes



Fonte: Dados do autor, 2024



Aulas: 03 e 04 (duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**

Aulas sobre: **O saber para ensinar**

Objetivos das aulas:

- Apresentar os glossários;
- Discutir sobre os conceitos (nomenclatura e imagens) das palavras grifadas pelos estudantes;
- Dialogar buscando sempre um questionamento reconstrutivo sobre a importância de conhecer os conceitos geométricos para se ensinar a Geometria.

A aula seguirá o roteiro e material a seguir:

1º momento da aula

Viste os glossários construídos buscando elogiar ou destacar possíveis necessidades de melhorias.

Sugestão para o primeiro momento da aula



Lembre-se que elogios motivam o aluno a buscar sempre entregar o seu melhor, mas é necessário fazer intervenções quando o trabalho apresentar falhas. E, caso algum estudante não o tenha feito, converse para saber o motivo e ofereça uma segunda oportunidade, pois, esse material será utilizado em outros momentos deste Produto.

Ao visar os glossários, faça alguns questionamentos a esses discentes, como, por exemplo, se encontraram todas as palavras pesquisadas, se acharam produtiva a pesquisa e/ou buscaram fontes diversificadas. Esses questionamentos contribuirão para o aprender e entender que pesquisas autônomas são essenciais para o desenvolvimento do aprendizado e que na internet podemos encontrar muitas definições erradas, por isso é sempre bom buscar sites confiáveis ou fazer pesquisas diversificadas sobre um mesmo assunto, para ter certeza da confiabilidade da informação.

2º momento da aula

Peça que os alunos formem uma roda de discussões e que apresentem à frente da lousa branca, as palavras pesquisadas por eles. Para essa apresentação, projete as palavras que são relativas à Geometria, por meio de um projetor. Convide cada um dos estudantes a apresentar uma dessas palavras, mostrando sua definição e esboçando um desenho que a ilustre.

Trabalhe como um mediador da aprendizagem levantando e propiciando questionamentos.

Ainda:

- Peça que os estudantes corrijam as suas escritas se isso for necessário;
- Promova uma discussão sobre a importância do “saber para ensinar”;
- Após as discussões, peça uma releitura do texto: Da aquarela ao mundo de Euclides propondo que a cada parágrafo, os alunos consigam visualizar o que está acontecendo no texto.



Após cada estudante apresentar a palavra pesquisada, sua definição e realizar o desenho, peça que o restante da turma confira se está condiz com a definição e ilustração feita por eles. Caso precise, peça que a leia para que a turma analise se existe similaridade.

Fique atento às definições apresentadas, pois a partir delas, surgirão ideias de questionamentos. O *QR Code* a seguir apresenta alguns dos questionamentos feitos a partir de uma apresentação realizada por estudantes que participaram de uma aula que seguia esse modelo.



Plano de aula - 2

(Composto pelas aulas 05 e 06)

Essas aulas serão iniciadas utilizando-se como elemento questionador o pedido de construção de um desenho, feito em grupo, que retrate, da forma mais fiel possível, o texto: “Da Aquarela ao mundo de Euclides”. Para a construção argumentativa, os estudantes pesquisarão livremente pela internet ou através do glossário construído.

Após a construção, os estudantes deverão apresentar a criação do desenho realizado e, com isso, serão analisados todos os detalhes que o compõe.

O objetivo central dessas aulas é construir um ambiente onde os estudantes sejam desafiados a reler o texto, compreendê-lo com significado e pesquisar os conceitos e imagens das palavras que ainda tiverem dúvidas.

Sugere-se que após as comunicações dos desenhos, seja premiado o grupo que melhor fizer essa releitura. Para essa avaliação é importante convidar um avaliador externo.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula II



Fonte: Dados do autor, 2024

Serão avaliados pelo professor:

- A construção do desenho (pesquisa e capricho).
- O trabalho em grupo (ideias, empatia, colaboração, discussão crítica).
- Conceitos geométricos aplicados de forma correta.
- Participação na comunicação final.

Serão utilizados para o desenvolver dessas aulas: folhas A4 (1 por grupo), projetor e 1 computador, caixas de lápis de cor, giz de cera e régua. Sugestivo: uma caixa de bombom para a premiação.

Os alunos ficarão em mesas agrupadas e a apresentação será à frente do quadro branco.



O Educar pela Pesquisa é um processo dialético que quando trabalhado dentro da sala de aula potencializa o:

1. saber perguntar;
2. saber dialogar;
3. saber construir argumentos congruentes e consistentes, apoiados em uma comunidade argumentativa ampliada, alicerçados na leitura e sistematizados pela escrita;
4. saber validar esses argumentos através da discussão de ideias construídas no diálogo com interlocutores práticos e teóricos, com respeito ao argumento do outro;
5. estar aberto para superar-se e ser superado num movimento dialético de construção permanente. (Galiazzi, 2005, p. 21).

Aulas: 05 e 06 (duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**

Aulas sobre: **Avaliando o conhecimento geométrico por imagens e argumentações**

Objetivos das aulas:

- Promover um espaço para o desenvolvimento de pesquisas e trabalho em grupo;
- Realizar uma avaliação sobre o aprendizado dos estudantes em relação aos conceitos e imagens estudados por meio do texto: *“Da aquarela ao mundo de Euclides”*.

Parte única:

Reunir os estudantes em grupo para que sejam desafiados para fazer um desenho que ilustre e retrate o texto *“Da aquarela ao mundo de Euclides”* e que seja composto com o máximo de informações e detalhes. Os estudantes poderão pesquisar através do glossário criado por eles, ou mesmo, livremente pela internet.

Ao terminarem, pedir que os estudantes apresentem os seus trabalhos, na frente da sala, para que todos possam ver e comentar sobre os desenhos criados pelos grupos. Durante a apresentação, os outros grupos deverão levantar questionamentos que serão respondidos pelos apresentadores.

Ao grupo que fizer o desenho mais próximo possível das informações do texto, será dada uma premiação (Sugestão: um doce).

Para a escolha do melhor desenho, sugere-se que sejam convidados alunos de outros períodos que deverão ler também o texto.

Sugestão para o desenvolvimento dessa aula

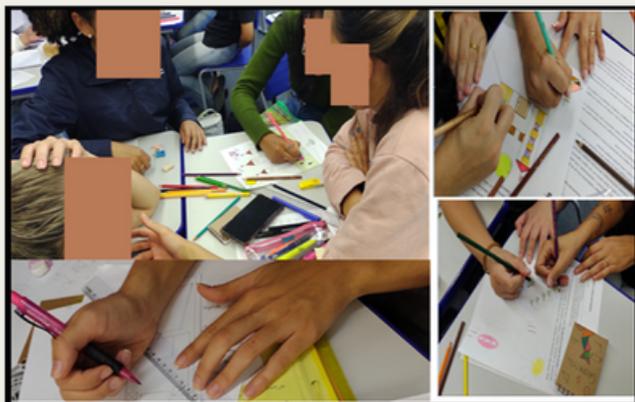


É interessante que o professor estimule os participantes dos grupos para que construam um desenho rico em detalhes que representem os elementos geométricos que aparecem no texto. Assim, é necessário que o professor circule pela sala, questionando sem dar respostas, sempre que perceber erros conceituais.

Seguindo esse modelo de aula, será notado que os estudantes trabalharão de forma colaborativa, buscando pesquisas para chegar em uma construção mais próxima do texto. A ideia da premiação será um estímulo extra para enriquecer essa construção conjunta deles.

A figura a seguir, apresenta um exemplo da construção da releitura de forma colaborativa que foi gerada em uma aula sob esse formato.

Figura - Construção realizada por alguns alunos da releitura lida



Fonte: Dados do autor, 2024

Ao finalizarem os desenhos coloque-os expostos antes da apresentação para que todos os grupos possam circular entre eles e consigam criar questionamentos que serão apresentados durante as comunicações dos trabalhos. Novamente, por ser uma aula que haverá premiação ao desenho mais fiel ao texto da releitura, os grupos ficarão estimulados a procurar defeitos nos trabalhos dos colegas para que eles não ganhem.

A figura, a seguir, apresenta exemplos de trabalhos construídos em uma aula sob esse formato.

Figura - Trabalhos feitos por alguns alunos que retratavam a releitura lida



Fonte: Dados do autor, 2024

A figura a seguir apresenta um exemplo de uma comunicação gerado em uma aula sob esse design.

Figura - Comunicação dos trabalhos da retratação por desenho da releitura lida



Fonte: Dados do autor, 2024

Durante a apresentação sugere-se que o professor peça aos integrantes do grupo que descrevam os detalhes de cada item que compõe sua arte, interligando-a ao texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”.

Ao ver os estudantes na frente da sala comunicando o trabalho, sempre os estimule com aplausos, mas sem deixar de mediar possíveis discussões ou realizar algumas correções pontuais. Quanto aos questionamentos gerados pelos outros grupos, é necessário que o professor peça que eles justifiquem o apontamento levantado e que seja dado o direito de resposta aos estudantes que estejam apresentando.

A seguir apresenta-se um exemplo de um diálogo ocorrido durante a comunicação dos trabalhos, em uma aula elaborada sob esse modelo.

Quadro - comunicação dos trabalhos, em uma aula elaborada sob esse modelo

“Observe o triângulo do castelo deles não é um triângulo obtusângulo!” (aluno I)
“Mas porque não é obtusângulo?” (professor)
“Não tem nem ângulo obtuso nele” (aluno I).
“As janelas do desenho [deles] não é um quadrado!” (aluno II)
“E são o quê então?” (professor)
“Retângulo, né?” (aluno II)
“O que te faz ter certeza disso?” (professor)
“Lados diferentes”. (aluno II)

Fonte: Dados do autor, 2024

É interessante que se chame jurados externos, que devem ter lido anteriormente o texto, para julgar de forma justa, com base no que leram e nas apresentações, o melhor trabalho.

Sugere-se a entrega de um prêmio ao grupo vencedor. O prêmio estimulará a participação ativa e competitiva nos grupos.

A figura a seguir apresenta a premiação dada a um grupo vencedor em uma aula acontecida nesse modelo.

Figura - Premiação de um grupo vencedor pelo melhor desenho



Fonte: Dados do autor, 2024

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir que os estudantes, de forma individual, registrem por meio de fotos, objetos ou cenários que lembrem alguns dos elementos geométricos estudados e que apareceram no texto *“Da aquarela ao mundo de Euclides”*. Solicitar que enviem essas fotos por e-mail (e-mail do professor). As fotos serão apresentadas e discutidas na próxima aula. Pede-se no mínimo 6 fotos por estudante.

Sugestão de busca: imagens ou objetos que lembrem: segmentos; retas paralelas ou perpendiculares, ângulos retos, agudos, obtusos e rasos, ângulos adjacentes, polígonos convexos e côncavos, círculos, circunferência, raio, diâmetro, etc.

Pedir ainda, que todas as imagens sejam identificadas com o nome da figura ou ideia com a qual estão sendo associadas.

Plano de aula - 3

(Composto pelas aulas 07 e 08)

Para o acontecimento dessas aulas, o professor deverá pedir em um momento anterior, que os estudantes, de forma individual, registrem por meio de fotos, objetos ou cenários que lembrem alguns dos elementos geométricos estudados e que apareceram no texto *“Da aquarela ao mundo de Euclides”*. Sugestão: 6 fotos por estudante.

A partir dessa situação questionadora, os estudantes buscarão, de forma individual, conectar objetos ou cenários a elementos geométricos e para isso, possivelmente, farão pesquisas ou consultarão o glossário construído. Para a apresentação esses participantes deverão ir à frente da sala e apresentarão as suas fotos dizendo o elemento ou figura geométrica que associaram à imagem apresentada.

O professor deverá estimular os estudantes ouvintes a questionarem a ideia do colega, ou acrescentar à apresentação novas ideias.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula III



Fonte: Dados do autor, 2024.

Serão avaliadas pelo professor:

- A comunicação do trabalho;
- As fotos tiradas pelos estudantes;
- As associações realizadas de forma pertinente entre a imagem apresentada e o elemento geométrico;
- As ideias conceituais apresentadas;
- A discussão conjunta com a turma;
- A participação colaborativa.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor e 1 computador.

Os alunos ficarão em fileiras e a apresentação será à frente da lousa branca.



Aulas: 07 e 08 (Duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**

Aulas sobre: **A Geometria no cotidiano**

Objetivos das aulas:

- Apresentar e discutir os objetos ou cenários que lembram elementos ou figuras geométricas;
- Discutir, novamente, alguns conceitos da Geometria plana e, caso apareça, da Geometria espacial;
- Promover uma discussão conjunta e colaborativa entre o professor e os estudantes.

Parte única:

Pedir que os estudantes apresentem à frente do quadro branco, as fotos enviadas para o e-mail do professor.

Mediar essa apresentação provocando e estimulando questionamentos.

Pedir que os outros alunos da turma verifiquem se a foto explicada poderia lembrar ou trazer mais ideias de outros elementos ou figuras geométricas.



Sugestão para o desenvolvimento dessas aulas



É interessante que o professor estimule os demais participantes a intervir com comentários, verificações e informações complementares. Ainda, é de suma importância que o professor analise cada imagem e busque sempre promover, ou mesmo trazer discussões, para que os conceitos sejam bem explorados. Lembre-se, que o professor deve ficar bem atento a todas as falas dos alunos, pois elas apontaram suas dúvidas.

O QR Code a seguir apresenta exemplos de questionamentos surgidos pela aplicação de uma aula sob esse formato.



O Educar pela Pesquisa é movido por aulas dialéticas que proporcionam o questionamento reconstrutivo.



ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir aos estudantes a seguinte tarefa:

RESPONDA em casa e no seu caderno, o que se pede abaixo. A discussão desta atividade será realizada na próxima aula.

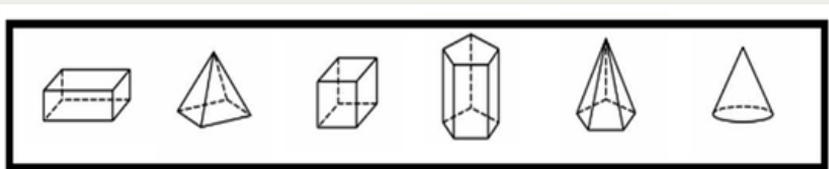
1) Em um dos parágrafos do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*” aparece: “Mundo esse esférico e não plano, mas no papel foi desenhado utilizando das figuras planas”.

a) Como você definiria o que são as **FIGURAS PLANAS** e as **ESPACIAIS (FIGURAS NÃO – PLANAS)**? (Em caso de dúvidas, pesquise sobre esses conceitos)

b) Os polígonos são figuras planas? Para responder essa questão, **RELEIA** em seu glossário a **DEFINIÇÃO** de **POLÍGONOS**, e busque argumentos que validam a sua resposta.

c) **CITE** exemplos de objetos do seu dia que lembram ou representam figuras espaciais (não-planas).

d) Pode-se dizer que “[...] *sem as figuras planas muitas das não planas passam a não existir*”? Observe as figuras abaixo e **EXPLIQUE** o sentido dessa pergunta e também sua resposta.



Fonte: Criação do autor, 2024

e) Em um dos últimos parágrafos do texto da releitura da música realizada aparecem os seguintes dizeres: **“De um todo plano, no papel, e não plano em minha mente, recheada de construções geométricas, axiomas e teoremas, apareceram quase sempre polígonos convexos, mas, nada impede que em outro cenário sejam desenhados polígonos não convexos (côncavos), passeando assim pela rica geometria euclidiana”**. Buscando a melhor interpretação dos dizeres deste parágrafo: **RELEIA** em seu glossário (ou busque por algum outro meio de pesquisa) o que são os **POLÍGONOS CONVEXOS** e **NÃO - CONVEXOS (CÔNCAVOS)** e **EXEMPLIFIQUE** citando objetos do dia a dia que exemplificam (lembrem) esses tipos de polígonos.

b) Agora que você já sabe melhor o que é um polígono, **RESPONDA**: Pode-se afirmar que um “Círculo é uma figura plana, mas não é um polígono”? **JUSTIFIQUE** sua resposta. Para ilustrar, **UTILIZE** um compasso e **TRACE** uma circunferência com raio de 3 cm e uma outra de 10 cm de diâmetro (qualquer dúvida pesquise no seu glossário ou pela internet).

c) Um polígono é constituído dos elementos: Vértices, lados e ângulos internos. Nos polígonos abaixo, **COMPARE** a quantidade de cada um desses elementos e **ESCREVA** um texto apresentando o que você conclui sobre o número de lados, vértices e ângulos internos de cada polígono.

FIGURA				
Nomenclatura	TRIÂNGULO	QUADRILÁTERO	PENTÁGONO	HEXÁGONO
Número de lados				
Número de vértices				
Número de ângulos internos				

Fonte: Criação do autor, 2024

2) Releia esse trecho do texto *“Da aquarela ao mundo de Euclides”*: *“Lá embaixo, a quase 10.000 pés, se avistava um barco formado pelas 7 peças do Tangram navegando em mares azuis. Entre as áreas de cada peça, delineadas por seus lados, ângulos internos e vértices que apresentavam perímetros distintos, viam-se amigos felizes que viajaram para conhecer o mundo”*.

Nesse trecho do texto, cita-se o **TANGRAM** que é um quebra-cabeça de origem chinesa e é muito utilizado no ensino da Geometria na Educação Básica. O Tangram é composto de 7 polígonos que são formados por seus elementos: vértices, lados e ângulos internos. Com base nisso, **RESPONDA** ou **FAÇA** o que se pede a seguir:

I – **APRESENTE** quais são os polígonos que são utilizados para formar as peças do Tangram?

II - **UTILIZE** o Tangram (dado ao fim desta lista de atividade) e meça, com uso de uma régua, os seus lados. Em seguida, **CALCULE** sua área e o seu perímetro.

III - Agora recorte as sete peças e construa, utilizando-se de todas elas, um barco ilustrando o texto. (Cole a figura formada no seu caderno).

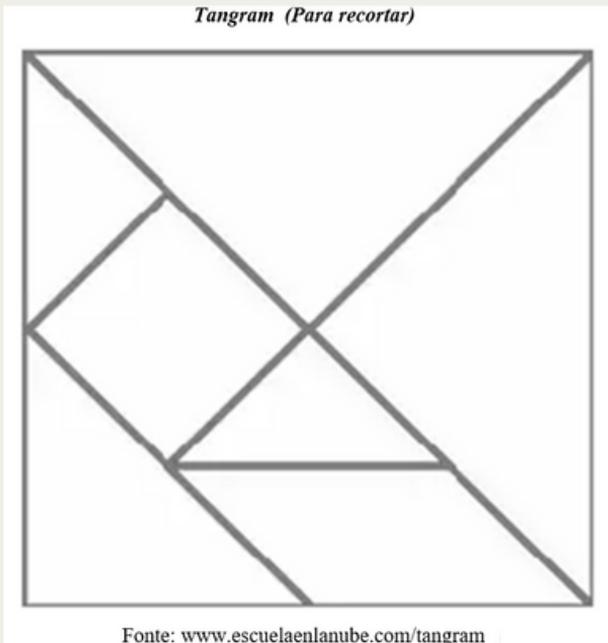
IV - Após a construção do barco pode-se dizer que a área do barco é a mesma da área do quadrado medido no item “II”? Ou teve alguma alteração? **JUSTIFIQUE** sua resposta com argumentos que validem o seu raciocínio.

Para sabe mais !

O QR Code a seguir apresenta uma das histórias da origem do Tangram. Divirta-se!



Tangram (Para recortar)



Sugestão: Entregar para o aluno o roteiro dado no QR Code a seguir:



Serão avaliadas pelo professor:

- As questões solicitadas respondidas;
- A discussão da atividade proposta em sala de aula;
- A participação e colaboração individual.
- Serão utilizados para as aulas: 1 projetor, 1 computador, listas impressas com as atividades.

Na primeira parte da aula, durante a correção das atividades, os alunos ficarão sentados em roda, deixando aberto o espaço do quadro branco para possíveis registros de intervenção. Na segunda parte, deverão formar grupos para realizar algumas pesquisas utilizando os seus próprios celulares, ou direcionando-se ao laboratório de informática.



Segundo Demo (1997), o trabalho em equipe além de ressaltar o desafio "[...] da competência formal, coloca a necessidade de exercitar a cidadania coletiva e organizada, à medida que se torna crucial argumentar na direção dos consensos possíveis. [...] Não se reduz à socialização, por mais importante que seja, mas desdobra-se principalmente na capacidade de contribuir dinamicamente com fins comuns, conjugando lógica com democracia (Demo, 1997, p. 18).

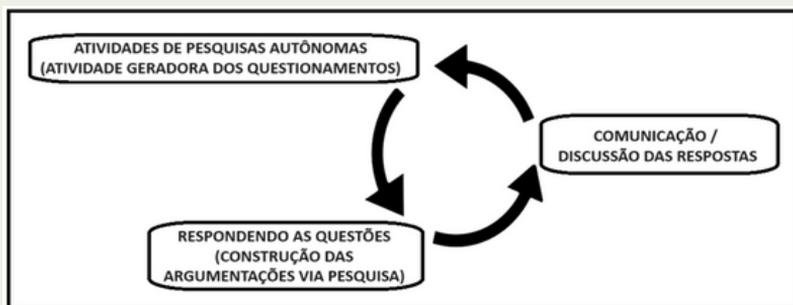
Plano de aula - 4

(Composto pelas aulas 09 a 16)

Para essas aulas, além de discutir o dever de casa da aula anterior, será entregue uma lista contendo atividades que necessitam para sua resolução, de pesquisas autônomas do estudante, para que respondam as questões propostas. Essas pesquisas levarão o estudante a buscar uma melhor compreensão, sobre as definições de figuras planas e espaciais; polígonos; tipos de polígonos e suas classificações e elementos. Além disso, este plano de aula trabalhará com o conceito de simetria e a percepção da presença da Geometria na natureza.

É importante que durante as correções dessas atividades o professor trabalhe como um mediador, provocando, estimulando e buscando que os alunos respondam, façam perguntas e argumentem seu ponto de vista.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula IV



Fonte: Dados do autor, 2024.

Aulas: 09 e 10 (Duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**
Aulas sobre: **Aprofundando o conhecimento geométrico via pesquisa**

Parte 1

- Corrigir a atividade complementar passada que tinha como objetivos:
- Apresentar, por meio de uma discussão em grupo, a diferença entre figura plana e espacial (não plana);
- Definir o que são polígonos; apresentando seus elementos e critérios para nomeá-los.
- Investigar as diferenças entre perímetro e área.

Para a correção, o professor deverá estimular uma discussão coletiva, que irão gerar questionamentos e argumentações

SUGESTÃO PARA A CORREÇÃO DA ATIVIDADE COMPLEMENTAR (PARTE 1 DA AULA)



Para essa 1ª parte da aula, sugere-se que as perguntas sejam lidas pelo professor, e que seja escolhido um aluno para ler sua resposta. Após a leitura feita pelo estudante é preciso verificar se ela está correta e buscar que os outros estudantes também verifiquem as respostas deles. Sempre levante novos questionamentos que tragam do aluno argumentações que comprovam o seu entendimento sobre o tema debatido.

Na atividade 1, letra “f”, é possível que alguns dos estudantes tenham dificuldade em utilizar o compasso, assim faz-se necessário que o professor apresente no quadro, de forma geral, como deve ser o manuseio deste material e, em seguida, peça que os próprios alunos que já dominam o uso dessa ferramenta, ajudem os colegas.

Na atividade “2” possivelmente, algum aluno, concluirá dizendo que as áreas do barco e do quadrado são diferentes. Caso isso aconteça, estimule algum outro estudante a explicar para ele que ambas permanecerão a mesma, pois não houve perda ou ganho de área.

Sugere-se ainda, após a correção dos exercícios, que algum aluno faça um resumo de forma oral apresentando os aprendizados obtidos com a atividade.

Parte 2

Objetivos da aula:

- Classificar os polígonos a partir do número de lados, compreendendo a sua nomenclatura;
- Conceituar o que são polígonos regulares;
- Conceituar e traçar diagonais de um polígono;
- Conceituar o que é simetria e investigar atividades voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental sobre essa temática;
- Explorar a história da Matemática para ilustrar as aplicabilidades da Geometria.



Para esta parte da aula o professor deverá formar grupos e entregar o roteiro, pedindo que eles realizem as atividades utilizando-se de pesquisas via internet. Convém realizar esse trabalho em um laboratório de informática ou alguma sala com acesso à internet. Esta atividade deverá ser discutida na próxima aula.

Roteiro entregue aos estudantes para ser realizado em grupos:

RESPONDA o que se pede a seguir:

1) Os polígonos são classificados ganhando nomenclaturas de acordo com o número de lados que possuem.

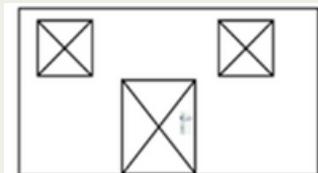
Exemplo:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| • Triângulo – possui 3 lados. | • Hexágono – possui 6 lados. |
| • Quadrilátero – possui 4 lados. | • Heptágono – possui 7 lados. |
| • Pentágono – possui 5 lados. | • Octógono – possui 8 lados. |

Sendo assim, **REALIZE** uma **PESQUISA** e descubra de onde se originam os prefixos: TRI, QUADRI, PENTA, HEXA, HEPTA e OCTO.

2) No trecho da releitura aparece que: **“Para a porta fiz um retângulo e para as janelas fiz lindos quadrados, a figura mais destacada de todos os polígonos de 4 lados, e como detalhe tracei suas diagonais para que deixassem lindo o visual”.**

Diagonais são segmentos que ligam dois vértices não consecutivos no polígono. A figura abaixo poderia ser a ilustração da porta e janelas da história contada pelo autor.



a) Com base no desenho, pode-se afirmar que as diagonais formam figuras simétricas dentro do retângulo e do quadrado? **JUSTIFIQUE** a sua resposta dada. (Caso necessite, **PESQUISE** no seu glossário, pela Internet, ou em algum livro didático, o significado de **SIMETRIA**).

b) **PROCURE** na Internet e **ESCREVA** em seu caderno uma atividade que possa ser proposta para os anos iniciais do Ensino Fundamental visando o ensino, ou desenvolvimento e compreensão do conceito de **SIMETRIA**. (Não se esqueça de comentar a série ideal para a aplicação da atividade escrita e pesquisada por você – **PESQUISE** na **BNCC**).

3) No trecho do texto: **“Viajando em meu conhecimento geométrico, criei ainda flores bem coloridas em formatos de polígonos regulares, usando assim desenhos de quadriláteros, pentágonos, hexágonos, heptágonos e octógonos para embelezar o entorno do castelo”**, o autor cita o nome de vários polígonos associando-os à natureza.

A partir daí, **PESQUISE** na Internet, buscando exemplos em sua volta, de onde podemos, na **NATUREZA**, encontrar os polígonos que lembram: o triângulo, o quadrilátero, o pentágono ou outros. (Escreva no seu caderno).

4) **RESPONDA**, de forma individual (cada integrante do grupo deverá criar o seu próprio texto), se você considera que: "um ensino de Geometria que apresenta aplicabilidades pode contribuir para um melhor ensino e aprendizagem do aluno? **EXPLIQUE** com argumentos a sua linha de raciocínio." Essa questão deverá ser realizada em folha separada e entregue para o professor.

Aulas: 11 e 12 (Duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**

Aula sobre: **Verificação do aprendizado sobre Geometria plana**

Objetivo das aulas:

- Revisar os seguintes conceitos geométricos: polígonos, diagonais, simetria, circunferência, raio e diâmetro.

1ª parte da aula

Correção da atividade de pesquisa iniciada nas aulas 09 e 10. Para essa parte da aula é interessante que o professor busque trabalhar como mediador e provoque o levantamento de questionamentos.

Sugestão para a primeira parte da aula



Para esta parte da aula sugere-se que a turma faça uma roda em volta do quadro deixando livre esse espaço para possíveis intervenções. Após a roda feita, o professor deve escolher alguns alunos para lerem as respostas do seu grupo e, sempre que possível, o docente deve promover novos questionamentos e direcioná-los para todos os estudantes.

Possivelmente alguns erros conceituais aparecerão, cabe o professor ficar atento para provocar que outros participantes do debate corrijam esses erros.

Para a atividade 2, item “a” é necessário que os alunos entendam que o quadrado possui quatro eixos de simetria enquanto o retângulo apenas dois. O *QR Code* a seguir apresenta um vídeo que demonstra bem essa diferença.



Para a atividade 2, item “b,” sugere-se que o professor peça que cada grupo apresente sua proposta que pesquisaram sobre o ensino de simetria. Após ser lida a proposta pelo grupo é interessante que o docente se dirija ao quadro ou à internet, para mostrar, com ilustração, a ideia relatada.

Para a atividade 3, possivelmente, aparecerão exemplos de flores, casco da tartaruga, favo de mel, teia de aranhas etc. Para o desenvolver dessa atividade é interessante que a cada elemento natural que vá aparecendo o professor projete sua imagem, por meio de uma busca à internet. Ainda se sugere que o professor mostre aos estudantes, contornando a foto, a figura geométrica que foi associada

Finalizando, no exercício 4, sugere-se que o professor peça para cada estudante que, de forma individual, escreva com o máximo de argumentos, sua visão em relação ao ensino de Geometria trabalhado dentro de um contexto de aplicabilidades. É importante que o docente faça as devolutivas com feedback para que os estudantes melhorem, se preciso, a sua comunicação escrita.

O QR Code a seguir apresenta um exemplo de uma discussão realizada dentro dessa proposta de atividade.



2ª parte da aula

Construir uma flor geométrica utilizando-se de conhecimentos sobre a definição de circunferência, raio, diâmetro e hexágono. Discutir com a turma sobre os saberes da Geometria trabalhados com a atividade.



Fonte: Criada pelo autor, 2024

O *link* ou o QR Code a seguir apresenta como realizar essa construção:

www.youtube.com/watch?v=3iMuyceL0io





Sugestão para a segunda parte da aula

Com a formação da flor geométrica o professor pode, além de trabalhar a construção com o uso de régua e compasso de um hexágono regular, levantar vários questionamentos sobre elementos da Geometria como a simetria, o raio, o diâmetro, etc. A tabela a seguir apresenta uma discussão entre um professor e alguns alunos de um curso de Pedagogia em uma aula sob esse formato.

Tabela– Diálogo sobre a construção da flor geométrica

Professor: Ei, turma! Para encerrarmos, gostaria que alguns de vocês relatassem em que essa flor que construímos pode contribuir com a nossa discussão sobre Geometria até o momento. Busquem falar o máximo de elementos que já estudamos em aula e colocamos no glossário até o momento.

Aluno I: Fizemos um hexágono, circunferências e estamos vendo simetria nas pétalas.

Aluno II: O polígono construído é regular, convexo e as circunferências têm raios do mesmo tamanho.

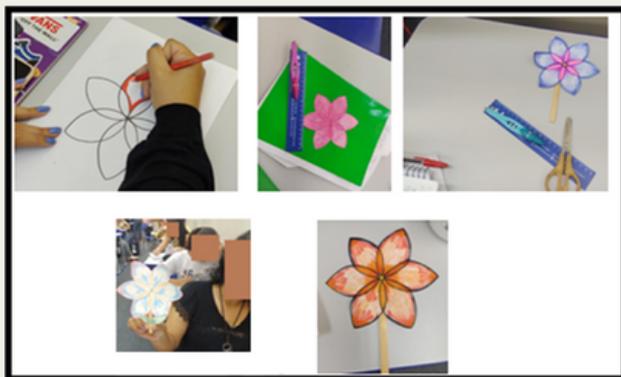
Aluno III: Os raios são segmentos congruentes, ou seja, do mesmo tamanho.

Aluno IV: As pétalas não são polígonos, mas a figura construída é plana. Todo polígono é uma figura plana, mas nem toda figura plana é polígono.

Fonte: Dados do autor, 2024

O quadro a seguir apresenta exemplos de flores geométricas construídas nessa aula dada como exemplo.

Quadro – Exemplos das flores geométricas construídas



Fonte: Dados do autor, 2024

Aulas 13 e 14 (Duração 100 minutos) – Fase: Pesquisa Conceitual

Aulas sobre: **Triângulos**

Objetivos das aulas:

- Apresentar as competências e habilidades cobradas pela BNCC sobre triângulos.
- Discutir sobre a importância de se apresentar aplicabilidades dos conceitos de Matemática.
- Pesquisar sobre alguns conceitos e propriedades dos triângulos;
- Pesquisar como são classificados os triângulos.
- Construir um mapa mental para sintetizar o aprendizado sobre os triângulos.

1ª parte da aula

Peça que os alunos construam grupos de até 4 pessoas e, em seguida, leia para eles o recorte da BNCC que se refere ao assunto triângulos para ser estudada nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Sobre os triângulos, destaca-se, na Base Nacional Comum Curricular / BNCC (BRASIL – 2018) que é preciso desenvolver habilidades como a de:

- Reconhecer, nomear e comparar os diversos tipos de triângulos.
- Buscar reconhecer características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou mesmo nas faces dos sólidos geométricos.
- Classificar os triângulos em relação a seus lados e vértices.
- Desenhar os triângulos utilizando de material de desenho ou tecnologias digitais.

Apesar de não aparecer a classificação dos triângulos quanto aos ângulos, entre as habilidades a serem desenvolvidas no 5º ano do Ensino Fundamental, destaca-se na BNCC que se deve: “(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais” (BRASIL, 2018, p. 2).



Fonte: Criado pelo IA do Canva, 2024

2ª parte da aula

Entregue para cada grupo o roteiro de atividades abaixo:

Roteiro para ser entregue a cada grupo de estudantes

Para responder as questões propostas por esse roteiro, **REALIZE** uma **PESQUISA** via internet.

RESPONDA as seguintes questões sobre **TRIÂNGULOS**.

- Como são classificados os triângulos quando observamos os seus lados? Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- Como são classificados os triângulos quanto aos seus ângulos? Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- Vocês já perceberam que os triângulos, muitas vezes, aparecem em nossas construções?



O triângulo é considerado uma forma rígida, **REALIZE** uma pequena **PESQUISA** explicando o motivo dessa afirmação e do seu uso nessas diversas construções. **ESCREVA** em seu caderno um texto apresentando as informações que conseguiu chegar com a pesquisa para discutirmos em sala de aula.

Sugestão: Para a execução dessa atividade, o professor precisa passar sempre de mesa em mesa estimulando os estudantes a buscar mais de uma fonte de consulta visando evitar escrever erros conceituais.

3ª parte da aula

1) Entregue uma caixa de palitos de fósforo (sugestão: extralongos) para cada grupo e peça que os estudantes construam utilizando quantos palitos desejar:

- a) Um triângulo equilátero
- b) Um triângulo isósceles
- c) Um triângulo escaleno
- d) Um triângulo acutângulo
- e) Um triângulo obtusângulo
- f) Um triângulo retângulo

Obs: Para essa atividade uma algumas mesas ou peça que sua realização seja feita no chão da sala. Após a atividade concluída o grupo deverá chamar o professor para conferir suas construções.



Sugestão para a terceira parte da aula

Esclareça aos estudantes que para a montagem não precisa quebrar os palitos e poderá ser deixado espaços entre eles, se caso seja necessário.

Muitos alunos irão perguntar dúvidas conceituais, cabe ao professor, estimulá-los a buscar responder essas dúvidas via pesquisa e diálogo entre os integrantes do grupo.

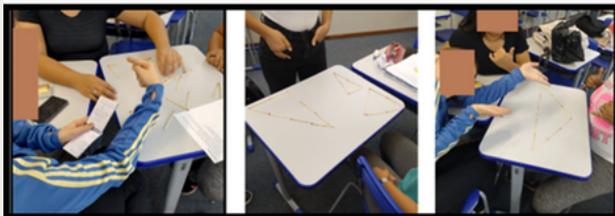
O *Link* ou o *QR Code* a seguir apresenta exemplos de questionamentos que podem ser realizados com essa atividade.

<https://youtu.be/hCoEAuT4YDM>



As fotos a seguir apresentam exemplos de construções que ocorreram em uma aula que teve este formato.

Foto: Exemplo da atividade de construção de triângulos de uma aula com esse formato



Fonte: Dados do autor, 2024

4ª parte da aula

Peça aos estudantes que, utilizando uma folha de caderno, 1 régua, 1 compasso, e três lápis de cores, prove que a soma dos ângulos internos de um triângulo será sempre 180° .

Para isso, siga os passos a seguir:

- Usando uma régua trace um triângulo qualquer e nomeie os vértices de A, B e C.
- Abra seu compasso com uma abertura qualquer e centre a ponta metálica nos vértices A, B e C fazendo uma marca de ângulo partindo de cada vértice.
- Colora com cores distintas dentro dessas marcas e corte-as
- Encaixe as partes cortadas em uma reta criada formando um ângulo de 180° .

As fotos a seguir apresentam os registros de uma aula que foi realizada sob esse formato.

Foto: Aula aplicada sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo



Fonte: Dados do autor, 2024

Após essa construção peça que os alunos tentem dizer três ângulos possíveis para que um triângulo seja: Equilátero e acutângulo; Isósceles e retângulo; Isósceles e obtusângulo; Escaleno e obtusângulo e Escaleno e retângulo.

O link ou QR Code a seguir apresenta os passos para a realização dessa atividade.

<https://youtu.be/IJ74enQqsZg>



5ª parte da aula

Para fechar essas aulas peça dois grupos diferentes que realizem um mapa mental no quadro branco que sintetize o aprendizado obtido sobre triângulos. Peça que os outros grupos colaborem com ideias.



Aulas 15 e 16 (Duração 100 minutos) – Fase: Pesquisa Conceitual

Aulas sobre: **Quadriláteros**

Objetivos das aulas:

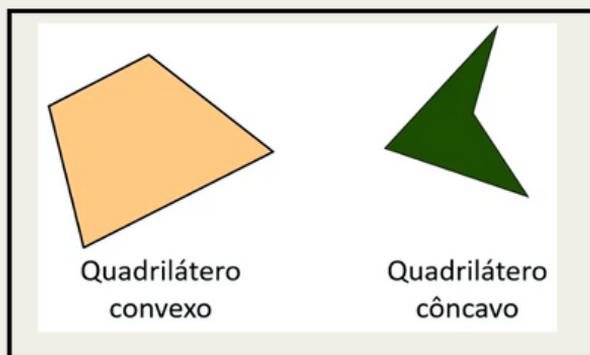
- Apresentar as competências e habilidades cobradas pela BNCC sobre quadriláteros;
- Pesquisar sobre alguns conceitos e propriedades dos quadriláteros;
- Pesquisar como são classificados os quadriláteros.
- Construir um mapa mental para sintetizar o aprendizado sobre quadriláteros.

1ª parte da aula

Peça que os alunos construam grupos de até 4 pessoas e, em seguida, leia para eles o texto resumo a seguir sobre as habilidades a serem desenvolvidas sobre quadriláteros na parte da BNCC que se refere aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Sobre os quadriláteros, a BNCC (BRASIL, 2018) reforça que se deve:

- Reconhecer, comparar, nomear e classificar os quadriláteros (quadrado, retângulo, losango, paralelogramo e trapézio);
- Comparar as características comuns, vistas nos quadriláteros, quanto seus lados, vértices e ângulos.
- Desenhar os quadriláteros utilizando de material de desenho ou tecnologias digitais.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/quadrilateros/>

2ª parte da aula

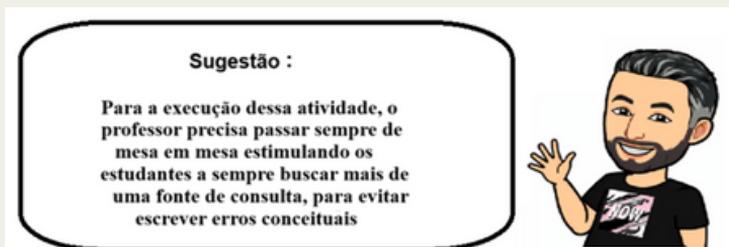
Entregue para cada grupo o roteiro de atividades abaixo:

Roteiro para ser entregue a cada grupo de estudantes

Para responder as questões propostas por esse roteiro, **REALIZE** uma **PESQUISA** via internet.

RESPONDA as seguintes questões sobre os **QUADRILÁTEROS**.

- 1) Defina o que é um **PARALELOGRAMO**. Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- 2) Defina o que é um **RETÂNGULO**. Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- 3) Defina o que é um **LOSANGO**. Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- 4) Defina o que é um **QUADRADO**. Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- 5) Defina o que é um **TRAPÉZIO**. Faça um desenho que ilustre suas palavras.



3ª parte da aula

Entregue uma caixa de palitos de fósforo (sugestão: extralongos) para cada grupo e peça que os estudantes construam utilizando quantos palitos desejar um: paralelogramo; retângulo; losango; quadrado e trapézio.

Obs: Para essa atividade uma algumas mesas ou peça que sua realização seja feita no chão da sala. Após a atividade concluída o grupo deverá chamar o professor para conferir suas construções. O *Link* ou o *QR Code* a seguir apresenta exemplos de questionamentos que podem ser realizados com essa atividade.

<https://youtu.be/yGXl5W3zSzk>



4ª parte da aula

Para fechar essa aula peça dois grupos diferentes que realizem um mapa mental no quadro branco que sintetize o aprendizado obtido sobre quadriláteros. Peça que os outros grupos colaborem com ideias.

Caso você professor precise conhecer um pouco mais sobre os **quadriláteros**, o vídeo dado pelo QR Code a seguir é uma boa sugestão.



ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir que, por meio de uma pesquisa individual, cada estudante apresente na próxima aula, os conceitos, os tipos e alguns exemplos de sólidos geométricos.



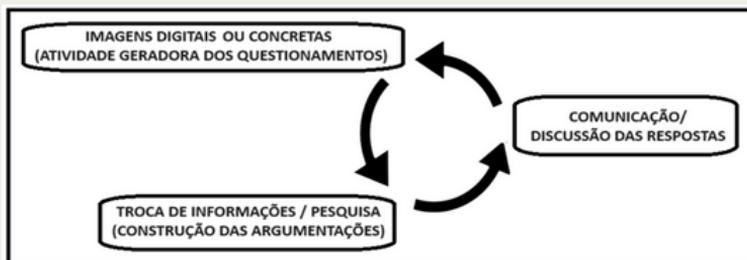
Fonte: Imagem criada pelo IA do Canva, 2024

Plano de aula - 5

(Composto pelas aulas 17 a 22)

Estas aulas que têm como objetivo provocar uma discussão entre professor e alunos, e entre os próprios alunos, sobre as figuras espaciais, apresentarão como elemento questionador, imagens digitais ou construções de sólidos geométricos feitos com o uso de material concreto, trazendo construções argumentativas, via pesquisa ou conhecimento adquirido, que serão debatidas dentro do grupo da sala de aula.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula V



Fonte: Dados do autor (2024)

Serão avaliados pelo professor:

- O trabalho em grupo.
- As pesquisas realizadas.
- A discussão da atividade proposta em sala de aula.
- A participação e colaboração individual.



Fonte: Imagem criada pelo IA do Canva, 2024

Aula: 17 e 18 (Duração 100 minutos) – Fase: **Pesquisa Conceitual**

Aulas sobre: **Sólidos Geométricos e tecnologia digital**

Objetivos das aulas:

- Apresentar e discutir os conceitos dos sólidos geométricos.
- Apresentar algumas ferramentas tecnológicas que podem ser trabalhadas no ensino da Geometria.
- Exercitar a planificação de alguns sólidos geométricos e discutir, coletivamente, sobre as potencialidades do uso de ferramentas tecnológicas no ensino da Geometria.

1ª parte da aula

Realizar a discussão dos conceitos pesquisados (dever de casa) pelos estudantes sobre os sólidos geométricos (Classificação e diferença entre eles).



Sugestão para o primeiro momento da aula

Para esta primeira parte da aula, sugere-se que o professor peça que alguns alunos leiam a pesquisa realizada por eles sobre os sólidos geométricos. Nessas leituras, o docente precisa ficar atento a veracidade das informações e se estão completas.

Os estudantes durante suas apresentações precisam falar das classificações dos sólidos geométricos e apresentar características ou propriedades que distinguem um poliedro de um corpo redondo. É necessário ainda, que o professor peça aos estudantes que apresentem exemplos do dia a dia que lembrem algumas dessas figuras.

Caso possua, é dado como sugestão, que o professor leve alguns sólidos geométricos de madeira ou outro material, para que todos da turma possam manuseá-los. Com esta proposta os alunos estariam percebendo melhor as características e propriedades discutidas. É preciso ainda que o docente discuta com a turma a questão das nomenclaturas dos prismas e das pirâmides, fazendo com que esses estudantes percebam que o nome é dado baseado na observação da figura plana contida na base.

2ª parte da aula

Apresentar o *software Poly*. A partir dessa apresentação, mostrar alguns Prismas e Pirâmides, e pedir que os estudantes busquem compreender a sua nomenclatura e tentem, mentalmente, planificar as figuras apresentadas. Após esse exercício mental, mostrar com o software a planificação da figura.

Durante esse processo, realizar o máximo de questionamentos possíveis e escutar com atenção as respostas dadas pelos estudantes.

Mostrar o *link* ou *QR Code* a seguir para que os estudantes possam ter em seu arquivo. Esse vídeo traz como baixar e utilizar o software Poly.

<https://www.youtube.com/watch?v=gyU6GYEokrw&feature=youtu.be>



Sugestão para a segunda parte da aula



O *QR Code* a seguir apresenta um exemplo de como trabalhar uma aula que traga questionamentos e construção argumentativa sobre poliedros utilizando o *software Polly*



3ª parte da aula

Apresentar a ferramenta do *Windows: Paint*. Por meio dessa ferramenta, ensinar alguns dos seus comandos e pedir que alguns dos estudantes venham à frente do quadro branco desenhar esboços de Poliedros e Corpos Redondos que serão sugeridos pelo professor. Durante esse processo, mediar esse aprendizado, promovendo o máximo de questionamentos possíveis.

Mostrar o *link* e o *QR Code* a seguir para que os estudantes possam ter em seu arquivo. Esse vídeo a seguir traz como utilizar a ferramenta *Paint* para a construção de figuras geométricas.

<https://www.youtube.com/watch?v=X2efHk1tepl>



Finalize a aula, pedindo que cada estudante redija um texto autoral comentando o seu ponto de vista sobre o uso do computador para o ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Peça a eles que utilizem o máximo de argumentações para defender sua ideia e entreguem a produção até o término da aula.

Lembre-se que o **"FEEDBACK"** do professor nesse tipo de atividade é essencial.



FICA A DICA!



Sugestão para a terceira parte da aula

Dificuldades na construção de um esboço de uma figura espacial em forma de desenho são comuns de serem percebidas. Assim é dado como sugestão que o professor auxilie com ideias e orientações para que os alunos consigam realizar a tarefa.

Embasado nas aplicações já testadas (teste e pós-teste) com esse formato de aula, é notado que os alunos se mostram interessados pela ferramenta e pela atividade de desenho. Assim, aproveitando da motivação dos estudantes perante a atividade, o professor precisa incentivá-los a construir figuras espaciais diversificadas.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

O roteiro a seguir será enviado para o *e-mail* dos estudantes ao fim dessa aula.

Roteiro

1ª parte - Veja os vídeos a seguir para aumentar o seu conhecimento

Os *links* ou *QR Codes* a seguir apresentam os softwares *Geogebra* e *Geogebra 3D*, mostram seus comandos e funcionalidade, além de apresentar sugestões de aplicações para o estudo da Geometria plana e espacial.

<https://youtu.be/JLBQlyfnhSU>

<https://youtu.be/6J0p5ZPBvPM>



2ª parte - Atividade para ser construída em grupo (máximo 4 alunos)

PESQUISE e **COMPLEMENTE** o seu aprendizado apresentando OUTRA(S) ferramenta(s) tecnológica(s) que possa(m) ser utilizada(s) para se ensinar **GEOMETRIA** nos anos iniciais do Ensino Fundamental e diga como poderia(m) trabalhar com ela(s).

Essa atividade será apresentada por vocês na próxima aula.



Aula: 19 e 20 (Duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**

Aula sobre : **Apresentando novas ferramentas digitais para o ensino de Geometria**

Objetivo da aula:

- Apresentar e discutir algumas ferramentas digitais para o ensino da Geometria e suas potencialidades pedagógicas.

Parte única

Criar um ambiente propício para uma discussão conjunta propondo a formação de uma roda em volta do quadro branco. Depois, pedir que cada grupo apresente a atividade digital pesquisada por eles que pode ser trabalhada visando o ensino e aprendizagem da Geometria dentro dos iniciais do Ensino Fundamental.

Realizar um trabalho de mediação, buscando levantar questionamentos, argumentações e colaborações com ideias autorais.

Sugestão para essa atividade única



O QR Code a seguir apresenta um exemplo de uma aula aplicada sob esse formato.



AULA: 21 e 22 (Duração 100 minutos) – Fase: Pesquisa Conceitual

Aula sobre: **Construindo poliedros**

Objetivos das aulas:

- Apresentar e discutir elementos que constituem os Poliedros (Faces, Vértices e Arestas);
- Investigar as diferenças entre Prismas e Pirâmides;
- Pesquisar sobre as planificações dos Poliedros;
- Investigar a relação de Euler;
- Apresentar um texto autoral sobre as potencialidades da utilização de atividades lúdicas para o ensino de Geometria nos anos iniciais.

Parte única

Pedir a formação de grupos e entregar uma folha da atividade para cada um deles. Em seguida, propor que montem alguns sólidos geométricos (pedidos na folha de atividade) com a utilização de jujubas e palitos, e posteriormente, responda as questões propostas.

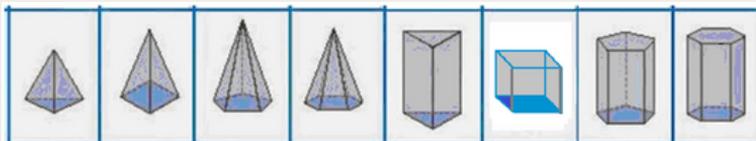
Avisar que cada grupo poderá pesquisar, caso necessite, de forma livre para encontrar as respostas solicitadas para as questões.

Durante esse processo, realizar o máximo de questionamentos possíveis e escutar com atenção as respostas dadas pelos estudantes. É importante analisar a colaboração individual de cada aluno.

Segue o roteiro entregue a cada grupo:

Roteiro

1) Construam, em grupo, utilizando **JUJUBAS** e **PALITOS**, os poliedros que aparecem na tabela a seguir.



Fonte: Criado pelo autor, 2024

2) Agora observando as figuras construídas pelo grupo, **PREENCHA** a tabela.

Poliedro	Esboço da figura	Número de vértices	Número de faces	Número de arestas
Pirâmide triangular				
Pirâmide quadrangular				
Pirâmide pentagonal				
Pirâmide hexagonal				
Prisma triangular				
Prisma quadrangular (Cubo)				
Prisma pentagonal				
Prisma hexagonal				

Fonte: Criada pelo autor, 2024

3) O que vocês podem **CITAR**, observando o resultado da atividade, que diferencia os prismas das pirâmides? (Sugestão: Observe a quantidade de bases de cada uma das figuras construídas e o formato das faces laterais).

4) Vocês já ouviram falar da fórmula da relação de Euler? **PESQUISE** e verifique se essa relação é verificada com os dados de sua tabela.

5) Vocês conseguiriam **DESENHAR** como ficaria a planificação de cada uma das figuras construídas por vocês? Então vamos tentar! **DESENHE** a **PLANIFICAÇÃO** de cada figura construída por você e anote o nome do poliedro que representa a figura planificada. Em seguida, faça uma **PESQUISA** pela internet para verificar se a planificação desenhada foi feita de forma **CORRETA**.

6) O objetivo da atividade anterior foi apresentar algumas características dos poliedros, diferenciando os prismas das pirâmides. Com base, na atividade desenvolvida:

a) **REGISTREM** uma síntese do aprendizado do grupo com a atividade proposta.

b) **FAÇAM** um texto comentando sobre o uso de atividades lúdicas no ensino da Geometria. **APRESENTEM**, com argumentações lógicas, as suas concepções sobre o **USO DE ATIVIDADES LÚDICAS** para se ensinar a Geometria dentro dos anos iniciais do Ensino Fundamental.



Sugestão para a aula

Essa proposta de aula proporcionará uma motivação extra para os alunos devido a utilização de doces, cabe ao professor aproveitar o possível entusiasmo gerado pelos estudantes para promover o máximo de questionamentos possíveis. Todas as intervenções realizadas em alguns dos grupos precisam ser socializadas para os demais para que todos possam refletir e chegar em conclusões pertinentes sobre os conceitos geométricos que a atividade traz como objetivo.

O QR Code a seguir apresenta um exemplo de uma aula aplicada sob esse formato.



Ainda como sugestão segue o vídeo (QR Code) que apresenta um trabalho de construção de esqueletos dos poliedros com palitos e jujubas.

Esse projeto teve como orientador, este autor.



Plano de aula - 6

(Composto pelas aulas 23 a 26)

Para estas aulas é lançado como questionamento inicial um roteiro onde os estudantes necessitam buscar argumentos através de pesquisas realizadas em livros didáticos. A comunicação do aprendizado será feita por meio de apresentação de slides contendo uma síntese da pesquisa realizada.

Cabe ao professor mediar as discussões questionando e incentivando os alunos a também questionarem, e levá-los à construção de argumentos coerentes.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula VI



Fonte: Dados do autor, 2024

Serão avaliados pelo professor:

- O preenchimento do roteiro da análise de livros;
- A participação individual e em grupo;
- A construção da sequência didática autoral;
- A comunicação final dos resultados da pesquisa.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor, 1 computador, lista de atividades impressas, livros didáticos e paradidáticos (físicos ou online).

Os alunos ficarão sentados reunidos em grupo para a confecção do trabalho e em roda em volta do quadro para a sua apresentação.

AULA: **23 e 24** (Duração 100 minutos) – **Fase: pesquisa documental**

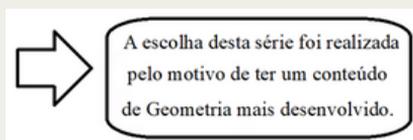
Aula sobre: **Análise de livro didático**

Objetivos das aulas:

- Realizar uma análise de um livro didático sobre o assunto Geometria, visando identificar como esses tópicos são apresentados no 5º ano do Ensino Fundamental.
- Analisar os níveis de dificuldade encontrados nos exercícios sobre Geometria dentro do livro didático estudado.
- Trabalhar a confiança do estudante de Pedagogia em relação ao seu preparo para lecionar Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
- Realizar uma análise, em livros paradidáticos literários, sobre o assunto Geometria, visando apresentar novos contextos para o ensino nos anos iniciais;
- Trabalhar a elaboração de uma sequência didática.
- Propiciar que os alunos pesquisem e compreendam as habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular-BNCC.

1ª parte da aula

Inicie essas aulas entregando aos estudantes, que estarão em duplas ou trios, alguns livros didáticos de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental. Após a entrega dos livros, peça que os alunos façam uma análise seguindo os passos do roteiro dado a cada grupo.



Obs: Caso não tenha livros didáticos físicos, o *QR Code* a seguir apresenta alguns livros online que estão disponíveis na Internet.



Roteiro para análise (Será entregue 1 roteiro por dupla ou trio)

FAÇA uma análise de um livro didático de Matemática (5º ano), respondendo o roteiro dado.

Roteiro

- 1) Descreva o nome do livro analisado, seu(s) autor(es) e a ano de publicação.
- 2) Faça uma breve pesquisa na BNCC – Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – unidade temática Geometria, e verifique se o livro didático que estão analisando contemplam todos os objetos de conhecimento previstos por este documento normativo. Consulte: www.basenacionalcomum.mec.gov.br
- 3) Analise os exercícios do livro – parte da Geometria. Existem exercícios de graus variados de dificuldade (fácil, médio, difícil)? A quantidade de exercícios é ideal?
- 4) Cite um exercício de Geometria que o grupo considerou ser difícil para um aluno do 5º do Ensino Fundamental fazer. Justifique a escolha do grupo.
- 5) Analise os conteúdos expostos no livro sobre Geometria plana e espacial e escreva, comentando se nossas aulas abordaram todo o conteúdo exposto no livro.
- 6) Faça uma análise crítica das explicações dadas pelo livro para o ensino da Geometria plana e espacial. Em seguida, apresente como são as explicações deste livro. Justifique utilizando o máximo de argumentações necessárias.
- 7) O livro apresenta alguma ideia de jogos para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique narrando como é esse jogo.
- 8) O livro apresenta alguma ideia de atividades cotidianas para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique descrevendo essa atividade.
- 9) O livro apresenta alguma ideia de uso de tecnologias digitais para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique.

- 10) O livro apresenta alguma sugestão de paradidáticos sobre Geometria visando ampliar o conhecimento geométrico do aluno? Caso positivo, apresente as sugestões dadas pelo livro.
- 11) O livro apresenta Histórias da matemática em algum momento para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique como essa ferramenta didática foi utilizada.
- 12) Verifique se o livro apresenta alguma ideia de projetos integrados com outras disciplinas para o ensino e aprendizagem de Geometria plana e espacial. Caso tenha, exemplifique.
- 13) Existem atividades no livro, sobre a Geometria, que leve o aluno a ter que construir argumentações para conseguir responder? Justifique sua resposta.
- 14) Verifique se o livro apresenta alguma atividade ou proposta de ensino diferente das citadas anteriores. Caso tenha, exemplifique.
- 15) Com base em nossas aulas voltadas para o resgate do aprendizado de Geometria plana e espacial e pela análise que fizeram no(s) livro(s) didático(s), você se sente(m) seguros(as) para lecionar futuramente esse conteúdo? Explique sua resposta.

2ª parte da aula

Entregar para as duplas (ou trios) um livro paradidático literário que trabalhe com o conteúdo de Geometria e pedir que façam uma síntese do material (nome do livro/ objetivo/ público-alvo/ habilidades trabalhadas) e ainda crie ainda uma atividade autoral de intervenção para ser utilizada após um trabalho com essa obra. Peça também que sejam apresentados os conteúdos e habilidades que a proposta criada pretenderá trabalhar e desenvolver.

O quadro a seguir apresenta algumas sugestões de livros paradidáticos interessantes para serem trabalhados em sala de aula.

Sugestões de Paradidáticos que trabalham a Geometria:	Nome do Paradidático	Autor(es)
1	Geometria (Para que serve a matemática?)	Imenes, Jakubo e Lellis
2	Vivendo a matemática: Geometria dos mosaicos	Imenes
3	A História da linha reta sem começo e sem fim	José Carlos Aragão
4	Diálogo Geométrico	Hélio Cyrino
5	A casa de Euclides	Sérgio Capparelli
6	Quadrado que deixa de ser chato vira cubo	José Carlos Aragão
7	Tarsilinha e as formas	Patrícia Engel Secco e Tarsilinha do Amaral
8	Matemática divertida: Formas e sólidos (jogos e brincadeiras)	Laksmi Hewavissenti
9	Atividades e jogos com triângulos	Marion Smoothey
10	Atividades e jogos com ângulos	Marion Smoothey

Fonte: Dados do autor, 2024

Sugestão para a aplicação das aulas



É dado como sugestão que o professor trabalhe como um mediador de questionamentos, provocando que cada grupo busque levantar questões ou dúvidas sobre algum exercício ou conteúdo exposto, como também orientá-los a refletir, de forma crítica, sobre a explicação dada nos livros, situando-se como aluno que está revendo o conteúdo e como um futuro professor que o ensinará.

Com este contexto é preciso que o professor motive os grupos a dialogar entre si, trocar informações, pontos de vistas e opiniões.

Após a seleção dos exercícios julgados como difíceis pelos grupos, seria interessante o professor questionar e entender o motivo que levou os estudantes a esta escolha. Esse entendimento trará ao professor várias ideias de novos questionamentos que levarão o mesmo a verificar o aprendizado desses futuros graduandos.

Quanto a síntese do livro paradidático peça que os estudantes escrevam de forma sintetizada a ideia que o livreto propõe para trabalhar a Geometria. Essa questão é importante para que os outros grupos conheçam distintas publicações de paradidáticos que tratam desta temática.



“Uma definição pertinente de pesquisa poderia ser: diálogo inteligente com a realidade, tomando-o como processo e atitude, e como integrante do cotidiano. [...] Diálogo é fala contrária, entre atores que se encontram e se defrontam. Somente pessoas emancipadas podem de verdade dialogar, porque têm com que contribuir. Somente quem é criativo tem o que propor e contrapor. Um ser social emancipado nunca entra no diálogo para somente escutar e seguir, mas para demarcar espaço próprio, a partir do qual se compreende o do outro e com ele se compõe ou se defronta”.

(Demo, 1999, p. 36-37)

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Ao fim da aula, deixar como **atividade complementar** a criação pelo grupo, de slides de apresentação contendo uma síntese da análise crítica do livro didático e do paradidático e ainda a apresentação da sequência didática autoral construída.

Essa atividade será apresentada na próxima aula (prazo de 1 semana)



Segundo Demo (1997, p. 27):

O manejo do conhecimento disponível encontra uma expressão importante nos livros didáticos, hoje colocados sob severa crítica, mas que serão sempre apoio importante ao processo de aprendizagem, desde que elaborados com qualidade. Esta qualidade está sobretudo em não instalarem a expectativa fátua de receitas prontas, simplificações rebaixadas, reproduções sistemáticas. Todavia, se bem-feitos, podem instigar o aprender a aprender e o saber pensar, à medida que exigem raciocínio completo, promovem o exercício constante da fundamentação cuidadosa e bem argumentada, conjugam bem teoria e prática, alicerçam a capacidade questionadora, e assim por diante.

AULA: **25 e 26** (Duração 100 minutos) – Fase: **pesquisa documental**

Aula sobre: **Comunicando as análises realizadas**

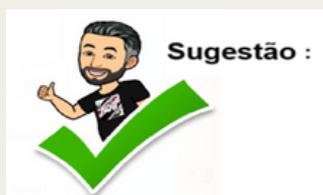
Objetivo das aulas:

- Comunicação do trabalho de análise de livros didáticos e paradidáticos.

Obs: Nessas aulas acontecerão as apresentações da análise do livro didático e paradidático. Com isso, é necessário o professor trabalhar como um mediador do aprendizado, propiciando o máximo de questionamentos, argumentações e reflexões críticas e incentivar a colaboração de todos.

Parte única

Pedir que os estudantes, juntamente aos seus grupos, apresentem à frente do quadro a análise do livro didático e a síntese do material paradidático. Pedir ainda que apresentem a sequência didática do paradidático lido.



Durante a apresentação dos trabalhos, muitos dos estudantes possivelmente irão comentar sobre o pouco conteúdo que os livros didáticos de Matemática trazem sobre cada assunto. A partir desse comentário é interessante o professor realizar questionamentos, como, por exemplo:

- Por que o conteúdo foi considerado insatisfatório pelo grupo?
- Vocês não acham interessante começar a explicação do conteúdo por meio de um problema?
- Vocês lembram como foi o ensino na época em que eram alunos da Educação Básica?
- Vocês acham que é necessário que o docente registre no quadro, para que os alunos copiem, o que já está descrito no livro?
- Vocês acham que um ensino baseado em cópias do quadro leva o aluno ao aprendizado?

- Por que escolheram esse exercício como sendo difícil?
- A quantidade de exercícios dada pelo livro sobre o assunto Geometria é suficiente para o aprendizado do aluno?
- Vocês consideram necessário trazer novas propostas de ensino diferentes das apresentadas pelo livro?
- O que acharam do livro paradidático lido? Utilizariam ele como um material complementar?

Possivelmente aparecerão ainda comentários que levarão a uma discussão fora do campo do ensino e aprendizagem da Geometria. Cabe ao professor, tendo uma escuta atenciosa, promover debates pertinentes que contribuam para a formação docente deste graduando. Como exemplo, o *QR Code* a seguir apresenta um debate que ocorreu dentro de uma aula aplicada sob esse formato para uma turma de Pedagogia.



Quanto a apresentação da sequência didática construída para ser aplicada após a leitura do paradidático, é necessário que o professor promova situações em que os integrantes dos outros grupos participem com novas ideias de melhoria.

Como exemplo, o *QR Code* a seguir apresenta um debate que ocorreu dentro de uma aula aplicada sob esse formato para uma turma de Pedagogia.



Plano de aula - 7

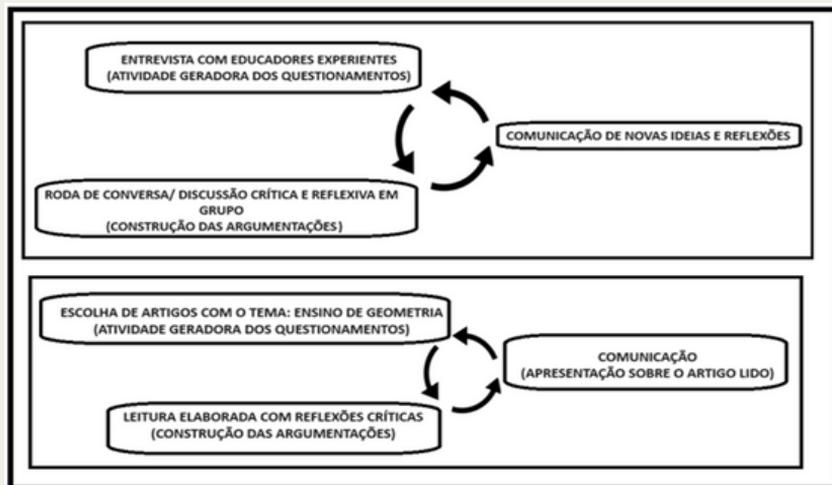
(Composto pelas aulas 27 a 30)

A proposta de aula visará conhecer, por meio de uma pesquisa de campo e uma bibliográfica, o cenário atual sobre o ensino e a aprendizagem da Geometria.

O objetivo é o de apresentar um contexto real do ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de entrevistas a profissionais com experiência docente e leituras elaboradas e comunicadas sobre como esse ensino vem sendo estudado e praticado dentro das diversas salas de aula.

Para esse fim, contará com duas situações de atividade geradoras de questionamentos, a primeira será um roteiro para buscar dados nas entrevistas, e a seguinte uma atividade que requer uma síntese em artigos científicos que abordem o ensino e a aprendizagem da Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula VII



Fonte: Dados do autor, 2024

Serão avaliadas pelo professor:

- a realização da tarefa pedida;
- a sua comunicação ;
- a participação individual e dentro do grupo.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor e 1 computador.

Os alunos, no primeiro momento, ficarão sentados em roda visando socializar os dados coletados na entrevista e promover a discussão esperada.

No segundo momento, para socializar os artigos, os alunos formarão um círculo em volta da lousa branca e cada grupo apresentará o seu artigo lido, elaborado e contendo críticas construtivas.

Segundo Shulman e Shulman (2016), um professor precisa, sempre que necessário, refletir de forma crítica sobre o estado atual de sua forma de ensinar visando sempre aperfeiçoá-lo. E citam, como exemplos que levam ao aperfeiçoamento, os diálogos e encontros com professores experientes e exemplares, leituras de artigos e estudo de casos, assistir videoaulas e discutir com seus pares sobre experiências exitosas. Fechando, esses pesquisadores relatam que os professores precisam estar motivados e abertos a mudanças, pois elas normalmente são trabalhosas e para efetivá-las é necessário esforço.



AULA: **27 e 28** (Duração 100 minutos) – Fase: **Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente**

Aula sobre: **Entendendo mais sobre a prática do ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental**

Objetivos das aulas:

- Entender como a Geometria é trabalhada nas séries iniciais do Ensino Fundamental;
- Entender o nível de compreensão dos professores sobre tópicos de Geometria;
- Investigar a concepção desses professores pesquisados sobre a Geometria;
- Entender como a graduação preparou esses alunos para o ensino dos tópicos da Geometria.

Para o desenvolvimento dessas aulas é necessário enviar o roteiro a seguir para os estudantes com antecedência, para que eles possam realizar o trabalho de campo.

Roteiro enviado aos estudantes (entregue com antecedência)

FAÇA UMA ENTREVISTA com um professor que leciona nos **ANOS INICIAIS** do Ensino Fundamental sobre o assunto **ENSINO DA GEOMETRIA**, coletando os seguintes dados:

- 1) Qual a sua formação e ano de conclusão?
- 2) Em que série dos anos iniciais você leciona?
- 3) A escola que leciona atualmente para os anos iniciais do Ensino Fundamental é da rede pública ou privada?
- 4) Há quanto tempo leciona para os anos iniciais do Ensino Fundamental?
- 5) Você acha que a graduação lhe preparou de forma suficiente para ensinar os tópicos de Geometria para os anos iniciais? Comente sua resposta.
- 6) Os recursos vindos do livro didático de Matemática, que você utiliza para ensinar Geometria, são suficientes para seu preparo de aula ou precisa fazer novas pesquisas? Comente com mais elementos possíveis a sua resposta.

7) Você se sente preparado(a) para ensinar os tópicos de Geometria para qualquer série dos anos iniciais? Comente sua resposta.

8) Sobre os alunos, em geral, eles compreendem os tópicos de Geometria ensinados com facilidade ou possuem certa dificuldade na assimilação desses conteúdos?

9) Cite e descreva uma atividade, que utiliza ou já utilizou em sala de aula, que você considera que seja interessante para o ensino de algum tópico de Geometria.

Parte única

Formar uma roda de debate para propiciar um momento de discussão conjunta e pedir que cada estudante apresente os resultados da sua pesquisa. Nessas aulas, o professor deverá trabalhar como um mediador, provocando questionamentos, argumentações e reflexões críticas. O importante é estimular que todos participem com as leituras e opiniões, sabendo escutar a opinião do próximo e refletir sobre ela.

Após todas as apresentações, pedir que, de forma individual, cada estudante entregue um relatório sobre o aprendizado com as apresentações e discussões que as entrevistas geraram.

Sugestão para o desenvolvimento da aula



Sugere-se que o professor, trabalhando como um mediador, escute com atenção todos os relatos lidos e estimule que o estudante opine sobre esses relatos. Motive ainda que os outros alunos também participem com ideias, críticas, opiniões contrárias etc.

A partir dos relatos, possivelmente, surgirão temas não relacionados a Geometria. Escute-os, e quando pertinente, prolongue a discussão com questionamentos que levarão o aluno a entender melhor o cenário docente.

O QR Code a seguir, para exemplificar as possíveis discussões que podem ocorrer, apresenta uma aula que foi aplicada sob esse formato.





“Uma das formas mais propícias para globalizar teoria e prática é a teorização das práticas, que significa tomar práticas como ponto de partida para a crítica e autocrítica, elaborar este questionamento, descobrindo suas lacunas, refazer a devida base teórica para superar lacunas, e reinventar a própria prática. Do mesmo modo que uma teoria precisa da prática, para poder existir e vigor, assim toda prática precisa voltar à teoria, para poder renascer.

Neste sentido, é essencial produzir textos sobre práticas, que têm dupla finalidade: codificar as práticas, para que não se percam, e mantê-las inovadoras, ou, se for o caso, superá-las”.

(Demo, 1997, p. 43)

FICA A DICA!



A sabedoria construída pela experiência de magistério, além de insubstituível, é também necessária para aqueles que desejam aprender, de modo significativo, a arte de ensinar
(Lorenzato, 2010, p. 9).

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Envie por e-mail aos estudantes a seguinte tarefa:

(Trabalho em grupo – 4 pessoas) - **PESQUISAR, ESCOLHER** e **APRESENTAR** um artigo científico que trabalhe algum tema envolvendo a Geometria/ ou ensino de Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental. A apresentação deve conter as principais ideias do texto (público-alvo, objetivo, desenvolvimento e conclusão), o nome e a fonte do artigo e questionamentos/ posicionamento do grupo sobre as ideias apresentadas.

Apresentação: **PRÓXIMA AULA**

- É interessante que o professor envie, juntamente com o pedido da tarefa, dicas de sites confiáveis para se buscar um artigo que trate da temática Geometria. Como exemplo, pode-se citar: o Google Acadêmico, o Banco de Tese da Capes, o site do EduCapes e alguns links que levam as principais revista de Educação Matemática (Bolema, Teia, Educação Matemática em revista e Educação Matemática em Foco).
- É necessário também pedir que os estudantes fiquem atentos à escolha de artigos repetidos e façam, por conta própria, esse controle para não haver escolhas iguais.

AULA 29 e 30: (Duração 100 minutos) – Fase: **Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente**

Aula sobre: **Conhecendo estudos sobre o ensino e aprendizagem da Geometria**

Objetivos das aulas:

- Desenvolver uma pesquisa bibliográfica, visando conhecer algumas práticas ou ideias sobre o ensino dos conteúdos de Geometria voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental.
- Trabalhar o questionamento reconstrutivo e argumentações.

Parte passada anteriormente

Pesquisar, escolher e apresentar um artigo científico que trabalhe algum tema envolvendo a Geometria ou o ensino da Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental. A apresentação deve conter as principais ideias do texto (público-alvo, objetivo, desenvolvimento e conclusão), o nome e a fonte do artigo e questionamentos/posicionamento do grupo sobre as ideias apresentadas.

Parte única

Socialização dos grupos sobre os artigos lidos.



Para o desenvolvimento dessas aulas, o professor deve trabalhar como mediador da aprendizagem provocando os estudantes com questionamentos que gerarão argumentações e reflexões críticas.

Durante a apresentação, além de pedir que apresentem os principais momentos da pesquisa (objetivo proposto; metodologia utilizada; desenvolvimento do trabalho e resultados), é necessário incentivá-los a opinar. E monitorar com intervenções, caso necessário, para que todos possam ter opiniões, mesmo que sejam opostas as dos demais colegas.

O QR Code a seguir apresenta parte de uma aula que foi ministrada sob esse formato.



As Instituições de Ensino Superior (IES) precisam ser um espaço que levem os futuros professores a entrar em “[...] contato com as pesquisas realizadas na sua área, de forma a compor sua bagagem teórica e de práticas pedagógicas a partir da investigação de outros profissionais. Devemos então buscar novas formas de divulgar os resultados das pesquisas acadêmicas nos cursos de licenciatura! Esta questão poderia contribuir com a inexperiência dos professores recém-formados. No início da carreira, muitas vezes nos deparamos com situações difíceis em sala de aula, tanto de gerenciamento como de conteúdo, que apontam para dificuldades de ensino e aprendizagem. Um dos objetivos das diversas pesquisas na Área da Educação e do Ensino, de cada uma das matérias escolares, é suprir essa necessidade dos professores e apontar possibilidades de transformação. Além disso, os professores formadores precisariam ter uma prática pedagógica diferenciada nas salas de aulas das IES, o que seria um exemplo para o aluno, futuro professor, de como ser diferente e fazer a diferença. A vivência escolar aponta que os professores reproduzem a forma como aprenderam, então os professores – formadores são os primeiros que precisariam mudar (e eles têm acesso às pesquisas da área), apresentando alternativas metodológicas para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática”

(Borba; Almeida; Gracias, 2020, p. 32)

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

(TRABALHO EM GRUPO – 4 pessoas) - **CRIAR** um paradidático multimodal (vídeos, áudio, texto, histórias, poemas etc.) que apresente pelo menos um dos tópicos da Geometria plana ou espacial que foram estudados durante o semestre.

Esse material será apresentado na próxima aula, e os grupos deverão ainda citar o público-alvo, as habilidades que serão trabalhadas e com qual objetivo o material será aplicado.

É importante frisar que esse material deverá ser **AUTORAL**.

A apresentação deverá ser realizada com a exposição de slides e do trabalho confeccionado, explicando todo o trabalho desenvolvido.



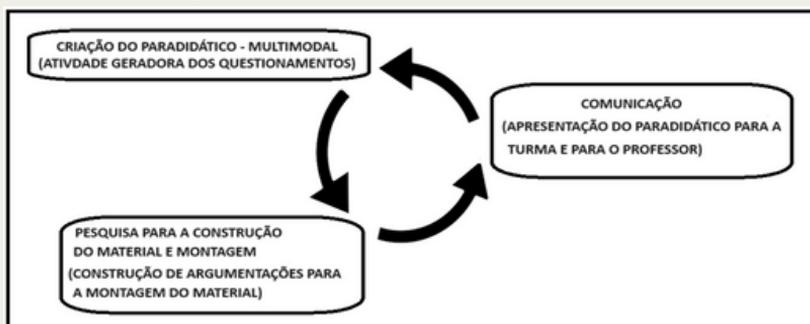
Shein (2014), afirma que um trabalho em sala de aula embasado na filosofia do Educar pela Pesquisa contribui para tirar o professor da condição de passador de conhecimento, para uma condição de mediador. Além disso, se tem a possibilidade de desenvolver, tanto no professor quanto no aluno, a criatividade e autonomia; o pensamento autoral; o aprender com significado e compreensão e o aprender a saber fazer e saber pensar.

Plano de aula - 8

(Composto pelas aulas 31 a 34)

Para essas aulas será lançada como atividade geradora de questionamentos a construção de um paradidático multimodal. A partir dele serão lançados novos questionamentos, e os grupo devem argumentar sobre a construção. Nesse cenário, o professor deverá ter o papel de mediar a comunicação dos grupos, com novos questionamentos, elogios e incentivo para que todos contribuam de forma positiva.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula VIII



Fonte: Dados do autor, 2024

Serão avaliados pelo professor:

- a realização da tarefa pedida;
- a sua comunicação;
- a participação individual e coletiva.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor e 1 computador.

Os estudantes formarão um círculo em volta da lousa branca, e cada grupo apresentará o seu paradidático autoral elaborado.

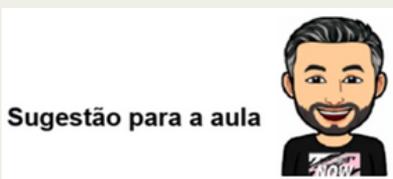
AULA: **31 a 32** (Duração 100 minutos) – Fase: **Criações autorais**
Aula sobre: **Construção autoral de um paradidático multimodal**

Objetivos das aulas:

- Propiciar o desenvolvimento da criatividade;
- Propiciar momentos de discussão em grupo
- Propiciar o desenvolvimento da escrita ou expressão autoral;
- Trabalhar com atividade que envolva pesquisa;
- Revisar conceitos geométricos;
- Trabalhar argumentações;
- Trabalhar com questionamentos reconstitutivos.

Parte única

Nessas duas aulas, os alunos serão divididos em grupos e construirão um material paradidático que trabalhe algum dos conteúdos estudados dentro do semestre sobre Geometria.



Para essas aulas, sugere-se que o professor circule entre os grupos, promovendo que sejam realizadas decisões coletivas entre os integrantes. É necessário também incentivar os estudantes a serem criativos e pedir que, sempre que preciso, pesquisem sobre o conteúdo escolhido para evitar erros conceituais.



Educar pela Pesquisa é um “[...] estilo de pedagogia autoral que, bebendo de todas as fontes úteis, mas sem com nenhuma se fundir ou em nenhuma se apagar, busca tornar o estudante protagonista de sua sociedade em termos formais e políticos”

(Demo, 2015, p. 147)

AULA: **32 a 34** (Duração 100 minutos) – Fase: **Criações autorais**

Aula sobre: **Apresentação da construção autoral de um paradidático multimodal**

Objetivos das aulas:

- Propiciar o desenvolvimento da criatividade;
- Propiciar o desenvolvimento da escrita ou expressão autoral;
- Trabalhar com atividade que envolva pesquisa;
- Revisar conceitos geométricos;
- Promover o trabalho em grupo;
- Propiciar construções argumentativas que respondam a questionamentos propostos;
- Trabalhar com questionamentos reconstrutivos.

Parte única

Formar uma roda de debate em volta da lousa branca e pedir que cada grupo apresente o seu material criado. Pedir ainda que todos os estudantes da turma participem com sugestões, elogios ou mesmo críticas construtivas.



A partir da apresentação, fazer questionamentos ou contribuições ao trabalho e dar oportunidade para que os outros grupos também os façam.

O *QR Code* a seguir apresenta uma aula aplicada sob esse formato.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, que visou apresentar planos de aula comentados, com sugestões de aplicação, trouxe ideias de aulas de Geometria plana e espacial, estruturadas sob a ótica do Educar pela Pesquisa. Sendo assim, seu principal objetivo foi o de mostrar como aulas de Geometria, aplicadas dentro de um curso de Pedagogia, podem ser trabalhadas sob a ótica dessa proposta educacional, que traz o diálogo e o questionamentos como principais ferramentas.

É importante que o professor seja também um autor e pesquisador e que entenda a pesquisa como cerne do processo educativo, caso pretenda trabalhar com o questionamento reconstrutivo e com o desenvolvimento da autonomia e autoria de seus alunos.

O trabalho foi construído para ser aplicado dentro de um curso de Pedagogia, mas pode, com as devidas adaptações, ser usado também dentro de outros níveis de ensino.

Espera-se que esse material de apoio ao professor, sob a forma de ebook, possa contribuir com o processo educativo dentro de um curso de Pedagogia ou para elaboração de aulas de Geometria dentro da Educação Básica e também em cursos de formação de professores.

Ressalta-se, por fim, que não se trata de modelos a serem seguidos, mas de ideias de como essa filosofia educacional pode ser trabalhada como uma metodologia de ensino.



REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BORBA, Marcelo de Carvalho; ALMEIDA, Helber Rangel Formiga; GRACIAS, Telma Aparecida de Souza. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação.** Coleção Tendências em Educação Matemática 2. ed. - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020.

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** Tese de Doutorado. Universidade Católica de São Paulo (USP). São Paulo, 2004.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** Coleção educação Contemporânea. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.

DEMO, Pedro; **Pesquisa: princípio científico e educativo** – Biblioteca da Educação. Série 1. Escola; v. 14 – 6ª ed. – São Paulo: Cortez, 1999.

DEMO, Pedro. **Aprender como autor.** São Paulo: Atlas, 2015.

GALIAZZI, Maria do Carmo. A pauta do professor na sala de aula com pesquisa. Remea: **Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, volume 14, Janeiro a junho de 2005.

GAZIRE, Eliane Scheid. **O não resgate das geometrias.** Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas - SP, 2000.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática.** Coleção Formação de professores. 3ª ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Mourivan Guntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderéz Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** 2. ed. - p. 9 - 23. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002,

MORETTI Mércles Thadeu; HILLESHEIM, Selma Felisbino. Linguagem natural e formal na semiosfera da aprendizagem Matemática: o caso da Geometria para a formação do pedagogo. EM TEIA – **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** – vol. 9 - número 1, ano: 2018.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Revista Zetetiké**. Campinas: UNICAMP, Ano 1, n. 1, 1993.

PONTE, João Pedro da. **Educação Matemática: Temas de investigação** (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional; 1992.

SHEIN, Zenar Pedro. **Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais: análise da prática docente em escolas públicas**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Canoas, 2014.

SHULMAN, Lee S. **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher**. v.15, n.2. fev. pp.4-14. Ano: 1986.

SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**. São Paulo; v.4, n.2. dez; pp.196-229. Ano: 2014.

SHULMAN, Lee S.; SHULMAN, Judith H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. **Caderno CENPEC**, n. 1, v.6, p. 120-142, Ano: 2016.

STRAUSS, Anselm L.; CORBIN, Juliet. **Basics of Qualitative Research: Grounded Theory, Procedures and Techniques**. Newbury: SAGE, 1990.

VASCONCELOS, Livia de Oliveira; LEANDRO, Everaldo Gomes; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni e ANUNCIATO, Rosa Maria Moraes. Rede de Aprendizagem e Desenvolvimento da Docência: expressões do pensamento geométrico de professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Revista: **Bolema**. Rio Claro (SP), v. 35, n. 70, p. 708-726, ago. 2021.

VENTURA, Paula Patrícia Barbosa. Quando o Educar pela Pesquisa se torna uma metodologia ativa. **Revista Inter-Ação, Goiânia**, v. 45, n. 3, p. 985-1001; ano: 2020.

SOBRE OS AUTORES

EVANDRO ALEXANDRE DA SILVA COSTA



Professor efetivo da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), lecionando no curso de Pedagogia. Bolsista da Fapemig, possui graduação em Matemática pela Faculdade Newton Paiva (BH-MG), mestrado em Educação Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto - (UFOP) e doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo (UPF).

LUIZ HENRIQUE FERRAZ PEREIRA



Professor titular da Universidade de Passo Fundo, lecionando no curso de graduação de licenciatura em Matemática e no mestrado e doutorado profissional de Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da mesma instituição. Possui graduação em Matemática e mestrado em Educação pela Universidade de Passo Fundo e doutorado em Educação pela PUCRS.

Diagramação: Evandro Alexandre da Silva Costa
Revisão de texto: Eliana Gomes Silva Machado / Eduardo Costa

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG pela bolsa de estudo que possibilitou à realização deste trabalho.