

Rejane Padilha Quedi

**ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA
PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA NA
TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA,
UTILIZANDO A SUSTENTABILIDADE COMO
TEMA CONTEXTUALIZADOR**

Passo Fundo

2024

Rejane Padilha Quedi

ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA
PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA NA
TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA,
UTILIZANDO A SUSTENTABILIDADE COMO
TEMA CONTEXTUALIZADOR

Tese em versão final 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 a obtenção do grau de doutor em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

Passo Fundo

2024

CIP – Catalogação na Publicação

- Q3e Quedi, Rejane Padilha
Estatística no ensino médio [recurso eletrônico] : uma proposta metodológica baseada na teoria da aprendizagem significativa, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador / Rejane Padilha Quedi. – 2024.
8.32 MB ; PDF.
- Orientadora: Profa. Dra. Aline Locatelli.
Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) –
Universidade de Passo Fundo, 2024.
1. Matemática (Ensino médio) - Estudo e ensino.
2. Estatística. 3. Professores - Formação. 4. Sustentabilidade.
5. Ensino à distância. 6. Aprendizagem significativa.
I. Locatelli, Aline, orientadora. II. Título.

CDU: 372.851

Rejane Padilha Quedi

Estatística no Ensino Médio: uma proposta metodológica baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador

A banca examinadora abaixo APROVA em 02 de abril de 2024, a Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Inovações Pedagógicas para o ensino de Ciências e Matemática.

Dra. Aline Locatelli - Orientadora
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Eniz Conceição Oliveira
Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES

Dr. Francisco Roberto Pinto Mattos
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Dra. Cleci T. Werner da Rosa
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. Marco Antônio Sandini Trentin
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência.

Aos meus pais (*in memoriam*), que sempre me incentivaram e me mostraram a importância do estudo e do aprimoramento profissional.

Aos meus familiares, pelo apoio e pela compreensão nos momentos em que me ausentei.

À minha orientadora, Profa. Dra. Aline Locatelli, pelos encaminhamentos, dedicação, atenção e, principalmente, pela disponibilidade ao me conduzir nesta etapa. Você foi e está sendo muito mais que uma orientadora: será sempre minha mestra e amiga!

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade da Universidade de Passo Fundo, pela dedicação, competência e apoio e por todo conhecimento compartilhado.

A todos os meus colegas do doutorado cujo apoio, amizade e companheirismo estiveram presentes em todos os momentos dessa caminhada.

Aos membros da banca examinadora, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta tese.

Minha gratidão aos professores que colaboraram na pesquisa e participaram da aplicação do produto educacional e também aos que aplicaram em suas turmas as atividades propostas.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta tese, registro o meu sincero agradecimento.

“[...] o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; verifique isso e ensine-o de acordo”.

David Paul Ausubel

RESUMO

A Estatística desempenha uma importante função na sociedade contemporânea e tem demonstrado ser uma excelente ferramenta para o desenvolvimento de competências essenciais para as tomadas de decisões do mundo moderno. Entretanto, a problemática evidenciada pela professora pesquisadora refere-se ao fato de que estudantes que ingressam no ensino superior apresentam lacunas conceituais, o que proporciona um alto índice de reprovação nas disciplinas da Área de Estatística. Nesse sentido, evidenciou-se a necessidade de desenvolvimento de estratégias e de metodologias de ensino contextualizadas que estejam sobretudo alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) visando auxiliar o professor a promover aprendizagens significativas aos estudantes da Educação Básica. Diante do exposto, o presente estudo toma por base a questão norteadora: De que forma um material didático contextualizado com a temática da sustentabilidade e apoiado na Teoria da Aprendizagem Significativa, que é composto por três sequências didáticas e por um curso on-line de curta duração, fortalece as práticas pedagógicas de professores de Matemática da Educação Básica na abordagem de conteúdos básicos de Estatística? A investigação tem por objetivo principal desenvolver um material didático, para professores de Matemática do Ensino Médio no que refere à elaboração de tabelas e ao estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC. Metodologicamente, a investigação classifica-se como qualitativa e participante e os instrumentos de produção de dados foram questionários, entrevistas semiestruturadas e o diário de bordo da professora pesquisadora. Após o estudo de viabilidade, que consistiu na aplicação de três sequências didáticas por professores da Educação Básica, constatou-se a necessidade de dar subsídios aos professores com relação à estrutura das sequências didáticas e ao tema contextualizador. Nesse sentido, foi desenvolvida, por meio do Google Classroom[®], uma versão inicial de um curso on-line, o qual teve a participação de 20 professores de Matemática do Ensino Médio. O curso on-line apresentou uma carga horária de 30 horas, divididas em três módulos, a saber: O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável; A Teoria da Aprendizagem Significativa; e Apresentação das três sequências didáticas. Após a realização do curso, supervisionou-se dois dos professores na implementação das três sequências didáticas em sala de aula. A análise de dados deu-se por meio da Análise Textual Discursiva e os dados produzidos foram analisados nas categorias “a priori: pedagógico – materiais e recursos, predisposição e intervenção e monitoramento” e “emergente: formação de professor”. Os resultados indicaram que o produto educacional elaborado, na forma de um material didático, subsidiou e fortaleceu as práticas pedagógicas dos professores de Matemática do Ensino Médio para a abordagem de conteúdos básicos de Estatística apoiados na Teoria da Aprendizagem Significativa e contextualizados com a temática da sustentabilidade. Desse estudo, emergiu também um curso on-line na modalidade Educação a Distância, ofertado de forma institucional, gratuito, contínuo e ambientado no Moodle. Em conjunto com as três sequências didáticas, o curso refere-se ao produto educacional vinculado a presente tese e está disponível no site do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo e no site Educapes no link <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/747851>.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. BNCC. Curso on-line. Produto educacional.

ABSTRACT

Statistics play an important role in contemporary society and has proven to be an excellent tool for developing essential skills for decision-making in the modern world. However, the problem highlighted by the research professor refers to the fact that students who enter higher education have conceptual gaps, which leads to a high failure rate in subjects of Statistics Area. In this sense, there is a clear need for the development of contextualization teaching strategies and methodologies that are primarily aligned with the National Common Core Curriculum (BNCC – Base Nacional Comum Curricular), aiming to assist teachers in promoting meaningful learning for Basic Education students. Given the above, the present study is based on the guiding question: How does a teaching material contextualized with the theme of sustainability and supported by the Meaningful Learning Theory, consisting of three didactic sequences and a short-term online course, strengthens the pedagogical practices of Basic Education Mathematics teachers in approaching basic statistics content? The main objective of the investigation is to develop teaching material for high school Mathematics teachers regarding the preparation of tables and the distinction between ungrouped and grouped data, as well as the concepts of population, sample, data collection, arithmetic mean, mode, median, mean and standard deviation for ungrouped and grouped data in a meaningful, contextualized manner aligned with the BNCC. Methodologically, the investigation is classified as qualitative and participatory, with data production instruments including questionnaires, semi-structured interviews and the research professor's diary. After the feasibility study, which involved the application of three didactic sequences by Basic Education teachers, it was found that there was a need to provide support to teachers regarding the structure of the didactic sequences and the contextualizing theme. In this sense, an initial version of an online course was developed using Google Classroom®, which involved 20 High School Mathematics teachers. The online course had a workload of 30 hours, divided into three modules as follows: Teaching Statistics in the BNCC and its importance for sustainable development; Meaningful Learning Theory; and Presentation of the three didactic sequences. After completing the course, two of the teachers were supervised in the implementation of the three didactic sequences in the classroom. Data analysis was carried out through Discursive Textual Analysis and the data produced were analyzed in the categories “a priori: pedagogical: materials and resources, predisposition and intervention and monitoring” and “emergent: teacher training”. The results indicated that the created educational product, in the form of teaching material, subsidized and strengthened the pedagogical practices of High School Mathematics teachers to approach basic statistics content supported by the Meaningful Learning Theory and contextualized with the theme of sustainability. From this study, a Distant Education online format, offered institutionally, free of charge, continuous and hosted on Moodle, emerged. Along the three didactic sequences, the course refers to the educational product linked to this thesis and is available on the website of Graduate Program in Science and Mathematics Education from University of Passo Fundo (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo) and on Educapes website at the link <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/747851>.

Keywords: Statistics teaching. BNCC. Online course. Educational product.

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Propósito dos 17 ODS para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030.....	29
Quadro 2 - Dissertações e teses selecionados no estudo.....	40
Quadro 3 - Classificação dos trabalhos quanto ao nível de ensino.....	44
Quadro 4 - Trabalhos x Instituições x Estado	44
Quadro 5 - Produtos educacionais selecionados no estudo.....	74
Quadro 6 - Classificação dos produtos educacionais quanto ao nível de ensino.	75
Quadro 7 - Produtos Educacional x Instituição x Estado.....	76
Quadro 8 - Módulos do curso on-line	104
Quadro 9 - Cronograma de implementação da versão inicial do curso on-line	113
Quadro 10 - Estrutura final do MOOC	121
Quadro 11 - Estrutura final do MOOC – “ <i>Apresentação – Dinâmica do curso</i> ”	123
Quadro 12 - Estrutura da pesquisa.....	131
Quadro 13 - Categorias de análise e sua classificação.....	138

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Os 17 objetivos para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030	28
Figura 2 - David Paul Ausubel	30
Figura 3 - Algumas obras de David Paul Ausubel	32
Figura 4 - Percurso de construção do produto educacional vinculado à tese.....	87
Figura 5 - Produto educacional desenvolvido no mestrado profissional em 2019	88
Figura 6 - As três sequências didáticas recontextualizadas.....	90
Figura 7 - Apresentação on-line da sequência didática 2 na V Mostra Gaúcha.....	91
Figura 8 - Apresentação da sequência didática 3 na VI Mostra Gaúcha	92
Figura 9 - Produto Educacional vinculado a esta tese	93
Figura 10 - Recortes das sequências didáticas 1, 2 e 3 nos quais são evidenciados os conhecimentos subsunçores	94
Figura 11 - Recortes das sequências didáticas 1, 2 e 3 nos quais são evidenciados os organizadores prévios de cada, sequência, respectivamente.....	95
Figura 12 - Recortes destacando o fator contextualizador nas sequências 1, 2 e 3.....	96
Figura 13 - Diferenciação progressiva identificada nos recortes das sequências didáticas 1, 2 e 3.....	97
Figura 14 - A reconciliação integradora identificada nos recortes das sequências didáticas 1, 2 e 3	98
Figura 15 - Recorte da atividade proposta na sequência didática 1 para verificar se há indícios de aprendizagem significativa.....	99
Figura 16 - Recorte da atividade proposta na sequência didática 2 para verificar se há indícios de aprendizagem significativa.....	99
Figura 17 - Recorte da atividade proposta na sequência didática 3 para verificar se há indícios de aprendizagem significativa.....	100
Figura 18 - Questionário aplicado aos professores ao final da intervenção.....	101
Figura 19 - Atividades realizadas pelos estudantes dos professores P1 e P2 durante a aplicação das sequências didáticas	103
Figura 20 - Layout da versão inicial do curso on-line	104
Figura 21 - Captura de tela do curso on-line no AVA <i>Google Classroom</i> [®]	105
Figura 22 - Captura de tela do primeiro momento do curso – “Apresentação”	106
Figura 23 - Captura de tela do Módulo I da versão inicial do curso on-line.....	107

Figura 24 - Avaliação do Módulo I	108
Figura 25 - Captura de tela do Módulo II da versão inicial do curso on-line	109
Figura 26 - Avaliação do Módulo II	110
Figura 27 - Captura de tela do Módulo III da versão inicial do curso on-line	111
Figura 28 - Avaliação do Módulo III.....	112
Figura 29 - Imagens do primeiro momento síncrono da versão inicial do curso on-line	114
Figura 30 - Imagens de alguns momentos da apresentação das sequências didáticas na versão inicial do curso on-line.....	116
Figura 31 - Continuação de imagens de alguns momentos da apresentação das sequências didáticas na versão inicial do curso on-line.....	117
Figura 32 - <i>Timeline</i> da educação a distância.....	118
Figura 33 - Características do MOOC	119
Figura 34 - Captura da tela da versão final do MOOC na plataforma Moodle	122
Figura 35 - Captura da tela do texto inicial da “ <i>Apresentação</i> ” da versão final do MOOC na plataforma Moodle	122
Figura 36 - Captura da tela da “ <i>Apresentação - Dinâmica do curso</i> ” - MOOC na plataforma Moodle.....	124
Figura 37 - Captura da tela da “ <i>Apresentação - Pesquisa: perfil dos participantes</i> ”, endereço de acesso ao formulário - MOOC na plataforma Moodle.....	124
Figura 38 - Captura da tela da “ <i>Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável</i> ” - MOOC na plataforma Moodle	125
Figura 39 - Captura da tela ao acesso a “ <i>Atividade 1</i> ” - MOOC na plataforma Moodle	126
Figura 40 - Captura da tela da “ <i>Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa</i> ” - MOOC na plataforma Moodle	126
Figura 41 - Captura da tela ao acesso a “ <i>Atividade 2</i> ” - MOOC na plataforma Moodle	127
Figura 42 - Captura da tela da “ <i>Módulo III – Sequências didáticas</i> ” - MOOC na plataforma Moodle.....	128
Figura 43 - Captura da tela do acesso à “ <i>Atividade 3</i> ” - MOOC na plataforma Moodle	129
Figura 44 - Captura da tela do quinto bloco “ <i>Certificado</i> ” - MOOC na plataforma Moodle	129
Figura 45 - Captura da tela do quinto bloco “ <i>Certificado digital de conclusão</i> ” - MOOC na plataforma Moodle	130
Figura 46 - Registro da aplicação das sequências didáticas.....	154

Figura 47 - Registro de um encontro on-line com uma das professoras que aplicou as
sequências didáticas 155

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Delimitação territorial dos trabalhos Estado x Instituição	45
Gráfico 2 - Trabalhos distribuídos por ano de elaboração	46
Gráfico 3 - Trabalhos distribuídos por Instituições	46
Gráfico 4 - Delimitação territorial dos produtos educacionais analisados.....	76
Gráfico 5 - Produtos educacionais distribuídos por ano de elaboração	77
Gráfico 6 - Produtos educacionais distribuídos por universidades.....	77
Gráfico 7 - Número de participantes, por município, na versão inicial do curso on-line	135
Gráfico 8 - Percentual de participantes, por estado, na versão inicial do curso on-line	136

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFE	Análise Fatorial Exploratória
ATD	Análise Textual Discursiva
APA	American Psychological Association
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Casel	Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning
CEB/CNE	Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica
DEDS	Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
EDS	Educação para o Desenvolvimento Sustentável
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
EpS	Educação para Sustentabilidade
GEE	Gases de Efeito Estufa
MOOC	Massive Open Online Course - Curso Online Aberto e Massivo
Moodle	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
OA	Objetos de Aprendizagem
OC	Observatório do Clima
ODM	Objetivos do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OG	Organizações Governamentais
ONG	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
Pisa	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PPP	Projeto Político Pedagógico

PTT	Produto Técnico-Tecnológico
SEEG	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	Tecnologias da informação e comunicação
UEPS	Unidades de Ensino Potencialmente Significativas
UERGS	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
UFN	Universidade Franciscana
UniSul	Universidade do Sul de Santa Catarina
Univates	Universidade do Vale do Taquari
UPF	Universidade de Passo Fundo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	APORTE TEÓRICO	24
2.1	Estatística e ensino de Estatística	24
2.2	A BNCC no que tange ao educar para a sustentabilidade	26
2.3	A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel	30
3	ESTUDOS RELACIONADOS.....	40
3.1	Estudo de dissertações e teses relacionadas	40
3.1.1	<i>Estatística na Educação Básica</i>	47
3.1.2	<i>Sustentabilidade na Educação Básica.....</i>	64
3.1.3	<i>Estatística e Sustentabilidade na Educação Básica.....</i>	73
3.2	Análise de Produtos Educacionais relacionados.....	73
3.2.1	<i>Estatística na Educação Básica</i>	77
3.2.2	<i>Sustentabilidade na Educação Básica.....</i>	82
3.2.3	<i>Estatística e Sustentabilidade na Educação Básica.....</i>	84
4	O PRODUTO EDUCACIONAL: DO PLANEJAMENTO À IMPLEMENTAÇÃO	86
4.1	A síntese do percurso	86
4.2	Primeiros passos: a recontextualização do material de apoio potencialmente significativo desenvolvido no mestrado profissional	88
4.2.1	<i>Elementos estruturantes das sequências didáticas</i>	92
4.2.2	<i>O estudo de viabilidade das sequências didáticas: a voz dos professores da Educação Básica</i>	100
4.3	O planejamento da versão inicial do curso on-line.....	104
4.3.1	<i>Detalhamento dos módulos do curso.....</i>	105
4.4	Uma síntese da implementação da versão inicial do curso on-line	112
4.4.1	<i>Primeiro momento: apresentação da proposta.....</i>	113
4.4.2	<i>Segundo momento: Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável</i>	115
4.4.3	<i>Terceiro momento: Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa.....</i>	115
4.4.4	<i>Quarto momento: Módulo III - Apresentação das sequências didáticas</i>	115
4.5	Versão final do curso on-line – MOOC	118
5	A PESQUISA	131

5.1	Classificação da pesquisa	132
5.2	Os instrumentos de produção de dados	133
5.3	Participantes envolvidos na pesquisa e as questões éticas.....	135
5.4	A análise dos dados produzidos	136
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	138
6.1	Pedagógico	139
6.2	Materiais e recursos.....	146
6.3	Predisposição	150
6.4	Intervenção e monitoramento	152
6.5	Formação de professor	155
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	159
	REFERÊNCIAS	163
	APÊNDICE A - Sequências didáticas	175
	APÊNDICE B - Roteiro de Questões para Entrevista Semiestruturada	176
	APÊNDICE C - Convite para participar da versão inicial do curso online	179
	APÊNDICE D - Confirmação de participação da versão inicial do curso online	180
	APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	181
	APÊNDICE F - Apresentação no <i>Power Point</i>	185
	APÊNDICE G - Manual de inscrição	188
	APÊNDICE H - Manual de acesso ao curso no Moodle	191
	ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética da Universidade de Passo Fundo – CEP/UPF	194

1 INTRODUÇÃO¹

Desde cedo, manifestei o gosto pelos números, pois convivia com isso. Meu pai era contador e comerciante, minha mãe tinha um raciocínio lógico bem desenvolvido e ambos contribuíam para que esse lado meu se desenvolvesse. Assim, logo veio o gosto pela Matemática e, conseqüentemente, comecei a destacar-me nessa área na escola. Durante minha infância, o desejo de ser educadora já se expressava, e nesse tempo, em minha cidade natal, minha brincadeira preferida era a de escolinha, na qual minhas amigas eram as alunas, e eu, a professora.

Meus pais sempre me incentivaram a prosseguir nos estudos, então, no período de 1985 a 1988, realizei o Curso Matemática Licenciatura Plena, e de 1988 a 1991, o Curso de Ciência da Computação Bacharelado. Logo em seguida, em 1992, especializei-me em Educação Matemática. Todas essas formações foram realizadas na Universidade de Passo Fundo (UPF). Após concluir a graduação em Matemática, lecionei por um curto período na Educação Básica, em uma escola particular, com as disciplinas de Matemática, Física e Desenho Geométrico. Também nesse período assumi alguns contratos emergenciais na rede estadual de ensino para ministrar aulas nas disciplinas de Matemática e Física.

Nas duas graduações me destaquei em disciplinas de Estatística, as quais tinham uma carga horária elevada de créditos. O resultado disso veio em 1991, com o convite para ministrar uma disciplina de Estatística Geral I no Curso de Ciências Econômicas da UPF. No mesmo semestre, prestei processo seletivo e fui efetivada como professora de Estatística dessa mesma universidade. Desde então, trabalho com professora na Área de Estatística em diferentes cursos de graduação e essa atuação em cursos superiores proporcionou-me a possibilidade de desenvolver funções administrativas, entre elas, a coordenação da Área de Estatística. Em decorrência dessa coordenação, participei de várias discussões e qualificações sobre melhorias de ensino e diversas reformulações curriculares, o que me deu um panorama do ensino nas múltiplas áreas.

Ao longo dos 32 anos de docência nos diferentes cursos de graduação na UPF – que contempla em suas matrizes curriculares disciplinas da Área de Estatística –, constatei que a maioria dos acadêmicos, quando ingressa no Ensino Superior, têm dificuldades na compreensão dos conceitos básicos da área. Percebi, assim, que, ao ingressarem em um curso superior, os estudantes apresentam lacunas conceituais, o que resulta em um alto índice de reprovação nas

¹ A fim de tornar o tom da escrita mais pessoal, opto, em algumas partes do texto, pelo emprego da primeira pessoa do singular.

disciplinas da Área de Estatística. Sobre isso, ao ingressar no curso de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo em 2017, desenvolvi um trabalho com um grupo constituído 200 acadêmicos ingressantes no curso superior e que, no segundo semestre de 2017, estavam matriculados nos cursos de Ciências Contábeis, Administração, Agronomia, Medicina Veterinária, Engenharia de Alimentos, Bacharelado em Química e Fabricação Mecânica de uma universidade comunitária do Norte do Rio Grande do Sul. Tendo em vista que o objetivo da pesquisa consistia em identificar as lacunas conceituais oriundas da educação básica, definiu-se que esses sujeitos não poderiam ter frequentado, até o momento da coleta de dados, disciplinas que apresentassem em seus conteúdos programáticos conceitos de Estatística.

Sobre isso, Quedi e Darroz (2018) identificaram que, ao ingressar em cursos de graduação, os acadêmicos não compreendem satisfatoriamente os conceitos de média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados. Esses resultados confirmam a falta de compreensão e de domínio desses saberes, seja na disciplina de Estatística ou em situações de interpretação e análise de dados em outros componentes curriculares.

O objetivo principal da investigação realizada na dissertação de mestrado foi avaliar se uma sequência didática de conceitos básicos de Estatística poderia ser um material potencialmente significativo para o ensino da área na percepção de futuros professores de Matemática. Na aplicação da pesquisa, o material construído foi considerado potencialmente significativo na percepção de futuros professores de Matemática.

O produto educacional que foi desenvolvido e vinculado à dissertação de Mestrado no Programa Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo é livre e está disponível no Portal Educapes² e na página do referido programa³.

A finalidade da educação não está limitada a transmitir os conteúdos escolares aos estudantes, mas visa formar cidadãos críticos e capazes de resolver problemas do seu dia a dia, e, também, busca desenvolver conhecimentos que permitam aos sujeitos seguir em estudos posteriores. Diante disso, compreende-se que se faz necessário que os conceitos estudados no Ensino Médio sejam significativamente compreendidos.

A sociedade contemporânea demonstra o quanto a Estatística vem se tornando uma ferramenta útil para o desenvolvimento de competências importantes para as tomadas de decisões do mundo moderno. A compreensão correta dos conceitos estatísticos e o

² <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552764>

³ http://docs.upf.br/download/ppgecm/Rejane_PRODUTO.pdf

desenvolvimento de competências relacionadas a essa área tornam-se fundamentais para a compreensão da contemporaneidade. Entretanto, pesquisas apontam que grande parte dos professores não trabalha esse conteúdo na educação básica, o que é por eles justificado pela não abordagem do assunto nos livros didáticos e pela ausência de estudos desses tópicos de Estatística na graduação, ou mesmo pelo fato de que o assunto é complexo e eles não têm domínio do conteúdo (Carvalho, 2015).

Bayer *et al.* (2005), em outra pesquisa, entrevistaram oitenta formandos de cursos de Licenciatura Plena em Matemática no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, e constataram que 52% deles declararam que o curso não os preparou suficientemente para lecionar a parte da Estatística.

No que se refere ao Ensino de Estatística no Ensino Fundamental, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta essa perspectiva, no componente curricular Matemática, na unidade temática Probabilidade e Estatística, que, no objeto de conhecimento, aponta “Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas” (Brasil, 2017, p. 304).

A esse objeto de conhecimento estão vinculadas duas habilidades específicas, a saber:

(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.

(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões (Brasil, 2017, p. 305).

No que diz respeito ao Ensino Médio, “A BNCC da área de Matemática e suas Tecnologias propõe a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental” (Brasil, 2017, p. 527). Mais especificamente, com relação ao desenvolvimento de habilidades relativas ao ensino de Estatística nessa etapa,

[...] os estudantes têm oportunidades não apenas de interpretar estatísticas divulgadas pela mídia, mas, sobretudo, de planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas de tendência central, e de comunicar os resultados obtidos por meio de relatórios, incluindo representações gráficas adequadas (Brasil, 2017, p. 528).

Das cinco competências específicas relacionadas à área de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio, destacamos a segunda delas, que se direciona a:

Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática (Brasil, 2017, p. 531).

Ainda, a BNCC (Brasil, 2017, p. 534) menciona que:

O desenvolvimento dessa competência específica prevê ainda que os estudantes possam identificar aspectos consensuais ou não na discussão tanto dos problemas investigados como das intervenções propostas, com base em princípios solidários, éticos e sustentáveis, valorizando a diversidade de opiniões de grupos sociais e de indivíduos e sem quaisquer preconceitos. Nesse sentido, favorece a interação entre os estudantes, de forma cooperativa, para aprender e ensinar Matemática de forma significativa.

À referida competência estão vinculadas três habilidades específicas e, com relação ao ensino de Estatística, destaca-se a segunda habilidade:

(EM13MAT202) planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos (Brasil, 2017, p. 534).

Nesse cenário, em estudos sobre a BNCC, chamou-me atenção que o tema da “sustentabilidade” está presente desde as competências gerais da Educação Básica. O documento apresenta 43 vezes a palavra “ambiental”, 24 vezes a palavra “sustentabilidade”, 6 vezes a palavra “sustentável” e 5 vezes as expressões “meio ambiente” e “efeito estufa”.

Na perspectiva didático-pedagógico, pode-se dizer que a BNCC aborda sobre habilidades e competências que garantam direitos de aprendizagens. À vista disso, a Educação Básica deve constituir-se (consistir) de saberes essenciais definidos na BNCC que devem concorrer para assegurar aos educandos e educandas o desenvolvimento das competências gerais, que unificam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento (Brasil, 2018).

Na sequência, em 2020, ingressei no Programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo com o intuito de aumentar a contribuição para a educação básica fazendo uma recontextualização do produto educacional vinculado à dissertação de mestrado da autora desta tese (Quedi; Darroz, 2019).

Observa-se que o tema sustentabilidade é mencionado na habilidade EF06MA32 do Ensino Fundamental e, também, na segunda competência do Ensino Médio. Contudo, cabe

ressaltar que o termo *sustentabilidade* não apresenta uma definição dos seus princípios na BNCC. Todavia, ao analisar-se o texto introdutório desse documento, percebe-se que os propósitos se mostram alinhados à “Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)” (Brasil, 2017, p. 8).

No cerne da Agenda 2030, estão os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais têm como propósito “[...] garantir uma vida sustentável, pacífica, próspera e equitativa na Terra para todos, agora e no futuro” (Unesco, 2017, p. 6). Ainda, uma das metas mencionadas no referido documento estabelece que:

Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável (Unesco, 2017, p. 7).

Montenegro *et al.* (2018) mencionam que a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) nos ambientes escolares deve ser considerada como uma oportunidade para compreender os desafios socioambientais que existem em âmbitos locais, regionais e globais. Isso permite que os estudantes façam escolhas informadas e desenvolvam abordagens que estimulem melhorias participativas e alcancem avanços nas esferas social, econômica e política, partindo de um profundo entendimento das raízes que geram esses problemas.

Entretanto, é fundamental que os conteúdos estejam integrados com as realidades locais. Dessa maneira, esse conhecimento adquire significado e torna-se capaz de impulsionar as transformações desejadas dentro de uma abordagem de EDS. Iniciativas focadas na sustentabilidade enfatizam a importância de abordar questões interdisciplinares no ambiente escolar, tais como a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS), os Objetivos do Milênio (ODM) e a Agenda 2030. Esses documentos destacam a importância da incorporação de propostas com foco na educação para a vida (Montenegro *et al.*, 2018).

No que se refere à Agenda 2030, chama-se atenção para o 13º ODS, que é “Ação contra a mudança global do clima – Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos” (Unesco, 2017, p. 6). Além disso, a esse ODS são delineados tópicos específicos, como por exemplo “Gases de efeito de estufa e suas emissões” e “Energia, agricultura e emissões de gases de efeito estufa relacionadas com a indústria” (Unesco, 2017, p. 37), além de exemplos de abordagens metodológicas, tais como “Analisar diferentes cenários

de mudança climática com relação a seus pressupostos, consequências e caminhos de desenvolvimento anteriores” (Unesco, 2017, p. 37).

Nesse cenário e considerando que a BNCC é um “documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (Brasil, 2017, p. 7) Montenegro *et al.* (2018, s.p.) afirmam que:

[...] torna-se fundamental que os professores se perguntem que concepção de relação sociedade/natureza/desenvolvimento pretendem desenvolver em seus alunos. O professor precisa estar atento para que as suas propostas sejam capazes de sensibilizá-los em relação à importância do equilíbrio existente entre a utilização dos recursos naturais e a sua conservação para as gerações futuras de maneira equitativa e não excludente.

Aliado a isso e considerando a importância da Estatística na sociedade contemporânea e o quanto essa Ciência vem se tornando uma ferramenta relevante para o desenvolvimento de competências importantes para as tomadas de decisões no mundo moderno, evidencia-se a necessidade de desenvolvimento de estratégias e metodologias de ensino que possam promover aprendizagens significativas, contextualizadas, duradouras e profundas nos estudantes da Educação Básica. Acredita-se que a realidade atual exige dos estudantes a capacidade de sintetizar e analisar uma grande quantidade de informações, sendo indispensável para qualquer profissional o domínio das informações pertinentes ao seu cotidiano.

O que se percebe, contudo, é que, ao ingressarem num curso superior, os estudantes apresentam um alto índice de reprovação nas disciplinas da área de Estatística, revelando a falta de compreensão e de domínio desses conceitos, seja na disciplina de Estatística, seja na utilização dos conceitos em situações de interpretação e análise de dados em outras disciplinas dos cursos.

A necessidade de estudar conceitos básicos de Estatística é apontada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e pelas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), os quais sugerem que o ensino da área deve começar nos anos iniciais, com a coleta de dados, a organização desses em tabelas e gráficos, resumindo-os e utilizando estatísticas de tendência central e dispersão, de tal forma que se torne possível a extração dos dados padrões, das tendências, permitindo uma generalização.

Diversos estudos apontam que uma das causas das lacunas conceituais presentes nos acadêmicos é a fraca aprendizagem ocorrida nos bancos escolares de nível médio. Esses estudos

ainda destacam que a não aprendizagem de alguns conceitos está atrelada a diversos fatores, como a desmotivação dos estudantes com os assuntos abordados, a precária infraestrutura, a grande carga horária dos professores dessa etapa de ensino, o grande número de estudantes por turma e o despreparo metodológico e teórico dos professores.

Os referidos estudos têm demonstrado que grande parte das dificuldades enfrentadas pelos ingressantes nos cursos superiores são oriundas dos estudos realizados no nível médio (Baccarin; Neves, 2011). Ou seja, a hipótese é que muitas lacunas conceituais apresentadas por ingressantes no Ensino Superior são estabelecidas durante a Educação Básica. Para Oliveira (2007 *apud* Lopes; Coutinho, 2009), a formação dessas lacunas pode estar relacionada ao modo como esses assuntos estão sendo abordados em nível médio.

Considera-se, desse modo, que uma proposta didática baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) para o ensino de Estatística, envolvendo como tema contextualizado a sustentabilidade, poderá proporcionar uma prática pedagógica menos reducionista e fragmentada. Ainda, tal intervenção poderá possibilitar uma sensibilização para a preservação e o uso consciente dos recursos ambientais de forma mais responsável.

Somado a isso, acredita-se que se as dificuldades desses sujeitos do processo de ensino e aprendizagem forem sanadas na etapa mais adequada, isso refletirá uma melhora na interpretação dos conceitos dessa área por parte dos estudantes de nível médio, que, por sua vez, conseguirão interpretar de forma mais apropriada o mundo que os cerca, e, assim, terão conceitos subsunçores para prosseguir nos estudos.

A escolha da TAS como suporte teórico para a proposta deve-se ao fato de que se considera que, ao longo da vivência, os estudantes de nível médio deparam-se com inúmeras situações que apresentam elementos da área de Estatística. Dessa forma, são apresentados diversos conceitos subsunçores que podem servir de ancoragem para a aprendizagem pretendida.

Dito isso, destaca-se que a proposta apresentada tem seu tema principal voltado para o ensino contextualizado da Estatística, tomando por base a questão: De que forma um material didático contextualizado com a temática da sustentabilidade e apoiado na TAS que é composto por três sequências didáticas e um curso on-line de curta duração, fortalece as práticas pedagógicas de professores de Matemática da Educação Básica na abordagem de conteúdos básicos de Estatística?

Nesse sentido, este estudo teve como objetivo desenvolver um material didático, para professores de Matemática do Ensino Médio no que refere à elaboração de tabelas e ao estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população,

amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC.

Ainda, mais especificamente, tem-se como objetivos:

- fazer a recontextualização do produto educacional desenvolvido no mestrado profissional (Quedi; Darroz, 2018) visando desmembrar em três sequências didáticas alinhadas à BNCC, tendo como pano de fundo a sustentabilidade como tema contextualizador;
- realizar um estudo de viabilidade das sequências didáticas desenvolvidas;
- desenvolver um curso on-line com módulos teóricos que versam sobre TAS, BNCC e sustentabilidade, para subsidiar os professores na operacionalização das sequências didáticas no contexto escolar;
- supervisionar os professores de Matemática da Educação Básica na aplicação das sequências didáticas em sala de aula;
- elaborar como produto educacional vinculado a esta tese um material didático composto por três sequências didáticas e um MOOC (do inglês *Massive Open Online Course* e, em português, Curso Online Aberto e Massivo).

Com esse fim, o trabalho estrutura-se da seguinte forma: no próximo capítulo, é apresentada uma visão geral do ensino de Estatística, concretizada nos aspectos relacionados à BNCC no que tange ao educar para a sustentabilidade, nos elementos estruturantes da TAS – nos quais está fundamenta a proposta. Na terceira parte, apresentam-se os estudos de dissertações e teses e a análise de produtos educacionais relacionados; na quarta, apresenta-se o processo de elaboração e descreve-se o produto educacional, objeto deste estudo; no quinto capítulo, descreve-se a metodologia da pesquisa que será desenvolvida; no sexto a análise dos resultados, e no sétimo e último capítulo, apresenta-se a continuidade dos estudos.

2 APORTE TEÓRICO

A Estatística e a Sustentabilidade estão presentes em diversas situações do cotidiano, de modo que constantemente as pessoas são expostas tanto a informações em forma de gráficos, percentuais, médias, vídeos, documentários, entre outros conceitos estatísticos, quanto a fatos de conscientização ambiental e de sustentabilidade. Esse cenário faz com que as pessoas possuam em suas estruturas cognitivas diversos conceitos subsunçores relativos à Estatística e à Sustentabilidade. Dessa forma, teórica e metodologicamente, ampara-se a proposta nos fundamentos da TAS proposta por David Paul Ausubel.

Na tentativa de proporcionar ao leitor uma visão geral, apresenta-se, neste capítulo, um panorama sobre “Estatística e ensino de Estatística”; “A BNCC no que tange ao educar para a sustentabilidade”; e “A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel”.

2.1 Estatística e ensino de Estatística

A Estatística como área representa um poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza, pois reflete modos de analisar informações e de elaborar respostas para diferentes problemas do cotidiano, uma vez que suas primeiras noções surgiram na antiguidade e essa ciência se fundamenta nas necessidades da vida cotidiana.

De acordo com Echeveste *et al.* (2005), a Estatística é o ramo da Matemática responsável por métodos e técnicas de pesquisa envolvendo experimentos, coleta de dados, processamento, representações gráficas, análise e divulgação das informações.

Para esses autores, apesar de ser uma ciência relativamente recente na área da pesquisa, a Estatística remonta à antiguidade, quando operações de contagem populacional já eram utilizadas para obtenção de informações sobre os habitantes, riquezas e poderio militar dos povos. Segundo os autores:

O mais antigo dos registros estatísticos de que se tem conhecimento data de 5000 a. C e apresenta informações sobre presos egípcios. Já em 3000 a. C., registros estatísticos elencavam a falta de mão de obra relacionada à construção de pirâmides. Mais tarde, em 2238 a. C., o imperador da China, Yao, fez o primeiro recenseamento com fins agrícolas e comerciais; e no ano de 600 a. C. no Egito, todas as pessoas declaravam, todos os anos, sua profissão e suas fontes de rendimento. Na Era de Cristo, ocorreu um recenseamento no qual as pessoas tinham que ser entrevistadas no local de sua origem (Echeveste *et al.*, 2005, p. 23).

Como disciplina escolar, a Estatística é assim definida: “uma ciência que se dedica ao desenvolvimento e ao uso de métodos para a coleta, resumo, organização, apresentação e análise de dados” (Farias; Soares; César, 2003, p. 6).

A Estatística é uma ciência de que não se restringe a um conjunto de técnicas. Ela contribui com conhecimentos que permitem o lidar com a incerteza e a variabilidade dos dados, mesmo durante a coleta, possibilitando tomadas de decisão com maior argumento (Lopes, 2003, p. 56).

A importância dessa área no sistema escolar está no auxílio prestado para a construção da cidadania, pois, na sociedade atual, as informações se apresentam em grande volume e as pessoas precisam utilizar-se dessas para resolverem seus problemas, sejam esses de ordem pessoal ou profissional. Para isso, ter domínio dos elementos básicos da Estatística é condição necessária de sobrevivência na busca de novos modelos que possibilitem qualidade de vida e condições de sustentabilidade.

Apesar de a Estatística ser de fundamental importância para a vida do ser humano, a sua aprendizagem passa por momento delicado em consequência do mau desempenho dos alunos, seja na educação básica, seja na universidade. Os conceitos estatísticos ainda são motivo de grandes dificuldades para acadêmicos que demonstram ineficiência na condução de trabalhos que envolvem esses saberes, e essa realidade é motivo de muita preocupação entre professores da área e pesquisadores educacionais, já que a Estatística é utilizada por outras disciplinas de formação acadêmica.

A busca por soluções para tais fatos, associada ao estudo de formas de ensino e de pesquisa envolvendo a Estatística, indica que o problema da não aprendizagem dos conceitos de Estatística pode não estar nos conceitos em si, mas na maneira como esses são propostos aos acadêmicos. Isso implica dizer que a preocupação deve estar voltada para a identificação e a solução de problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem da Estatística, sem deixar de considerar as contribuições específicas desta na formação integral do ser humano.

Nesse cenário, a pesquisa educacional deixa de ser sobre a Estatística, passando a dedicar-se ao ensino da Estatística, buscando contribuições em elementos da Psicologia e da Filosofia para esclarecer dúvidas quanto ao processo de ensino e aprendizagem demonstradas por estudantes universitários.

O processo de educação envolve mais do que o ensino da área específica. Para que se consolide o efetivo desenvolvimento do acadêmico, são necessários outros conhecimentos que auxiliem na organização da prática pedagógica. Nesse sentido, segundo Vigotski (1998), a

preocupação com a sala de aula é uma constante para o professor, porque é o processo de ensino e de aprendizagem que deve promover o desenvolvimento do pensamento, pois “o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento” (p. 118).

Partindo dessa assertiva, podemos destacar a fundamental importância do estudo no desenvolvimento do acadêmico, pois é na universidade que o acadêmico deve buscar a formação de conceitos necessários para a atuação na sociedade com vistas à melhoria da qualidade de vida dos mais diferentes sujeitos.

2.2 A BNCC no que tange ao educar para a sustentabilidade

A definição de “sustentabilidade na escola” é dada como a aplicação no meio escolar de um conjunto de práticas e ensinamentos focado na questão do desenvolvimento sustentável do planeta. Devido à insuficiência de recursos naturais e às alterações do meio ambiente, esse assunto necessita ser abordado na escola, pois é nela onde acontecem mudanças de comportamento e atitudes que formam pessoas com poder decisório que impactará na preservação do planeta.

Nesse viés, quanto antes ocorrer a introdução do conceito de sustentabilidade na escola, maior será a chance de que esses sujeitos, quando adultos, adotem hábitos sustentáveis que levem em consideração o respeito mútuo com o meio ambiente. Consideramos que, dessa forma, esses indivíduos podem desenvolver uma visão mais holística, e ponderamos que assim seja possível amenizar os impactos ambientais futuros (Seb, 2017).

Observa-se que são muitos os eventos que incitaram a prática da Educação Ambiental visando a um estímulo à sensibilização frente a problemas ambientais decorrentes da degradação do meio ambiente. Dentre esses movimentos, podemos citar a Conferência Mundial de Meio Ambiente Humano, que ocorreu em 1972, em Estocolmo, na Suécia, e a I Conferência Intergovernamental sobre a Educação Ambiental, ocorrida em Tbilisi, em 1977.

Já no que tange à inclusão da Educação Ambiental no sistema de ensino, destaca-se a Lei nº 9.795, de 28 de abril de 1999, que dispõe acerca da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituindo que:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Educação Ambiental é mencionada como meio ambiente e passa a ser tratada como tema transversal, com uma abordagem integrada de modo a nortear e a incitar a superação do reducionismo e da fragmentação dos conhecimentos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, optou-se por um tratamento específico das áreas, em função da importância instrumental de cada uma, mas contemplou-se também a integração entre elas. Quanto às questões sociais relevantes, reafirma-se a necessidade de sua problematização e análise, incorporando-as como temas transversais. As questões sociais abordadas são: ética, saúde, **meio ambiente**, orientação sexual e pluralidade cultural (Brasil, 1997, p. 41, grifo do autor).

De forma muito similar, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNEB) recomendam que “a prática pedagógica da Educação Ambiental deve ter uma abordagem complexa e interdisciplinar” (Brasil, 2013, p. 543), especialmente para que seja propiciada aos educandos uma “mudança de visão e de comportamento mediante conhecimentos, valores e habilidades que são necessários para a sustentabilidade, protegendo o meio ambiente para as gerações presentes e futuras” (Brasil, 2013, p. 543).

Menezes e Miranda (2021, s.p.) destacam que as DCNEA

[...] projetam uma perspectiva de educação comprometida com a transformação humana e social reafirmadas pelos objetivos e princípios expressos em documentos como a Lei da Política e o Programa Nacional de Educação Ambiental e o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Para acrescentar a essa perspectiva de promover a sustentabilidade no mundo, além de erradicar a pobreza e a fome, a Organização das Nações Unidas (ONU) elaborou um chamado universal propondo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), apresentando metas que devem ser alcançadas até o ano de 2030 sob a garantia que todas as pessoas (e, portanto, o meio ambiente) tenham paz, saúde e prosperidade.

Contudo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), apesar de mencionar a necessidade de uma sociedade sustentável (Brasil, 2017), não traz a nomenclatura Educação Ambiental ao longo do documento. Sobre isso, Silva e Loureiro (2019) mencionam que ocorreu na BNCC uma recontextualização da temática ambiental por Educação para o Desenvolvimento

Sustentável (EDS) e Educação para Sustentabilidade (EpS) em consonância com a Agenda 2030.

O impulso para a EDS nunca foi tão forte. Questões globais – como a mudança climática – exigem uma mudança urgente no nosso estilo de vida e uma transformação do nosso modo de pensar e agir. Para alcançar essa mudança, precisamos de novas habilidades, valores e atitudes que levem a sociedades mais sustentáveis (Unesco, 2017, p. 1).

Ainda, cabe ressaltar que a EDS consiste em

[...] uma educação holística e transformadora que aborda conteúdos e resultados de aprendizagem, pedagogia e ambiente de aprendizagem. Assim, a EDS não se limita a integrar, no currículo, conteúdos como mudança climática, pobreza e consumo sustentável; ela também cria contextos de ensino e aprendizagem interativos e centrados no educando (Unesco, 2017, p. 7).

Conforme mencionado anteriormente, a Agenda 2030 envolve, em sua essência, 17 ODS (Figura 1) a serem alcançados por países membros até o ano de 2030 e que “abordam uma gama de necessidades sociais, incluindo educação, saúde, proteção social e oportunidades de emprego, enquanto combatem a mudança climática e promovem a proteção ambiental” (Unesco, 2017, p. 6).

Figura 1 - Os 17 objetivos para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030





Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

Tais objetivos se constituem em um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam

desfrutar de paz e de prosperidade. Conforme Quadro 1, esses objetivos têm os seguintes propósitos até 2030:

Quadro 1 - Propósito dos 17 ODS para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030

Objetivo	Propósito	Objetivo	Propósito
	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.		Reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles.
	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.		Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.		Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
	Assegurar a educação inclusiva, e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.		Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.		Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares, e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
	Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.		Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade.
	Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos.		Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.		Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.
	Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.		

Fonte: Nações Unidas, 2022.

Chama-se especial atenção para o 13º Objetivo, “Ação contra a mudança global do clima”, que tem como objetivo combater as mudanças climáticas e seus impactos, reforçando a

capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todo os países. Esse objetivo procura integrar medidas da mudança do clima nas políticas, nas estratégias e nos planejamentos nacionais. Tem como propósito melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima. Pretende implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos que fazem parte do Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em mobilizar conjuntamente todas as fontes para atender às necessidades dos países em desenvolvimento. Para os países menos desenvolvidos, a meta do 13º ODS é promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado às mudanças do clima e à gestão eficaz, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas.

2.3 A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel

David Paul Ausubel (Figura 2) nasceu em 25 de outubro de 1918, em Brooklyn, Nova York. Durante seus primeiros anos de estudo, ele foi para a Universidade da Pensilvânia, onde começou a estudar medicina e psiquiatria e acabou se especializando em psicologia.

Figura 2 - David Paul Ausubel



Fonte: maestrovirtuale.com.

Logo após graduar-se na Universidade de Middlesex, Ausubel realizou estágios educacionais no Hospital Gouveneur, localizado no lado leste de Manhattan, perto de bairros como Little Italy e Chinatown. Durante esse período, atuou de forma intensa em tratamentos da dependência de drogas, um campo ao qual dedicou muitas horas de estudo e terapia.

Mais tarde, passou um período servindo como militar no Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos e foi designado para uma divisão das Nações Unidas em Stuttgart, na Alemanha, para trabalhar com refugiados e outros afetados pela guerra. Isso marcou sua vida em grande parte, e seus interesses profissionais mudaram em parte devido a esse período.

Depois de sua permanência na Europa, David Ausubel começou a praticar como psiquiatra residente em diferentes centros médicos nos Estados Unidos: o Serviço de Saúde Pública de Kentucky, o Centro Psiquiátrico de Buffalo e o Centro Psiquiátrico de Bronx. Ao mesmo tempo, obteve seu doutorado em Psicologia do desenvolvimento pela Columbia University.

Junto à Psiquiatria, David Ausubel começou, em vários centros educacionais, a ensinar Psicologia, incluindo Long Island University e Yeshiva University. Alguns anos depois, em 1950, ele tornou-se o líder do Departamento de Pesquisa Educacional da Universidade de Illinois.

Ausubel, em 1957, recebeu uma bolsa de pesquisa da Fulbright para realizar diferentes estudos na Nova Zelândia, onde queria comparar suas teorias sobre desenvolvimento psicológico, realizando pesquisas interculturais com a população maori do país. Nesse tempo, ele plantou as sementes do que se tornaria sua TAS.

Nesse período, escreveu vários livros, incluindo *The Ferns and the Tiki*, uma visão americana da Nova Zelândia (1960) e *Maori Youth*, um estudo psicológico-etnológico da privação cultural (1961). Nos seus livros, expressou sua percepção de que os problemas de educação maori poderiam resultar do que ele chamou de “privação cultural”, no entanto, acreditava que, ao mesmo tempo, era necessário levar em consideração as diferenças culturais das pessoas na pesquisa psicológica, pois, caso contrário, os resultados nunca seriam inteiramente confiáveis.

Ausubel abandonou a vida acadêmica em 1973 para dedicar-se inteiramente à psiquiatria. Nesse campo, seus interesses incluem áreas como desenvolvimento do ego, psicopatologia geral, psiquiatria forense ou dependência de drogas. Durante seus últimos anos de vida, publicou vários livros e um grande número de artigos especializados, o que o levou a ganhar um importante prêmio da American Psychological Association (APA). Em 1994, aposentou-se completamente da vida profissional e dedicou seus últimos anos de vida à escrita. Desde esse momento até sua morte em 2008, ele escreveu e publicou mais quatro livros. A Figura 3 reúne algumas capas de obras de sua autoria.

Figura 3 - Algumas obras de David Paul Ausubel



Fonte: maestrovirtuale.com.

Sua teoria, provavelmente, foi a mais importante contribuição para o campo da Psicologia. Suas ideias tinham a ver com o conceito de aprendizado em si, que, para ele, consiste em um processo pelo qual as pessoas tentam construir significado para o que as rodeia.

A TAS elaborada por Ausubel passou a ser amplamente difundida a partir dos trabalhos de Moreira (1978). Esse autor indica que a teoria e os pilares estruturantes para aprendizagem significativa são os conhecimentos que o estudante já sabe, de modo que o material a ser aprendido deve ser relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, potencialmente significativo.

As ideias de Ausubel, formuladas na década de 1960, encontram-se entre as primeiras propostas psicoeducativas em sua obra Psicologia Educacional. Em 1980, recebeu colaborações de Joseph Donald Novak e Helen Hanesian, com relação a fatores sociais, cognitivos e afetivos na aprendizagem.

[...] é essencial levar-se em consideração as complexidades provenientes da situação de classe de aula, estes por sua vez, incluem a presença de muitos alunos de motivação, prontidão e aptidões desiguais; as dificuldades de comunicação entre professor e aluno; as características particulares de cada disciplina que está sendo ensinada; e as características das idades dos alunos (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 21).

O pressuposto central da TAS é de que o fator isolado mais importante – e que influencia a aprendizagem – é aquilo que o aprendiz já sabe (Moreira; Masini, 2001, p. 17).

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 308, tradução nossa):

Os objetivos da aprendizagem devem ser especificados de tal forma que os princípios dos conceitos a serem aprendidos fiquem evidentes para o aluno, sejam formulados em uma linguagem que facilite, por meio deles, o reconhecimento dos elos que existem entre o que os alunos já conhecem e os novos conceitos ou princípios o que eles deveriam aprender.

Dito de outro modo, o objetivo dessa teoria é a ocorrência da aprendizagem significativa. Para Ausubel, esse tipo de aprendizagem é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo (estrutura hierárquica de conceitos). Nesse processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, aquilo que o aprendiz já sabe, ao que Ausubel define como subsunçor, existente na estrutura cognitiva (estrutura hierárquica de conceitos).

Nesse sentido, Ausubel (2003, p. 3) salienta que:

O conteúdo cognitivo distinto que resulta do processo de aprendizagem significativa, e que constitui o seu significado, é um produto interactivo do modo particular como o conteúdo da nova proposição está relacionado com o conteúdo de ideias estabelecidas e relevantes existentes na estrutura cognitiva.

Nessa mesma direção, destaca-se que “[...] Por isso, na aprendizagem escolar não se lida tanto com a transferência no sentido literal do termo, mas sim com a influência de conhecimentos anteriores sobre a nova aprendizagem num contexto contínuo e sequencial” (Ausubel, 2003, p. 64).

Torna-se importante destacar aqui que a estrutura cognitiva é compreendida por ele como o conjunto de conteúdos, ideias, conceitos e pensamentos associado à forma como esses estão organizados na mente de uma pessoa. Nas próprias palavras do teórico, “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo” (Ausubel, 1978 *apud* Moreira; Ostermann, 1999, p. 45).

Em outras palavras, a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora (interage) em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Esse processo de ancoragem da nova informação resulta em crescimento e modificação do conceito subsunçor. Isso significa que os subsunçores existentes na estrutura cognitiva podem ser abrangentes e bem desenvolvidos, ou podem ser limitados e pouco

diferenciados, dependendo da frequência e da intensidade com que ocorre a aprendizagem significativa em conjunção com um dado subsunçor.

Nesse sentido, Darroz (2010) salienta que aprendizagem significativa é o processo pelo qual um novo conhecimento é articulado a uma determinada estrutura cognitiva prévia, denominada subsunçor, o qual consiste em um conceito ou uma ideia já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “âncoradouro” a uma nova informação (Moreira; Ostermann, 1999), adquirindo, assim, significado para o estudante.

Nessa perspectiva, a aprendizagem preconizada por Ausubel ocorrerá quando o novo conteúdo interagir com conceitos subsunçores relevantes presentes na estrutura cognitiva do estudante, de forma não arbitrária e não literal. Assim, conseqüentemente, a aprendizagem pode ocorrer de forma receptiva ou por descoberta, conforme afirma Moreira (1999, p. 154).

[...] a aprendizagem só é significativa se o conteúdo descoberto ligar-se a conceitos subsunçores relevantes, já existentes na estrutura cognitiva, ou seja, quer por recepção ou por descoberta, aprendizagem é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova informação incorporar-se de forma não-arbitrária à estrutura cognitiva.

À medida que esses novos conceitos forem aprendidos de maneira significativa, de forma não literal nem arbitrária, ocorrerá um crescimento e a elaboração dos conceitos subsunçores iniciais, ou seja, conforme a aprendizagem começa a ser significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e capazes de ancorar mais informações.

Pelizzari *et al.* (2002) afirmam que a aprendizagem significativa se contrapõe à aprendizagem mecânica, pois, segundo os autores, para Ausubel, na primeira, a nova informação interage com algum subsunçor existente na estrutura cognitiva do estudante; já na segunda, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com as informações existentes na estrutura cognitiva. Assim, pouco ou nada contribui para a sua elaboração e diferenciação. Contudo, Moreira (1999) destaca que para Ausubel, essas duas formas de aprendizagem se completam na medida em que a segunda pode levar à primeira.

Para Ausubel, a aprendizagem significativa difere-se da aprendizagem mecânica. Esta é definida como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes e existentes na estrutura cognitiva. Nesse caso, a informação é armazenada de forma arbitrária, isso é, ocorre sem que haja interação entre a nova informação e o que o estudante já sabe. O conhecimento assim adquirido fica arbitrariamente distribuído na estrutura cognitiva sem relacionar-se a conceitos subsunçores específicos.

Para facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa, Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios. Esses são materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido, que servem de ponte para a nova aprendizagem e levam ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitam a aprendizagem subsequente. O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa. Nesse sentido, Ausubel salienta que os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem ao passo que funcionam como “pontes cognitivas” que permitem que os estudantes superem o limite entre o que já sabem e aquilo que eles precisam saber, antes de poder realizar a tarefa apresentada.

Nesse sentido, Ausubel (2003, p. 12) salienta que:

1. A importância de se possuírem ideias relevantes, ou apropriadas, estabelecidas, já disponíveis na estrutura cognitiva, para fazer com que as novas ideias logicamente significativas se tornem potencialmente significativas e as novas ideias potencialmente significativas se tornarem realmente significativas (i.e., possuírem novos significados), bem como fornecer-lhes uma ancoragem estável.
2. As vantagens de se utilizarem as ideias mais gerais e inclusivas de uma disciplina na estrutura cognitiva como ideias ancoradas ou subsunçores, alteradas de forma adequada para uma maior particularidade de relevância para o material de instrução. Devido à maior aptidão e especificidade da relevância das mesmas, também usufruem de uma maior estabilidade, poder de explicação e capacidade integradora inerentes.
3. O facto de os próprios organizadores tentarem identificar um conteúdo relevante já existente na estrutura cognitiva (e estarem explicitamente relacionados com esta) e indicar, de modo explícito, a relevância quer do conteúdo existente, quer deles próprios para o novo material de aprendizagem.

Na falta de subsunçores, são os organizadores prévios os mecanismos pedagógicos auxiliares na ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que irá adquirir. Nessa direção, Ribeiro, Silva e Koscianski (2012, p. 171) consideram que

[...] a justificativa para o uso dos organizadores prévios vem do fato de que as ideias existentes na estrutura cognitiva do aprendiz podem não ter a relevância e o conteúdo suficientes para estabelecerem ligações com as novas ideias introduzidas pelo material de instrução. Nesse caso, o organizador prévio faz o papel de mediador e também faz a alteração das ideias preexistentes, preparando-as para o estudo do material posterior.

No que diz respeito à aprendizagem significativa, de acordo com Moreira e Masini, (2001), Ausubel considera que duas condições são necessárias para a sua ocorrência. A primeira é que o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, que o que se pretende ensinar seja relacionável à estrutura de conhecimento do aprendiz de forma não-arbitrária e não-literal (substantiva). Isso significa que, na estrutura cognitiva do aprendiz, devem estar disponíveis os conceitos subsunçores específicos, com os quais o novo material é

relacionável. A segunda condição é que o aprendiz manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não-arbitrária à sua estrutura cognitiva. Segundo o teórico, se uma dessas duas condições não for satisfeita, ocorrerá no aprendiz uma aprendizagem mecânica. Sobre essas condições, Pelizzari *et al.* (2002, p. 38) salientam que

[...] para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio.

O processo de aquisição e organização de novos conhecimentos na estrutura cognitiva de um estudante é chamado por Ausubel (Moreira, 1999) de “teoria da assimilação”. Em tal teoria, uma nova informação potencialmente significativa é relacionada e assimilada a um conceito subsunçor preexistente na estrutura cognitiva do estudante. Como resultado dessa relação e assimilação, tem-se o produto interacional, isso é, o subsunçor modificado. Assim, a nova informação é subordinada aos conceitos subsunçores preexistentes. Nessa direção, a teoria ausubeliana apresenta três formas de aprendizagem significativa, segundo a teoria da assimilação: a subordinada, superordenada e a combinatória.

Segundo Ausubel, a maior incidência de aprendizagem significativa é do tipo subordinada, ou seja, a nova ideia aprendida se encontra hierarquicamente subordinada à ideia preexistente. Coll, Marchesi e Palácios (2007) comentam que a estrutura cognitiva do sujeito responde a uma organização hierárquica na qual os conceitos se conectam entre si mediante relações de subordinação, dos mais gerais aos mais específicos.

A aprendizagem em que a nova informação, mais geral que os subsunçores preexistentes, é adquirida e assimilada pela estrutura cognitiva do estudante chama-se de “aprendizagem superordenada”. Entretanto, quando os novos conceitos não estabelecem relação de subordinação ou de superordenação com um subsunçor específico, mas com um conteúdo geral presente na estrutura cognitiva do estudante, a aprendizagem é conhecida como “combinatória”.

Na aprendizagem superordenada, o novo conceito é mais geral e inclusivo do que os conceitos subsunçores. Isso ocorre quando um conceito ou proposição mais geral do que algumas ideias já estabelecidas na estrutura cognitiva do estudante é adquirido e passa a ser assimilado. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980) a nova aprendizagem será superordenada

quando se aprende uma nova proposição inclusiva que condicionará o surgimento de várias ideias, ocorrendo no curso do raciocínio, quando o material apresentando é organizado indutivamente ou envolve a síntese de ideias compostas. A aprendizagem em que novas proposições que não apresentam relação subordinada nem superordenada com ideias relevantes já adquiridas anteriormente na estrutura cognitiva do estudante é denominada aprendizagem combinatória.

Nesse sentido Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 123, tradução nossa) afirmam que:

No caso da aprendizagem subordinada e combinatória, o processo de assimilação obliterativa, como um fenômeno de redução, parece ser suficiente claro e direto: o significado menos estável (e mais específica) subordinado gradualmente incorporado ou é reduzido ao significado mais estável (e mais inclusiva) da ideia concretamente essencial da estrutura cognitiva que a assimila; e o significado menos estável (e mais específica) a combinatória é similarmente incorporada ou reduzida aos significados mais estáveis (e mais generalizados) do corpo de ideias de forma mais ampla e específica essencial para a estrutura cognitiva com os quais estão relacionados.

Conforme Pozo (1998), na aprendizagem significativa combinatória, a ideia nova e as ideias já estabelecidas não estão relacionadas hierarquicamente, porém, encontram-se no mesmo nível, não sendo nem mais específicas nem mais inclusivas do que outras ideias. Ao contrário das proposições subordinadas e superordenadas, a combinatória não é relacionável a nenhuma ideia particular da estrutura cognitiva. Enquanto a aprendizagem significativa ocorre, conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados em decorrência de sucessivas interações.

Do ponto de vista ausubeliano, o desenvolvimento de conceitos é facilitado quando os elementos mais gerais, mais inclusivos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar. Esse processo que é denominado por Ausubel de diferenciação progressiva, segundo Quedi e Darroz (2018), ocorre quando se observa que o subsunçor se modificou a partir da introdução de uma nova informação, que também se alterou e recebeu novo significado. Logo, segundo Ausubel, o princípio da diferenciação progressiva deve ser levado em conta ao se programar o conteúdo, ou seja, as ideias mais gerais e mais inclusivas da disciplina devem ser apresentadas no início para somente então serem progressivamente diferenciadas em termos de detalhe e especificidade. A diferenciação progressiva consiste em organizar o conteúdo de forma que conceitos mais gerais sejam aprendidos antes de conceitos mais específicos. Por exemplo, primeiro uma criança aprende que cão, gato, passarinho e jacaré são animais, e, após, aprenderá que cão e gato são mamíferos, passarinho é uma ave e jacaré é um réptil (Moreira, 2012).

Para Moreira e Masini (2001, p. 29-30), ao propor a diferenciação progressiva, Ausubel baseia-se em duas hipóteses:

- a) É mais fácil para seres humanos captar aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo previamente aprendido do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas. b) A organização do conteúdo de uma certa disciplina na mente de um indivíduo é uma estrutura hierárquica na qual as ideias mais inclusivas estão no topo da estrutura e progressivamente incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados.

Além disso, Ausubel indica que a instrução deve também explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças importantes, bem como reconciliar possíveis discrepâncias reais e aparentes. Isso deve ser feito para se atingir o que Ausubel denomina de reconciliação integrativa. A reconciliação integrativa é abordada e interpretada por Zompero e Laburú (2010, p. 38) como sendo

[...] a pluralidade de modos de representação poderá favorecer a aprendizagem significativa por possibilitar a conexão de um novo conhecimento à estrutura cognitiva do estudante de modo a promover a relação não arbitrária e substantiva desses conhecimentos aos subsunçores, e possivelmente auxiliar a reorganização dos conhecimentos já existentes na estrutura de conhecimento dos alunos, produzindo novos significados, como ocorre na reconciliação integrativa. Portanto, a utilização de modos e formas variadas de representações nas atividades de ensino estimula a reorganização das ideias dos alunos para construir significados científicos mais coesos.

Por fim, de acordo com Ausubel, a compreensão genuína de um conceito ou proposição implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. A melhor maneira de procurar evidências de compreensão significativa é formular questões e problemas de uma maneira nova e não familiar e que requeiram máxima transformação do conhecimento adquirido. Nesse sentido, Moreira (2012, p. 24) salienta que

[...] a avaliação da aprendizagem significativa deve ser predominantemente formativa e recursiva. É necessário buscar evidências de aprendizagem significativa, ao invés de querer determinar se ocorreu ou não. É importante a recursividade, ou seja, permitir que o aprendiz refaça, mais de uma vez se for o caso, as tarefas de aprendizagem. É importante que ele ou ela externalize os significados que está captando, que explique, justifique, suas respostas.

Assim, pode-se inferir que o papel do professor na facilitação da aprendizagem significativa envolve pelo menos quatro tarefas fundamentais: identificar a estrutura conceitual e proposicional da matéria de ensino; averiguar quais os subsunçores relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado que o aprendiz deve ter em sua estrutura cognitiva; propor atividades

didáticas que possibilitem que o novo conhecimento se relacione aos subsunções especificamente relevantes; e ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira significativa.

Tendo como base os pressupostos da TAS de David Paul Ausubel, considera-se que os conceitos de Estatística são ferramentas importantes para a compreensão da realidade contemporânea. Ademais, percebe-se que é de vital importância desenvolver uma proposta que una essas duas áreas do saber na tentativa de proporcionar condições capazes de favorecer o desenvolvimento de aprendizagens que levem o estudante a analisar, criticar e interagir com o mundo que o cerca.

3 ESTUDOS RELACIONADOS

Neste capítulo, apresentam-se os resultados de uma pesquisa na qual se buscou dissertações e teses no Catálogo de Teses & Dissertações - Capes⁴ e de produtos educacionais nos repositórios dos Programas de Pós-Graduação Brasileiros e no portal Educapes, disponibilizados eletronicamente e de acesso público. Dessa forma, a base da pesquisa foi verificar como está sendo trabalhada a Estatística na Educação Básica, usando a sustentabilidade como tema contextualizador.

3.1 Estudo de dissertações e teses relacionadas

Como forma de identificar os estudos relacionados e para selecionar as dissertações e teses a serem analisadas na pesquisa (Quadro 2), foram utilizados os seguintes descritores na busca nos repositórios: “Estatística na Educação Básica”, “Sustentabilidade na Educação Básica” e “Estatística e Sustentabilidade”. Nessa busca, foram consideradas as dissertações e as teses direcionadas para o Ensino Médio ou para Ensino Fundamental e Médio. Com o objetivo de refinar a amostra, selecionou-se o período de 2012 a 2022, o que corresponde aos últimos 11 anos.

Quadro 2 - Dissertações e teses selecionados no estudo

Programa/Instituição/Ano	Título	Autor(es)
Estatística na Educação Básica		
Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat. Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, BA, 2013.	PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA INVESTIGAÇÃO DO COTIDIANO COM O AUXÍLIO DO GEOGEBRA	Elaine Costa dos Santos
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Mestrado Acadêmico. Universidade Federal de Goiás – UFG, Jataí, GO, 2015.	O ENSINO DA ESTATÍSTICA ATRAVÉS DA MÚSICA	Camila Caroline Ferreira
Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada - Mestrado Profissional Universidade Estadual do Ceará - UFC – Fortaleza, CE, 2015.	TABELANDO: OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA FACILITAR O LETRAMENTO ESTATÍSTICO	Edson do Carmo Pereira
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática – Mestrado Acadêmico. Universidade Luterana do Brasil – Ulbra, Canoas, 2015.	UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS) PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	Camila da Silva Nunes

⁴ <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>.

Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat. Universidade Federal do Piauí – UFP, Terezina, PI, 2015.	ESTATÍSTICA PARA TODOS: UMA APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO	Willams da Silva Lima
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado Acadêmico. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, São Paulo, SP, 2016.	O DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE PROJETOS: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	Cassio Cristiano Giordano
Programa de Pós-Graduação Multiumidades em Ensino de Ciências e Matemática – Doutorado Acadêmico. Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas, SP, 2017.	PANORAMA DA COMPETÊNCIA ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO: DAS IDEIAS E PRÁTICAS DOS PROFESSORES AO DESEMPENHO DOS ALUNOS NO ENEM	Letícia Vieira Oliveira Giordano
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Doutorado Acadêmico. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, São Paulo, SP, 2017.	COLABORAÇÃO EM AMBIENTES VIRTUAIS E PRESENCIAIS: UM ESTUDO SOBRE APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO	James Ernesto Mazzanti
Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Setor de Ciências Exatas e Naturais - Mestrado Profissional. Universidade Estadual de Ponta Grossa – UFGP, Ponta Grossa, PR, 2017.	A IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO	Priscila Dombrovski Zen
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Acadêmico. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, São Paulo, SP, 2017.	CONTRIBUIÇÕES DA ESTATÍSTICA PARA A EDUCAÇÃO SOCIOEMOCIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA	Jândela Cristiani Guilherme dos Santos Tamashiro
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas - Mestrado Acadêmico. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Sorocaba, SP, 2018.	LETRAMENTO ESTATÍSTICO: ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE AS TAREFAS CONTIDAS NO MATERIAL DIDÁTICO DA SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO PARA O ENSINO MÉDIO	Lucas Soares Cobello
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Mestrado Acadêmico. Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia, GO, 2019.	PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO MÉDIO: POR UMA ESTATÍSTICA CRÍTICA E CONTEXTUALIZADA	Alyson Fernandes de Oliveira
Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica – Mestrado Acadêmico. Universidade Federal do Maranhão – UFMA, São Luís, MA, 2019.	UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ESTATÍSTICA UTILIZANDO A MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO	Patrícia Azevedo de Oliveira
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado Acadêmico. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, São Paulo, SP, 2019.	LETRAMENTO ESTATÍSTICO NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO	Laura Cristina dos Santos
Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – PROMAT. Universidade Federal de Alagoas – Ufal, Maceió, AL, 2019.	A MATEMÁTICA POR MEIO DA ESTATÍSTICA AJUDANDO A ENTENDER O PROCESSO ELEITORAL	Humberto Vieira De Melo Júnior

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado Acadêmico. Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus – BA, 2020.	RELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS ESTATÍSTICAS NA CONTEXTUALIZAÇÃO E APROPRIAÇÃO DA FUNÇÃO AFIM	Cláudio Vitor Santana
Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Cefet, Belo Horizonte, MG, 2020.	ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DA ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	Odilon Antônio Borges Gomes
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática – Mestrado Acadêmico. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2020.	ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM PAÍSES DA AMÉRICA LATINA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	Fernando Gabriel Souza da Silva
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Doutorado Acadêmico. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, São Paulo, SP, 2020.	CONCEPÇÕES SOBRE ESTATÍSTICA: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	Cassio Cristiano Giordano
Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional - Mestrado Profissional Universidade Federal de Viçosa – UFV, Florestal, MG, 2021.	FERRAMENTAS PRÁTICAS PARA O ENSINO DA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	Dayana Cecília Reis Beirigo Dutra
Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, RN, 2021.	EXPLORAÇÃO DE MEDIDAS DESCRITIVA NA PLATAFORMA DIGITAL DO IBGE SOB O OLHAR DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA	Gisalmir Nascimento da Silva
Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – PROMAT. Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, São José dos Campos, SP, 2021.	O USO DE NOTICIÁRIOS PARA TRABALHAR CONCEITOS DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	Gisele Pampanini Dias
Sustentabilidade na Educação Básica		
Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção – Mestrado Acadêmico. Universidade Federal Fluminense – UFF, Niterói, RJ, 2014.	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE ESCOLAR BASEADA EM LÓGICA FUZZY	Luiz Octávio Gavião
Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Administração em Gestão Ambiental e Sustentabilidade - Mestrado Profissional. Universidade Nove de Julho – Uninove, São Paulo, SP, 2015.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ATITUDES, CRENÇAS E PREOCUPAÇÕES AMBIENTAIS DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DO BRASIL, ESPANHA E PORTUGAL	Haroldo de Godoy Bueno
Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, RN, 2016.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONCEITOS E PRÁTICAS EM ESCOLAS PÚBLICAS DE PAU DOS FERROS	Hortência Pessoa Rêgo Gomes
Programa de Pós-Graduação em Ensino – Mestrado Acadêmico. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Pau dos Ferros, RN, 2016.	O DESAFIO DA TRANSVERSALIZAÇÃO DO TEMA MEIO AMBIENTE NO CURRÍCULO ESCOLAR: O CASO DO COLÉGIO MODELO DE ITAMARAJU-BA	Gabrielle de Souza Cruz Lopes

Programa de Pós-Graduação no Ensino das Ciências na Educação Básica – Mestrado Profissional. Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy” – Unigranrio, Duque de Caxias - RJ 2017.	TRATAMENTO DAS QUESTÕES AMBIENTAIS NA ESCOLA: UM TRABALHO DE CONSCIENTIZAÇÃO COM ALUNOS E PROFESSORES NO CONTEXTO DA MODELAGEM	Elane Cristina Guimarães Marinho Barrozo
Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática – Mestrado Acadêmico. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG, Jataí, GO, 2017.	A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM MATERIAL AUDIOVISUAL UTILIZADO POR PROFESSORES DE BIOLOGIA EM ESCOLA DA REDE ESTADUAL DE JACIARA - MT	Daniela Brusamarelo
Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado Acadêmico. Universidade do Vale do Itajaí – Univali, Itajaí, SC, 2017.	OS SUJEITOS DO ENSINO MÉDIO E A CULTURA DA SUSTENTABILIDADE	Jaqueline Marcia de Souza Vieira
Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais - Mestrado Acadêmico. Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Cáceres, MT, 2018.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS - MATO GROSSO	Fernanda Shono da Silva Lopes Rezende
Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica - Mestrado Acadêmico. Universidade Federal do Espírito Santo – Ufes, São Mateus, ES, 2019.	AGENDA 21 COMO FERRAMENTA PARA ENSINO E DISCUSSÃO DA SUSTENTABILIDADE NA EDUCAÇÃO DO CAMPO	Paula Salvador
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental - Mestrado Acadêmico. Universidade Federal do Rio Grande – Furg, Rio Grande, RS, 2021.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM PROFESSORES: DIÁLOGOS EMERGENTES ACERCA DA PRÁXIS PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO BRASIL E DA COLÔMBIA	Fernanda Seidel Vorpapel
Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis - Mestrado Acadêmico. Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, RS, 2021.	AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDAS EM ESCOLAS DO INTERIOR DA BAHIA	José Oliveira de Assis
Estatística e Sustentabilidade		
Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS, 2014.	ESTUDO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE ENSINO ATRAVÉS DA ANÁLISE DE DADOS SOCIAIS E AMBIENTAIS.	Diogo César Fortes

Fonte: Autora, 2022.

Após análise na íntegra dos 34 trabalhos selecionados, eles foram divididos em três categorias, de acordo com seu conteúdo, a saber: Estatística na Educação Básica (22); Sustentabilidade na Educação Básica (11) e Estatística e Sustentabilidade (1). O Quadro 3 apresenta um panorama do nível de ensino ao qual cada trabalho se relaciona.

Quadro 3 - Classificação dos trabalhos quanto ao nível de ensino

TRABALHOS (teses e dissertações)	QUANTIDADE	
	EM	EF e EM
Estatística na Educação Básica	21	1
Sustentabilidade na Educação Básica	9	2
Estatística e Sustentabilidade	1	
Total	34	

Fonte: Autora, 2022.

Os 34 trabalhos (teses e dissertações) estão distribuídos em 29 instituições de ensino, em 15 estados distintos, conforme Quadro 4.

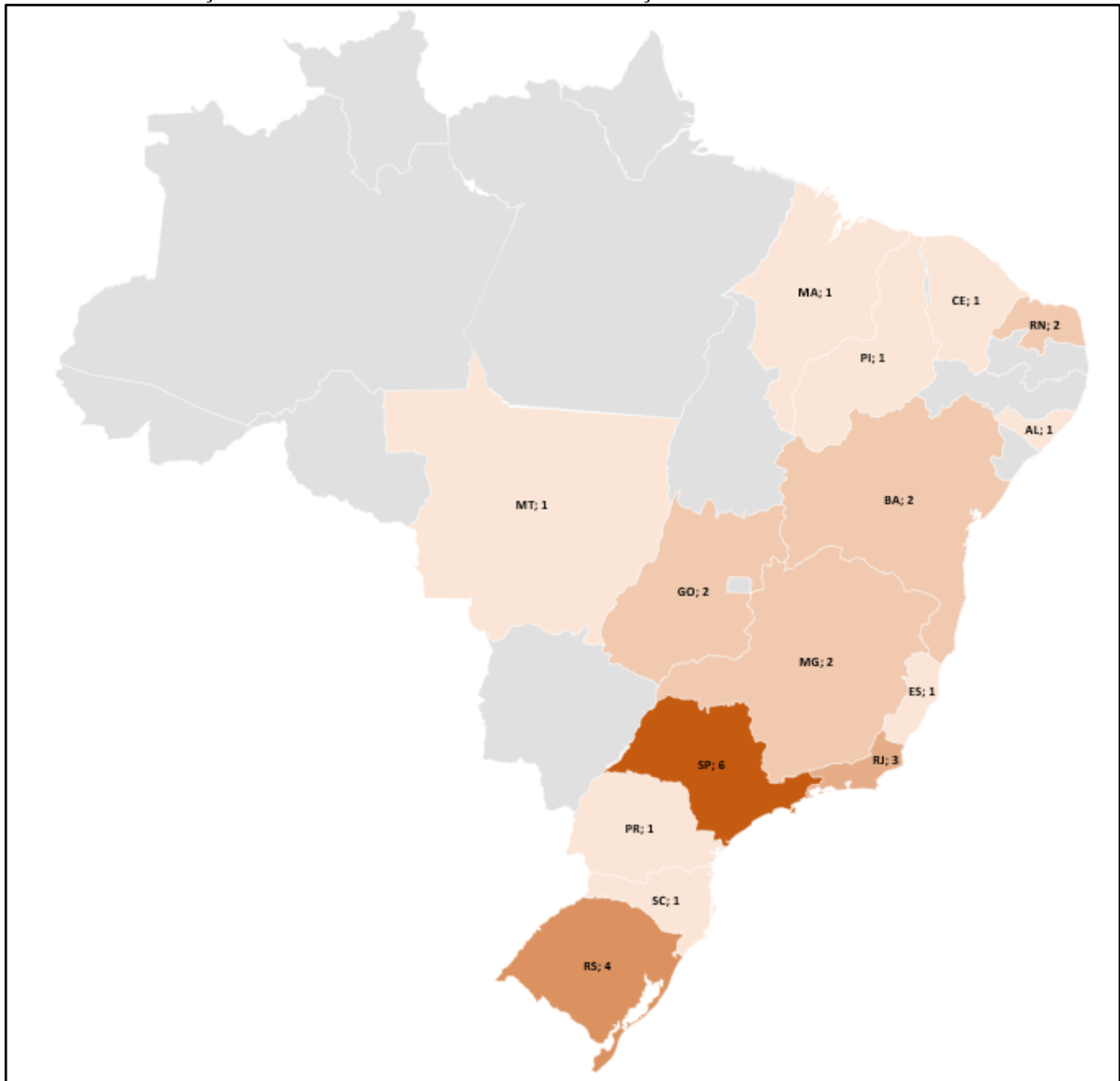
Quadro 4 - Trabalhos x Instituições x Estado

ESTADO	INSTITUIÇÕES	TRABALHOS	
		DISSERTAÇÃO	TESE
AL	1	1	-
BA	2	2	-
CE	1	1	-
ES	1	2	-
GO	2	3	-
MA	1	1	-
MG	2	2	-
MT	1	1	-
PI	1	1	-
PR	1	1	-
RJ	3	3	-
RN	2	2	-
RS	4	4	-
SC	1	1	-
SP	6	6	3
15	29	34	

Fonte: Autora, 2022.

O Gráfico 1 apresenta a delimitação territorial dos trabalhos analisados levando em consideração a instituição e o estado em que esses trabalhos foram desenvolvidos. Nesse cenário, observou-se que o estado de São Paulo foi predominante nesta pesquisa, com seis instituições distintas de onde trabalhos foram selecionados, com seis dissertações e três teses.

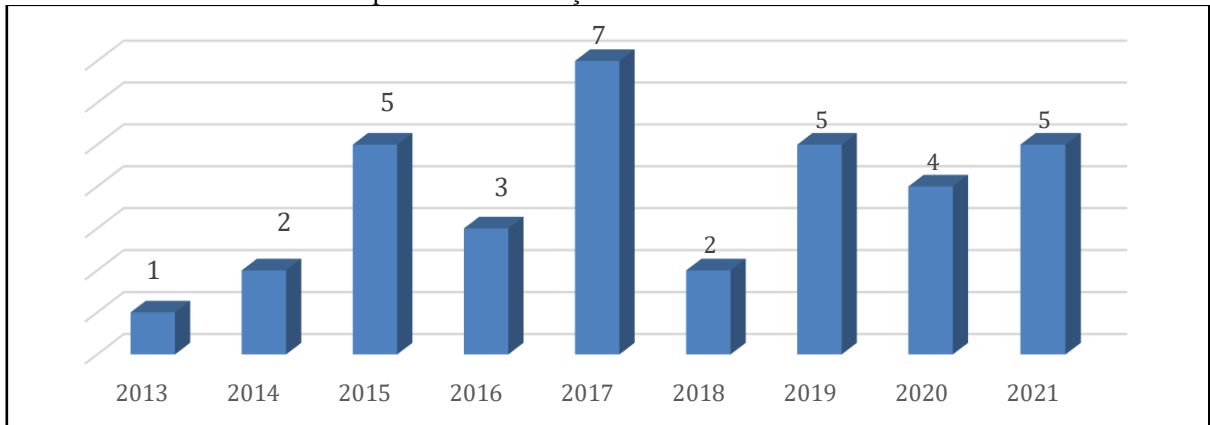
Gráfico 1 - Delimitação territorial dos trabalhos Estado x Instituição



Fonte: Autora, 2022.

A distribuição dos trabalhos pelo ano de sua elaboração é apresentada no Gráfico 2, no qual é possível observar que o ano de 2017 foi quando mais foram publicados trabalhos na temática em questão.

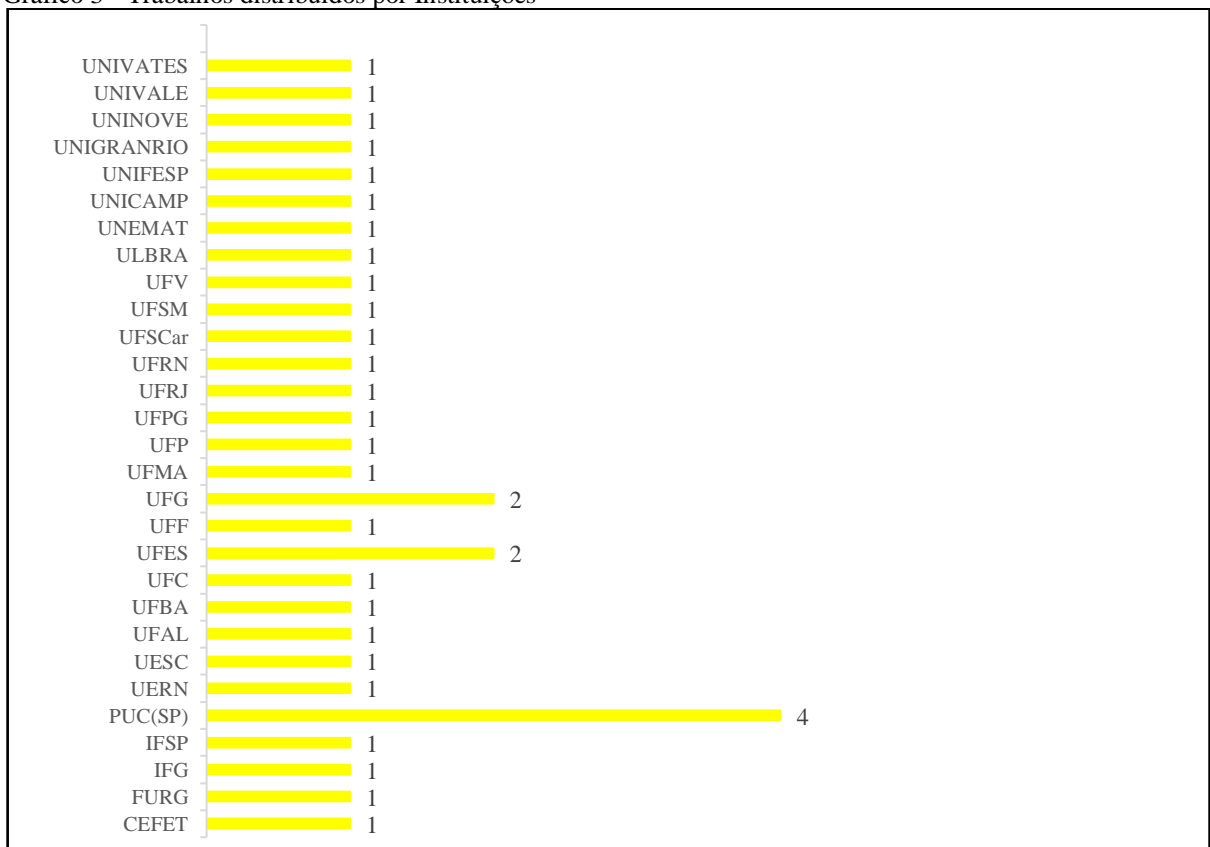
Gráfico 2 - Trabalhos distribuídos por ano de elaboração



Fonte: Autora, 2022.

Para corroborar com os resultados apresentados no Gráfico 2, são apresentadas, no Gráfico 3, as instituições de origem das pesquisas, o que evidencia que o maior número de trabalhos analisados vem da PUC (SP) e confirma o estado paulista como aquele em que mais trabalhos foram publicados na área.

Gráfico 3 - Trabalhos distribuídos por Instituições



Fonte: Autora, 2022.

A seguir, apresenta-se uma análise geral dos trabalhos por categorias de análise que emergiram, a saber: “Estatística na Educação Básica”, “Sustentabilidade na Educação Básica” e “Estatística e Sustentabilidade na Educação Básica”.

3.1.1 Estatística na Educação Básica

Nessa categoria, elencou-se 22 trabalhos – 19 dissertações e 3 teses –, sobre os quais passamos a discorrer.

O primeiro trabalho é a dissertação de autoria de Elaine Costa dos Santos, que tem como título “Proposta de Aplicação da Estatística no Ensino da Matemática na Educação Básica: uma Investigação do Cotidiano com o Auxílio do Geogebra”, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat, da Universidade Federal da Bahia, na cidade de Salvador na BA, realizado em 2013.

A autora desenvolveu sua pesquisa partindo do questionamento sobre “O que será importante para o estudante aprender em Estatística? O que precisa internalizar ao término da disciplina?” e teve como objetivo estimular a criatividade do educando, fazendo com que esse possa realizar uma conexão com o cotidiano, consolidando e aprofundando os conhecimentos matemáticos, introduzindo o uso de softwares livres para a análise dos dados com base nos conhecimentos estatísticos adquiridos ao longo das observações do dia a dia e do estudo em unidades anteriores, de modo que o aluno seja preparado para a vida profissional, tornando-o um sujeito capaz de tomar as suas próprias decisões.

Com base no conteúdo matemático referente à Estatística – parte da matemática que se preocupa com a coleta, a análise, o tratamento dos dados –, torna-se possível fazer inferências para que os dados sirvam de meio facilitador para aproximar o educando do universo ao redor. Dessa forma, iniciou-se um período de sensibilização na escola, junto às pessoas responsáveis pela inserção das disciplinas extracurriculares, para que essas percebessem a importância de ter a disciplina Estatística, fazendo parte da grade curricular dos estudantes, e, para contribuir com o diálogo, foram inseridas informações acerca das Orientações Curriculares do Ensino Médio. Foi construído o planejamento anual, iniciando com uma investigação sobre o que o aluno pensava a respeito da importância da disciplina Estatística no seu currículo. Com isso, buscou-se o entendimento do que era Estatística para eles, e, logo em seguida, para fazê-los perceber que a matemática gira, também, em torno de estudos estatísticos, começando pela introdução à Estatística. Junto aos estudantes, então, foi iniciada uma nova etapa, dividida em 11 aulas.

Ao término dessas atividades, a autora percebeu melhorias em vários aspectos dentro do espaço escolar. Houve uma melhoria nas notas, no índice de aprovação, na motivação ao estudo dos alunos e no conhecimento estatístico e matemático. Notou-se também, além de uma maior participação dos alunos na execução das atividades, uma participação de outros professores buscando modificar a sua prática, inserindo o uso de recursos computacionais em suas aulas, além de buscar formas para incentivar a relação entre o cotidiano e a disciplina abordado em suas aulas. Na dissertação, não consta referência sobre o produto educacional.

O segundo trabalho foi realizado em 2015, na Universidade Federal de Goiás, na cidade de Jataí, no estado de GO, por meio do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Mestrado Acadêmico. A dissertação, de autoria de Camila Caroline Ferreira, teve como título “O ensino da Estatística através da música”.

Criar uma metodologia de ensino de matemática por meio da música para o ensino da Estatística, visando atrair o interesse dos alunos pelas aulas, e, por conseguinte, pela disciplina de matemática em si, de forma que essa nova maneira de se relacionar com ela possa ser refletida na aprendizagem, foi o objetivo do trabalho, que fez uma explanação de como poderia ser feito o uso da Matemática e a Paródia Musical em sala de aula com alunos de Ensino Médio. Percebeu-se nesse trabalho que as paródias, muitas vezes, são trabalhadas como um recurso mnemônico, ou seja, como técnica utilizada para auxiliar a memorização, e na matemática há muitos conteúdos que exigem a memorização. A estratégia consistiu no uso de paródias criadas a partir de músicas bem conhecidas pelos alunos, utilizando-se do que a maioria já teria conhecimento, como o ritmo da música, o que facilitaria a aprendizagem da letra. Nessa direção, foi importante que o professor levasse a música original para que os alunos ouvissem, para que, assim, eles tivessem a noção da melodia e do ritmo explorados. Para a criação das paródias, foi importante a elaboração de um texto contendo tudo que seria introduzido na música, ou seja, os conceitos e as fórmulas matemáticas abordados durante as aulas. Isso garantiu que as músicas fossem um resumo de conteúdos, e, a partir disso, fosse possível escolher uma música de fácil encaixe com as frases escritas.

Concluiu a autora que a aprendizagem aliada à paródia desperta a curiosidade e o interesse do aluno, trazendo motivação para aprender o conteúdo ministrado pelo professor, facilitando o processo de aprendizagem, ultrapassando o obstáculo que geralmente é enfrentado nas aulas.

“Tabelando: objeto de aprendizagem para facilitar o letramento estatístico” foi o título da dissertação de Edson do Carmo Pereira, um trabalho vinculado ao Programa de Pós-

Graduação em Computação Aplicada - Mestrado Profissional da Universidade Estadual do Ceará em Fortaleza, CE, no ano de 2015.

O autor partiu do questionamento sobre “Como as metodologias existentes que se utilizam de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), tais como Objetos de Aprendizagem (OA) e outros recursos didáticos digitais, podem auxiliar no Letramento Estatístico e proporcionar uma devida Aprendizagem Significativa?”. Sua pesquisa teve como objetivo desenvolver o Objeto de Aprendizagem TABELANDO para o apoio ao ensino e aprendizagem de Estatística e de seus conceitos, com proposta didática voltada a auxiliar o aluno na interpretação de tabelas estatísticas, aplicando-as em cenários reais de seu mundo vivencial para o devido Letramento Estatístico. Esse recurso foi seu produto educacional e encontra-se disponível para acesso no endereço <https://www.dropbox.com/s/kgyy1b5ks5zpwte/index.html?dl=0>.

A metodologia de pesquisa iniciou com um apanhado teórico em torno do assunto Estatística e aprendizagem significativa, e sobre a utilização de OA para o estudo matemático. A seguir, foi concebido, desenvolvido, implementado e avaliado o OA TABELANDO. Por fim, um questionário de avaliação didático-pedagógico com foco também na ergonomia foi aplicado em turmas para verificar seu desempenho e saber do grau de satisfação do usuário.

Com os dados obtidos nas atividades realizadas pelos estudantes, observaram-se mudanças no empenho e na dedicação, e isso refletiu positivamente na aprendizagem desses alunos. Assim, percebeu-se que o uso do OA TABELANDO teve influência significativa na motivação desses alunos, estimulando a prática de pesquisa e facilitando a construção da Tabela de Distribuição de Frequências, que, com a intervenção do professor, tornou-se de fácil análise e interpretação. A aprendizagem significativa promovida pelo OA TABELANDO foi uma experiência pedagógica bem produtiva, que permitiu aos aprendizes adquirirem novos conhecimentos, possibilitando-lhes interpretar os dados estatísticos e utilizá-los como ferramenta de conhecimento da realidade social.

O quarto trabalho foi realizado em 2015 e está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática – Mestrado Acadêmico, da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS. A pesquisa, de autoria de Camila da Silva Nunes, teve como título “Unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) para o ensino de Estatística na educação básica”.

Essa dissertação teve por objetivo investigar se a aplicação de uma UEPS, destinada aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Professor Nicolau Chiavaro, localizado no município de Gravataí, RS, pode gerar uma Aprendizagem Significativa em

relação à aprendizagem de Estatística, tendo como alicerces a TAS e os princípios para construção de uma UEPS.

A pesquisa apresentou a investigação, a produção, o desenvolvimento, a implementação e a avaliação de um material de aprendizagem destinado ao Ensino de Estatística na Educação Básica. Na elaboração desse material, foram seguidas as etapas e os princípios de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS, visando a auxiliar o aluno no processo de uma Aprendizagem Significativa, por meio dos seus conhecimentos prévios, da sua disposição para aprender e do auxílio de um material potencialmente significativo. Sendo assim, no decorrer desse trabalho, foram apresentadas a TAS e as etapas e os princípios para a construção de uma UEPS. O material em questão, assim como o questionário inicial e final, foi aplicado em uma turma de 25 alunos do terceiro ano do Ensino Médio, na disciplina de Matemática, no Colégio Estadual Professor Nicolau Chiavaro Neto, no Município de Gravataí, RS.

Conclui-se que o material, elaborado a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, serviu de alicerce para uma aprendizagem ancorada na interação e na assimilação entre os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes e os novos conteúdos a serem estudados, gerando, dessa forma, evidências de um conhecimento rico em significados.

Da Universidade Federal do Piauí, Terezina, PI, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat, vem o quinto trabalho, que tem como título “Estatística para todos: uma aplicação no ensino médio”. De autoria de Willams da Silva Lima e concluída no ano de 2015, a dissertação teve como objetivo propor uma abordagem mais significativa para o ensino de Estatística e Probabilidade, por meio de uma sequência de três oficinas, baseado no material de Lisbeth K. Cordani, “Estatística para Todos”.

Os alunos realizaram diferentes oficinas. A primeira foi de Probabilidade, a segunda, de Estimação, e a terceira, de Análise Descritiva, e participaram de uma complementação, votada à Estatística no Microsoft Excel. Nas oficinas, os alunos foram agentes participativos e, com isso, aprenderam de maneira lúdica os conteúdos de probabilidade, tabelas de frequência, análise e construção de gráficos, medidas de tendência central, medidas de variabilidade e estimação. O estudo foi feito em uma turma de segundo ano do Curso Técnico em Logística Integrado ao Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão-IFMA, Campus São João dos Patos.

Os resultados desse trabalho mostraram que, quando é um ser participativo no processo de construção dos conhecimentos, o aluno desenvolve espírito crítico em relação a cada uma

das áreas estudadas e que, dessa forma, o ensino por meio de oficinas é uma excelente estratégia pedagógica para o docente.

O sexto trabalho é de autoria de Cassio Cristiano Giordano e foi realizado em 2016, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado Acadêmico da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.

Essa dissertação partiu da questão de pesquisa “Que contribuições de uma abordagem da Estatística Descritiva por meio de projetos podem ser identificadas no desenvolvimento do letramento estatístico de alunos do Ensino Médio?” e teve como objetivo estudar as possíveis contribuições da Estatística Descritiva, tendo por base projetos de pesquisa empreendidos por alunos do terceiro ano do Ensino Médio para seu letramento estatístico.

Para analisar o desenvolvimento do letramento e as mudanças no contrato didático, em uma abordagem por meio de projetos, foi realizado um estudo de caso. Os sujeitos da pesquisa foram 43 alunos com idade de 17 a 20 anos, oriundos de duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio, divididos em nove grupos de quatro ou cinco integrantes. Esses alunos participaram, durante um bimestre letivo, de todo o processo de desenvolvimento de uma pesquisa até a divulgação dos resultados.

Os resultados revelaram que essa abordagem favoreceu o desenvolvimento do letramento estatístico, bem como gerou condições para uma quebra de contrato didático, importante para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, preparando-os para os desafios futuros de suas vidas, na universidade, no mercado ou em qualquer outra situação.

De autoria de Letícia Vieira Oliveira Giordano é o sétimo trabalho analisado. A tese tem como título “Panorama da competência estatística no ensino médio brasileiro: das ideias e práticas dos professores ao desempenho dos alunos no Enem”. Vinculada ao Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática – Doutorado Acadêmico, essa tese foi concluída no ano de 2017, pela Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

O objetivo geral dessa tese é compreender o *status* atual do ensino de Estatística do Ensino Médio brasileiro a fim de verificar se as perspectivas teóricas dos documentos oficiais, as práticas docentes e o desempenho dos nossos estudantes estão consoantes com as discussões atuais das pesquisas científicas na área de Educação Estatística no que refere ao desenvolvimento da competência estatística.

Nessa perspectiva, a tese teve seu suporte empírico associado a duas vertentes metodológicas distintas: a) A aplicação de um questionário a professores que ministram aulas de Estatística na Educação Básica; e b) A avaliação e a análise do desempenho dos candidatos ao Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) em questões associadas à Estatística presentes

nas provas de Matemática entre os anos de 2012 a 2014. Os resultados do questionário foram avaliados utilizando-se medidas estatísticas de frequência; análise de conteúdo para as respostas dissertativas de uma questão aberta e Análise Fatorial Exploratória (AFE). A competência estatística dos candidatos do Enem foi estimada em 30 questões, as quais foram agrupadas segundo uma categorização baseada no Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), complementada por outros indicadores.

A autora conclui que as diferentes metodologias aplicadas nos questionários indicam que os entrevistados que ensinam Estatística com o foco na leitura e interpretação de dados relacionados a contextos próximos aos alunos. Situações escolares mais elaboradas, como o trabalho com resolução de problemas; cálculos estatísticos e a reflexão associada às medidas estatísticas não parecem ser foco do ensino de Estatística para os professores entrevistados. Foi observada também uma preocupação com o desenvolvimento da argumentação e senso crítico, entretanto, essa não está associada aos conhecimentos estatísticos mais elaborados esperados para a escolaridade média. Ao acompanhar o desempenho dos candidatos no Enem, verificou-se que eles resolvem questões que necessitam de leitura e interpretação em nível simples, sem conexões e/ou inferências, mas não aparentam domínio do conhecimento estatístico com a profundidade necessária para sua aplicação em situações problema de que necessitem de níveis de compreensão mais elevados.

Da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP, no ano de 2017, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Doutorado Acadêmico, vem o oitavo trabalho analisado, com o título “Colaboração em ambientes virtuais e presenciais: um estudo sobre aprendizagem de Estatística no Ensino Médio” de autoria de James Ernesto Mazzanti.

A tese teve três questões de pesquisa norteadoras: 1) Uma proposta que visa promover a aprendizagem colaborativa, tendo o conteúdo de estatística como objeto matemático, pode se mostrar eficiente se levada a efeito por meio de um ambiente virtual de aprendizagem e de interações presenciais, em regime de convergência? 2) Uma abordagem colaborativa e investigativa, mediada pela convergência entre o virtual e o presencial, é eficiente em promover a autonomia na aprendizagem de conteúdos de Estatística com alunos do Ensino Médio? 3) A dinâmica ocorrida a partir das interações virtuais e presenciais em torno de uma sequência de atividades relativas à aprendizagem de Estatística no Ensino Médio fornece elementos para que os participantes do AVA lancem as bases para uma Comunidade Virtual de aprendizagem colaborativa?

Seus objetivos foram perceber se uma proposta que visa promover a aprendizagem colaborativa, tendo o conteúdo de Estatística como objeto matemático, pode mostrar-se

eficiente se levada a efeito por meio de um ambiente virtual de aprendizagem e de interações presenciais, em regime de convergência; estabelecer se uma abordagem colaborativa e investigativa, mediada pela convergência entre o virtual e o presencial é eficiente em promover a autonomia na aprendizagem de conteúdos de Estatística com alunos do Ensino Médio; e analisar se a dinâmica ocorrida a partir das interações virtuais e presenciais em torno de uma sequência de atividades relativas à aprendizagem de Estatística no Ensino Médio fornece elementos para que os participantes do AVA lancem as bases para uma Comunidade Virtual de Aprendizagem Colaborativa.

A metodologia utilizada foi uma investigação de caráter qualitativo. Os dados relativos a esse estudo foram coletados a partir do uso do AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) e do acompanhamento de interações presenciais entre os alunos da rede estadual paulista, os quais participaram voluntariamente de um curso de Estatística Descritiva e trabalharam com atividades planejadas para promover a colaboração e incentivar a autonomia. Assim, para fundamentar esse trabalho, foram apresentados referenciais em três áreas principais, AVA, Aprendizagem Colaborativa e Educação Estatística

A partir das análises, realizadas na perspectiva descritiva e interpretativa, constatou-se que se a convergência tivesse lugar e constituísse um contexto de aprendizagem, a abordagem adotada tendia a ser eficiente no sentido de dotar os sujeitos de uma visão mais crítica e mostrou que pode ser eficiente em relação à promoção de elementos que levem à autonomia e, finalmente, os estudantes formaram as bases para a vivência em uma Comunidade Virtual de Aprendizagem com características como autorregulação, autonomia, colaboração e construção coletiva do conhecimento, representando importantes aportes para o cumprimento dos objetivos pretendidos nesta investigação.

O nono trabalho analisado é de autoria de Priscila Dombrowski Zen e tem o título “A importância da Estatística no ensino médio”. Vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Setor de Ciências Exatas e Naturais - Mestrado Profissional da Universidade Estadual de Ponta Grossa Ponta Grossa, PR, foi concluído no ano de 2017.

Essa dissertação tem como objetivo central a análise de documentos, livros didáticos e questões do Enem, a fim de verificar como esses apontam os caminhos para trabalhar o conteúdo de Estatística dentro da disciplina de Matemática no Ensino Médio. Essa pesquisa teve um caráter qualitativo, de cunho exploratório, e apoiou-se nos princípios da pesquisa-ação. Sustentando-se em tais princípios, a opção foi pela revisão da literatura referente ao ensino de

Estatística, no qual foi observado o potencial que esta apresenta perante o ensino da Matemática como um todo na Educação Básica.

Desse modo, a autora concluiu que a Estatística ainda é tratada como um conteúdo de pouca relevância e que, muitas vezes, se trabalha com dados fictícios e apenas com interpretação. Observou-se que a Estatística é vista como conteúdo necessário na formação do cidadão pleno, pelos pesquisadores do assunto, e também recebe destaque nas Leis que regem a Educação no País. Resta que se faça uma análise no sentido de como esse conteúdo é apresentado nos livros didáticos. Nessa mesma linha de raciocínio, a coleção considerada efetivamente íntegra é a Coleção Contextos & Aplicações da Editora Ática, cujo autor é o professor Luiz Roberto Dante. Essa obra aborda o conteúdo de Estatística em todos os anos no Ensino Médio, trazendo a sua história de modo sutil, apresentando sugestões de como elaborar e realizar uma pesquisa, fazendo uso das Tecnologias da informação e comunicação (TICs) como sugestão de trabalho diferenciado e possuindo dois tópicos destinados às questões envolvendo situações problemas, as quais são pontuadas como “pensando no Enem” e “Vestibulares de Norte à Sul”.

“Contribuições da Estatística para a educação socioemocional na educação básica”, de autoria de Jândela Cristiani Guilherme dos Santos Tamashiro, é o décimo trabalho analisado. Vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, SP, e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Acadêmico, foi concluído em 2017.

Uma sequência didática elaborada para o ensino da Estatística pode contribuir com algum aspecto da Educação Socioemocional? Essa foi a pergunta de pesquisa que norteou o desenvolvimento dessa dissertação, cujo objetivo consistiu em verificar se uma sequência didática elaborada para o processo de ensino e aprendizagem de variáveis estatísticas, organização, apresentação, leitura e interpretação de gráficos e tabelas favoreceria, simultaneamente, o aprendizado socioemocional em um ou mais aspectos explicitados no programa *Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning* (CASEL): Autoconhecimento, Consciência social, Tomada de decisão responsável, Habilidade de relacionamento, Autogestão.

A autora observou que entre os jovens participantes da pesquisa, há uma conscientização e socialização do exercício da empatia de alguns com os demais. Esse fato denotou a construção de competências de consciência social, que foi a base para tomada de decisão responsável, pois eles conseguiram compreender os efeitos prejudiciais de ingerir bebida alcoólica, principalmente entre menores de idade. O produto final desse estudo foi um relatório, contendo

a sequência didática elaborada, a análise efetuada com as considerações futuras. Uma delas é a necessidade de ampliar tempo e frequência do trabalho com a interdisciplinaridade entre Estatística e Educação Socioemocional.

O autor do décimo primeiro trabalho analisado, Lucas Soares Cobello, concluiu sua dissertação em 2018, na Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas - Mestrado Acadêmico. O trabalho recebeu o título de “Letramento estatístico: análise e reflexões sobre as tarefas contidas no material didático da secretaria estadual de educação de São Paulo para o ensino médio”.

Essa pesquisa foi embasada no seguinte questionamento: “Quais são os níveis de letramento abordados nas situações de aprendizagem do Caderno do Professor e do Aluno?” e seu principal objetivo foi realizar a análise das tarefas propostas no material distribuído pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, denominados de Caderno do Professor e Caderno do Aluno.

Esse trabalho se caracterizou como uma pesquisa qualitativa documental. Primeiramente, realizou-se um levantamento bibliográfico, e, com o objetivo de conhecer o cenário da educação estatística e os seus desafios, procedeu-se à análise e à reflexão dos conteúdos presentes nos documentos curriculares vigentes em nível nacional e estadual e foi analisado o letramento estatístico para o ensino médio.

O resultado da investigação apontou que as tarefas apresentaram temas interessantes para abordagem, a exemplo da questão da desigualdade social ou da avaliação da temperatura de uma região, porém, o contexto tratado é questionável frente ao cotidiano dos alunos. Com base nos problemas encontrados, foi apresentada uma sequência didática que pode nortear o trabalho do professor em sala de aula, possibilitando que o letramento estatístico seja desenvolvido em seus diversos elementos de conhecimento e disposição.

Analisar e compreender como os conteúdos de Estatística são trabalhados em sala de aula, no Ensino Médio, e como são estabelecidas as relações desses conteúdos com informações do cotidiano dos estudantes foram os objetivos do décimo segundo trabalho, de autoria de Alyson Fernandes de Oliveira, concluído no ano de 2019, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Mestrado Acadêmico da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, com o título “Práticas pedagógicas no ensino médio: por uma estatística crítica e contextualizada”.

A pesquisa caracterizou-se como etnográfica educacional, de abordagem qualitativa, e teve como método orientador o materialismo histórico-dialético, que leva em consideração a historicidade dos sujeitos e do objeto da pesquisa, bem como a compreensão da realidade

investigada e a apreensão do contexto. Foram abordados vários aspectos da temática, como: os avanços e desdobramentos da Estatística; a constituição da Educação Estatística e suas implicações metodológicas no campo educacional; a difusão da Teoria Crítica, da Educação Crítica e da Educação Matemática Crítica no campo escolar; as possibilidades para uma Educação Estatística Crítica em sala de aula. Os aportes teóricos que fundamentaram essas discussões foram constituídos por contribuições de pesquisadores, tanto nacionais quanto internacionais, além de documentos curriculares oficiais que versam sobre o ensino de Estatística. Os dados empíricos foram obtidos por meio de observações no ambiente de investigação, entrevistas semiestruturadas com os professores, grupos focais com os alunos da 3ª série do Ensino Médio e documentos oficiais, os quais foram sistematizados e interpretados de acordo com a análise de conteúdo, com categorias emergentes dessa coleta. No Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás, a Estatística é trabalhada em menos de um bimestre letivo, juntamente com a Matemática Financeira, não sendo considerada em sua totalidade, tendo em vista a quantidade de conteúdo e o pouco tempo destinado para sua abordagem.

Como conclusão, o autor apontou que esse documento foi pautado em uma racionalidade técnica e nos moldes de um currículo prescrito, sem possibilidade de intervenção dos professores em sua elaboração, o que o distancia de uma perspectiva crítica de aprendizagem. Isso se refletiu diretamente nos planos de aula, nos quais não foi possível verificar indícios de uma construção de significados sociais e culturais ligados à vida dos estudantes de forma contextualizada. A análise das entrevistas permitiu inferir que, embora os professores afirmem estar trabalhando a Estatística de forma contextualizada e significativa com os estudantes, eles priorizam alguns conceitos estatísticos (em especial, aqueles que são cobrados nas provas do Enem), e os ensinam de forma tradicional, ou seja, utilizando apenas o livro didático e propondo exercícios baseados em fórmulas prontas. Além disso, o grupo focal permitiu conhecer os anseios e as expectativas dos alunos quanto ao ensino de Estatística, como aulas mais dinâmicas, em que se considere o cotidiano, a investigação e a construção do conhecimento com base na reflexão crítica dos conteúdos. O autor complementa e conclui que, embora os estudantes consigam estabelecer algumas relações entre a Estatística e o cotidiano, a forma como ela estava sendo abordada em sala de aula não possibilitava que os estudantes compreendessem os conceitos de forma crítica.

O décimo terceiro trabalho se apresenta com o título “Uma proposta de ensino de Estatística utilizando a modelagem matemática no ensino médio”, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica – Mestrado Acadêmico da

Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, concluído em 2019 e de autoria de Patrícia Azevedo de Oliveira.

Essa dissertação teve o objetivo de analisar o uso didático da modelagem matemática na resolução de problemas de Estatística aplicados aos alunos de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de São Luís – MA. O trabalho teve como norteadora a pergunta “Quais as contribuições da modelagem matemática para o ensino e a aprendizagem da Estatística no Ensino Médio?”.

Nesse trabalho, a pesquisa caracterizou-se como uma pesquisa qualitativa de intervenção, destinada às reflexões teóricas sobre a apropriação de conceitos sobre as medidas de tendência central e de dispersão, bem como a aplicação dessas medidas na resolução de problemas estatísticos.

Os resultados revelaram que os discentes se apropriaram dos conceitos trabalhados, bem como das atividades estatísticas desenvolvidas em sala de aula. Observou-se também que essa metodologia permitiu-lhes desenvolver novas heurísticas de resolução, promovendo, dessa forma, aprendizagem do objeto de estudo. Contudo, a proposta de ensino desencadeou o produto educacional que constituiu um tutorial para o uso da modelagem matemática em experimentos estatísticos na Educação Básica com quatro atividades sobre as medidas estatísticas de centralidade e de dispersão, que foram trabalhadas com os alunos pesquisados. Para isso, foram realizados quatro experimentos: os dois primeiros temas (copa do mundo; eleições 2018 no Brasil) foram apresentados pela pesquisadora e os outros dois temas foram escolhidos pelos alunos, que sugeriram com maior ênfase dois tópicos de discussão: saúde e tecnologia. Dessa forma, os dois últimos experimentos contemplaram a abordagem dos temas (diário alimentar; o uso do GeoGebra no tratamento da informação).

Vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado Acadêmico está o décimo quarto trabalho. Vinculada à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, a dissertação, de autoria de Laura Cristina dos Santos, tem como título “Letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio” e foi concluída em 2019.

“Quais elementos do letramento estatístico, segundo o modelo de Gal (2002), podem ser construídos a partir do uso do livro didático pelos alunos do 3º ano do ensino médio?” foi o questionamento que norteou a pesquisa dessa dissertação, que teve como objetivo analisar as características da praxeologia da Estatística Descritiva em livros didáticos, comparando-as com os documentos oficiais, identificando qual o tipo de Letramento Estatístico, segundo o modelo de Gal (2002), que os alunos do 3º Ano do Ensino Médio podem desenvolver.

Nessa pesquisa, foram analisados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, a Base Nacional Comum Curricular e exercícios de livros didáticos aprovados no Plano Nacional do Livro Didático PNLD 2018, por meio da Organização Praxeológica de Yves Chevallard, o que proporcionou condições para analisar quais foram as propostas da Estatística estabelecidas nos documentos oficiais e identificar as tarefas, as técnicas e o discurso teórico-tecnológico presentes nos exercícios dos livros didáticos. Assim, foram selecionados os volumes 3, destinados ao 3º ano do Ensino Médio, de três coleções. A análise das praxeologias foi feita à luz do conceito de letramento estatístico, e os resultados, comparados com algumas pesquisas produzidas em Educação Matemática que abordam o ensino e a aprendizagem da Estatística.

Com isso, a autora concluiu que os exercícios seguem uma linha tecnicista, com base nas dimensões teóricas e técnicas, preocupando-se apenas com a parte procedimental, sem se importar com a análise crítica dos resultados. Dos livros didáticos analisados, apenas dois propiciam ao aluno chegar ao nível funcional do letramento estatístico, nos termos de Gal, enquanto o outro atinge apenas o nível cultural. Sendo assim, os três livros didáticos pouco favorecem a construção do letramento estatístico dos alunos.

Humberto Vieira De Melo Júnior é o autor da dissertação com o título “A matemática por meio da Estatística ajudando a entender o processo eleitoral”, sendo a décima quinta análise realizada. Este trabalho é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat, da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, e foi concluído em 2019. Essa pesquisa teve como objetivo realizar um estudo sobre a matemática por meio do uso de Estatística para melhor esclarecer o complexo processo eleitoral nos sistemas atuais.

O autor, nessa dissertação, buscou um tema com relevância para a Educação Básica e que minimizasse o déficit de trabalhos científicos que envolvem os números relacionados às eleições brasileiras, especificamente, nas dissertações do Profmat. Para isso, inicialmente, surgiram as seguintes indagações: O que tem a ver esse tema com a Matemática? Não é apenas ir às urnas e votar? Por que determinado candidato mais votado não se elegeu, enquanto outro com menos votos assumiu a cadeira? Como os resultados estatísticos das pesquisas são tão fidedignos aos resultados das eleições? Inicialmente, buscou-se uma revisão sobre os assuntos de Estatística e gráficos a fim de uma melhor compreensão da temática dessa pesquisa. Posteriormente, foram apresentadas as fórmulas estatísticas que são utilizadas nas eleições brasileiras atuais. Além disso, foram realizadas ações pedagógicas embasadas na proposta desse

trabalho, a exemplo: simulação de eleições na Escola Estadual Tarcísio de Jesus. A aplicabilidade do tema proposto nesse trabalho deu-se em duas turmas da Escola Estadual Tarcísio de Jesus, tendo como público-alvo o 9º ano do Ensino Fundamental e o 2º ano do Ensino Médio.

Esse cenário evidenciou a importância da Estatística para o sistema eleitoral, porém, ela não será apenas direcionada ao trabalho realizado no estudo apresentado, mas compreendemos que a pesquisa realizada é uma pequeníssima fatia de um vasto campo a ser explorado. O trabalho referente à Estatística demonstrou caminhos a serem percorridos como proposta para a melhoria do ensino e aprendizagem em sala de aula.

“Relações entre variáveis estatísticas na contextualização e apropriação da função afim” é o título do décimo sexto trabalho em análise, de autoria de Cláudio Vitor Santana. Vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado Acadêmico, da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, e foi concluído em 2020.

O objetivo principal dessa dissertação foi investigar as possíveis contribuições das relações entre variáveis estatísticas na contextualização e apropriação da função afim e teve como questão de pesquisa “Quais são as possíveis contribuições das relações entre variáveis estatísticas na contextualização e apropriação da função afim?”.

A pesquisa, do tipo intervencionista, foi implementada em uma turma do 1º ano do Ensino Médio Profissionalizante do curso de Enfermagem, que respondeu a um instrumento diagnóstico antes e depois da intervenção de ensino e participou de seis encontros de duas horas/aula.

Para o autor, os resultados foram promissores com relação ao ensino de Estatística e Matemática de forma contextualizada, considerando que os estudantes deram significado aos conceitos e procedimentos e despertaram a consciência sobre o problema da obesidade. Como limitação, o autor apontou a ausência de conhecimentos prévios para dar suporte à aprendizagem da função afim.

Motivar o estudante na busca pela compreensão da Matemática, desenvolvendo estratégias para o ensino dessa ciência de forma contextualizada foi o objetivo geral do décimo sétimo trabalho analisado, que tem como autor Odilon Antônio Borges Gomes e título “Estratégias para o ensino da Estatística na educação básica”. Vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat, do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, o trabalho foi concluído no ano de 2020.

Fundamentado em uma pesquisa bibliográfica e proposições de modelos matemáticos, esse trabalho propõe uma abordagem alternativa para o ensino da Estatística Descritiva e da Probabilidade, visando auxiliar professores da Educação Básica a desenvolver estratégias de ensino por contextualização, investigação e interdisciplinaridade, utilizando como recurso um banco de dados de situação real. Buscou selecionar, investigar e descrever estatisticamente dados relevantes como o censo demográfico, imunização contra a doença do sarampo, os casos registrados por infecção pelos vírus do sarampo e da dengue, para utilizar a técnica de modelagem matemática, baseada na metodologia da sequência didática, como ferramenta auxiliar de ensino.

A proposta de atividade não foi implementada devido à Pandemia da Covid-19 e a consequente interrupção das aulas presenciais. Todavia, foi desenvolvido um estudo que torna possível estabelecer uma metodologia que permite ao educando transformar um grande volume de dados em um material organizado, informativo e útil para análises críticas sob diferentes aspectos científicos, tecnológicos e sociais.

De autoria de Fernando Gabriel Souza da Silva, a décima oitava análise tem como título “Ensino de Estatística na educação básica em países da América Latina: uma revisão sistemática” realizada em 2020 na Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ através do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática – Mestrado Acadêmico. Seu principal objetivo foi identificar a produção de artigos científicos na América Latina no campo de pesquisa em ensino de Estatística e tem como questão de pesquisa “Qual é o estado da arte do campo de pesquisa em Educação Estatística com enfoque na Educação Básica na América Latina nos últimos 5 anos?”

Para que fosse atingido o objetivo, foi escolhida uma metodologia para a realização da revisão de literatura: a revisão sistemática. Para a execução da metodologia, foi necessário adaptá-la ao contexto da pesquisa na área de ensino/educação. A partir da leitura dos textos encontrados na busca, foi feita uma síntese, explicitando suas características gerais e comparando diversos aspectos com síntese e técnicas de âmbito quantitativo, como contagem dos termos em comum e análises de distância e presença para categorizar e agrupá-los.

Como resultado, o autor identificou o Brasil como maior produtor de artigos na América Latina, o que inclui artigos sobre modelagem matemática usada no ensino básico, a formação de futuros professores, o uso de tecnologias digitais, a resolução de problemas pelos jogos e interpretação das medidas estatísticas, presença de conceitos como pensamento, letramento e raciocínio estatístico na maior parte desses. Foram pouco abordados temas como educação especial e educação infantil e história da Estatística.

Vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Doutorado Acadêmico da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, e concluído em 2020, o décimo nono trabalho é de autoria de Cassio Cristiano Giordano e tem como título “Concepções sobre Estatística: um estudo com alunos do ensino médio”. Essa tese teve por objetivo identificar concepções mobilizadas por alunos do Ensino Médio ao resolverem problemas relacionados à Estatística, após o desenvolvimento de projetos nessa área.

A questão de pesquisa norteadora foi “Quais concepções são mobilizadas por alunos do ensino médio ao resolverem problemas relacionados à Estatística, após o desenvolvimento de projetos nessa área?”. Dessa maneira, esse estudo analisou os conhecimentos e as concepções mobilizadas por alunos do último ano do Ensino Médio de uma escola pública brasileira, dos 16 aos 19 anos de idade, antes e depois do desenvolvimento de projetos envolvendo elementos de Estatística.

A fim de investigar as concepções estatísticas mobilizadas por eles, uma pesquisa de natureza qualitativa, do tipo estudo de caso, foi realizada. Assim, buscou-se identificar quais concepções são mobilizadas por alunos do ensino médio na resolução de problemas após o desenvolvimento de projetos, utilizados como abordagem para a aprendizagem de conceitos da Estatística. Com esse objetivo, por meio da Análise Estatística Implicativa e da Análise de Similaridades, foram identificados os conhecimentos prévios de 86 alunos, com base nos questionários respondidos por eles antes da participação nos projetos de pesquisa.

Pelo exposto, no que se refere aos conhecimentos, considerou-se que ainda existe um longo caminho para que os alunos cheguem ao término do Ensino Médio com um nível de letramento estatístico satisfatório para uma maior compreensão de mundo e exercício pleno da cidadania, assim como para a transição para o ensino superior, e a implantação da BNCC pode ajudar nesse desafio.

A vigésima análise teve como objetivo de criar o Portal EstMat (<https://estmat-ufv.github.io/>), contendo atividades práticas de Probabilidade e Estatística alinhadas à BNCC. De autoria de Dayana Cecília Reis Beirigo Dutra e com o título “Ferramentas Práticas para o Ensino da Probabilidade e Estatística na Educação Básica”, a pesquisa é vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional - Mestrado Profissional da Universidade Federal de Viçosa, Florestal, MG, e é datada do ano de 2021.

Como metodologia de ensino, foram criadas 46 atividades práticas para apoio a docentes da Educação Básica no processo de ensino da Probabilidade e Estatística. Essas atividades foram construídas com foco no fazer e na ação do estudante e estão alinhadas às habilidades exigidas pela BNCC.

A autora, como resultado, produziu um Portal EstMat (<https://estmat-ufv.github.io>) para divulgação das atividades propostas. O Portal também apresentou sites e ferramentas que podem auxiliar o docente na sua formação e na execução do seu trabalho. Acredita-se que esse projeto tem o potencial de tornar-se um facilitador para professores da Educação Básica no ensino da Probabilidade e da Estatística e pode, no futuro, expandir-se para outras áreas da Matemática.

“Exploração de medidas descritivas na plataforma digital do IBGE sob o olhar da Educação Estatística” é o vigésimo trabalho analisado, de autoria de Gisalmir Nascimento da Silva, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, datado de 2021.

A questão de pesquisa que norteou essa dissertação foi “Quais são as possibilidades de aprendizagem do conteúdo de medidas de dispersão, por alunos do ensino médio, a partir do uso da plataforma do IBGE, considerando a Literacia, o Pensamento e o Raciocínio Estatístico?” e seu objetivo principal foi de estabelecer a relação entre os conceitos da Educação Estatística com os conteúdos de medidas de dispersão por meio de dados obtidos na plataforma do IBGE e propor um manual com uma sequência didática para ser utilizada por professores do Ensino Médio.

A sequência de atividades foi elaborada para aplicação com estudantes da Educação Básica, em ações de pesquisa e de coleta de dados, que potencializem a compreensão das medidas de tendência central e de dispersão para resumir dados a partir dos dados coletados, além de ações de interpretação de medidas resumo, por meio da plataforma do IBGE.

A pesquisa teve como resultado o desenvolvido de um produto educacional composto por um manual de orientação e uma sequência de atividades. Acreditou-se que o manual foi importante para que professores planejassem o ensino do conteúdo de Estatística seja na abordagem dos assuntos, seja na elaboração das atividades. Percebeu-se também que foi possível sair do tradicional que rodeia o ensino desses conteúdos e apresentar um assunto de Estatística com mais disposição em desenvolver nos alunos uma postura questionadora, um conhecimento de contexto, ou a capacidade de posicionar-se e argumentar perante os dados estatísticos. O autor tinha como propósito que os resultados pudessem nortear os professores na busca incessante de uma melhoria no ensino desses conteúdos e que estimule a criatividade de outros trabalhos direcionados nesse sentido, inclusive na criação de atividades sobre os conteúdos de Estatística ou até mesmo de outros assuntos do currículo da Educação Básica que

possibilitem uma aprendizagem mais significativa para o aluno em formação e como um futuro cidadão.

Por fim, vigésimo segundo trabalho analisado nessa categoria é de autoria de Gisele Pampanini Dias e foi concluído em 2021. Com o título “O uso de noticiários para trabalhar conceitos de Estatística na Educação Básica”, o trabalho é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat da Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos, SP.

Utilizar um assunto presente nos noticiários para apresentar os conceitos estatísticos e desenvolver o pensamento estatístico foi o objetivo desse trabalho, cuja pesquisa foi embasada nos questionamentos: “Qual é a relevância dada pelo professor de Matemática para o conteúdo de Estatística? Nas aulas de Estatística da Educação Básica, são priorizados cálculos ou ‘pensamento, raciocínio e alfabetização’ estatístico?”.

Essa dissertação desenvolveu uma reflexão sobre o uso de noticiários com o objetivo de estabelecer uma conexão com o cotidiano e promover o letramento estatístico. Para isso, foram realizadas leituras de educadores estatísticos, a fim de que fosse ponderado quais são as perspectivas, por eles defendidas, para a Estatística da Educação Básica e o uso de noticiários pelos docentes. Posteriormente, foram verificados documentos governamentais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para análise do que se espera da unidade Estatística da disciplina de Matemática e a indicação de meios de comunicação de massa como suporte didático. Depois, elegeu-se uma turma para aplicação de uma sequência didática de Estatística com uso de noticiários, sendo realizadas a verificação do material didático utilizado para conferir o que está ao alcance do professor e uma proposta de sequência didática descrita – aula a aula – com a intenção de que os professores se sentissem motivados a trabalhar com noticiários.

Em sua análise, o autor observou que os educadores estatísticos definem como “letrado estatisticamente” aquele que analisa dados estatísticos dos noticiários de forma crítica; evidenciaram ainda que os documentos governamentais orientam o uso de noticiários para todas as disciplinas e que os alunos demonstraram interesse pela atividade desenvolvida. Assim, concluíram que o uso de noticiários pode auxiliar no desenvolvimento das aulas de Estatística da Educação Básica, além de promover o protagonismo do aluno.

3.1.2 Sustentabilidade na Educação Básica

Nesta categoria da Sustentabilidade na Educação Básica, elencamos onze dissertações e discorreremos sobre elas.

A primeira dissertação analisada é de autoria de Luiz Octávio Gavião com o título “Metodologia de avaliação da sustentabilidade escolar baseada em lógica fuzzy”, concluída em 2014 pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção – Mestrado Acadêmico da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

Esse trabalho teve como objetivo propor indicadores de sustentabilidade para escolas de Ensino Médio do Brasil, para diagnosticar o grau de maturidade do ensino da educação ambiental, num contexto multidimensional da sustentabilidade e a pesquisa teve como norteadoras as seguintes questões: “Que adaptações são necessárias aos indicadores de sustentabilidade do programa australiano para o contexto da educação básica brasileira? Os resultados da aplicação do modelo representam o grau de maturidade da escola em sustentabilidade?”

A pesquisa foi realizada em três etapas. Na primeira, diversos métodos de indicadores de sustentabilidade foram levantados, com a finalidade de buscar a referência que melhor se adequasse ao objetivo final desse trabalho. A partir de uma análise preliminar, reunindo a finalidade e os tipos de indicadores utilizados nos diferentes métodos, o método australiano apresentou as características de interesse para a pesquisa. Em seguida, uma série de entrevistas com especialistas em sustentabilidade permitiu adaptar os indicadores ao contexto da educação básica brasileira. A segunda etapa destinou-se à modelagem dos indicadores de sustentabilidade escolar. A lógica fuzzy foi o método escolhido para agregar os indicadores. Por fim, na terceira etapa, uma pesquisa de campo possibilitou a aplicação, na prática, do método proposto, permitindo validar os indicadores de sustentabilidade e os sistemas de inferência fuzzy.

Os resultados também indicaram significativa diferença entre o desempenho da educação ambiental em sala de aula e a prática de iniciativas no campus escolar, o que evidencia a importância do enfoque multidisciplinar à educação ambiental. Os indicadores das diferentes perspectivas demonstraram a necessidade de reavaliação da educação ambiental, para que o tema seja aplicado de forma holística e planejada, permitindo que a escola se torne um exemplo aos seus próprios discentes e à comunidade, no que se refere ao respeito ao meio ambiente, à sustentabilidade e à cidadania, conforme constam no marco legal nacional.

O segundo trabalho analisado nesta categoria tem como título “Educação ambiental: atitudes, crenças e preocupações ambientais de alunos do ensino médio do Brasil, Espanha e

Portugal”, de autoria de Haroldo de Godoy Bueno, concluído em 2015 pelo Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Administração em Gestão Ambiental e Sustentabilidade - Mestrado Profissional da Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP.

Investigar a percepção ambiental de estudantes concluintes do Ensino Médio do Brasil, Portugal e de Espanha foi o objetivo desse trabalho, que teve como questões de pesquisa as seguintes reflexões: “Quais são as crenças e preocupações ambientais dos jovens estudantes do ensino médio e como isso impacta nas suas atitudes em relação ao meio ambiente em que vivem? As preocupações, crenças e atitudes ambientais são semelhantes entre os grupos de estudantes no Brasil, Espanha e Portugal? A escola tem papel chave na formação e conscientização ambiental desses jovens?”.

O autor procurou obter um comparativo das atitudes, crenças e preocupações ambientais em um grupo de 405 alunos de Ensino Médio matriculados em instituições de ensino privado e público das cidades de São Paulo e Diadema (Brasil), Porto (Portugal) e Ibiza (Espanha), foi desenvolvida uma pesquisa sob a forma de um survey. Foram entrevistados 405 alunos, os quais contribuíram com a análise de como pensam e agem os alunos pesquisados.

Os resultados que foram levantados nesta pesquisa revelaram diferentes visões entre os estudantes lusófonos (brasileiros e portugueses) e hispânicos (espanhóis) nas dimensões sobre a atitude ambiental, crenças ambientais, educação na escola e influência da escolaridade. A dimensão cultural é um dos fatores importantes para entendermos os resultados obtidos na pesquisa. O presente trabalho pode contribuir para outras investigações de percepção ambiental dos alunos do ensino básico, criando possibilidade de comparação entre diferentes grupos de alunos deste segmento do ensino médio e de suas instituições de ensino.

“Educação ambiental: conceitos e práticas em escolas públicas de Pau dos Ferros” é o título da terceira dissertação, elaborada em 2016 por Hortência Pessoa Rêgo Gomes. O trabalho é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.

Nessa dissertação, a pesquisadora teve o objetivo de analisar as práticas desenvolvidas pelos professores das escolas públicas estaduais na cidade de Pau dos Ferros, RN, no que se refere à educação ambiental, a concepção de educação ambiental dos educadores e aos referenciais utilizados para essas ações.

Como aparato teórico, a autora buscou alguns autores que abordam o tema, principalmente na definição do conceito de educação ambiental e no que refere a questões ligadas aos referenciais que norteiam essa temática no Brasil. Foi efetivada uma caracterização do objeto de estudo, para compreensão da realidade social em que estão inseridas e, também,

da clientela atendida. Dada a importância destes documentos e a necessidade de formação para a constante melhoria da performance docente, foram analisados documentos oficiais dessas escolas, tais como Projeto Pedagógico, relatórios de encontros de formação docente. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: entrevista; questionários semiestruturados; visitação; pesquisa bibliográfica. O crescimento e a difusão da EA no contexto escolar são, ainda, incipientes. Muitas dificuldades e desafios no desenvolvimento de ações de EA são relatados por professores e equipe pedagógica das escolas pesquisadas. A maioria desses está consciente da importância de trabalhar as questões socioambientais no ambiente escolar.

Como resultado dessa investigação, foi detectada a presença de alguns obstáculos para efetivar ações sobre a temática. Entre eles: a própria falta de formação específica na área; a ausência de infraestrutura como espaço físico, materiais didáticos adequados e a falta de participação da comunidade escolar como um todo (além de professores e alunos). Os referenciais teóricos mencionados como orientadores no desenvolvimento das ações – como os PCN e os livros didáticos dos componentes curriculares – servem como norteadores para essas ações.

A quarta dissertação analisada foi de autoria de Gabrielle de Souza Cruz Lopes, concluída em 2016, com o título de “O desafio da transversalização do tema meio ambiente no currículo escolar: o caso do Colégio Modelo de Itamaraju-BA”, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, RN, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino – Mestrado Acadêmico.

O trabalho teve como questão de pesquisa “A ausência de visibilidade de determinadas atividades curriculares tem contribuído para a desqualificação da escola enquanto espaço de formação ambiental e, conseqüentemente, dos atores que vêm atuando no processo?” e tinha como objetivo avaliar a transversalização do tema meio ambiente no currículo do colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, Itamaraju-Ba.

A metodologia utilizada foi a coleta de dados por meio de análise documental, aplicação de questionários semiestruturados com 42 alunos e entrevistas semiestruturadas com nove professores. Além disso, foram consideradas as observações e as práticas da autora que, na condição de professora da escola, também se coloca como pesquisada.

Os resultados evidenciaram que, explicitamente, a educação ambiental está presente nos projetos, como a Semana do Meio Ambiente, Gincana ecológica, Agenda 21, Jogos Estudantis e Consciência Negra. No entanto, os professores perceberam sua inserção no currículo e que sua prática se dá por meio das leituras e interpretações de textos, no livro didático, nos

conteúdos, na produção de textos, tabulação de dados estatísticos e discussões. Ao analisar os questionários dos alunos evidenciou-se que 90% deles afirmaram ter participado de atividades sobre o tema meio ambiente, enquanto 5% não se lembram e os outros 5% não participaram. Foi possível verificar ainda que eles tiveram uma visão crítica dos principais problemas ambientais da cidade e que relacionam os conteúdos específicos das disciplinas com as questões ambientais locais e globais.

Com base nos resultados, foram discutidos os limites e as possibilidades da transversalização do tema meio ambiente no currículo bem como o papel da escola enquanto espaço de formação crítica, necessária ao enfrentamento das questões socioambientais na atualidade.

Vinculado ao Programa de Pós-Graduação no Ensino das Ciências na Educação Básica – Mestrado Profissional, da Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Duque de Caxias, RJ, o quinto trabalho analisado foi concluído em 2017. De autoria de Elane Cristina Guimarães Marinho Barrozo, a dissertação tem o título de “Tratamento das questões ambientais na escola: um trabalho de conscientização com alunos e professores no contexto da modelagem”.

O objetivo principal desse trabalho foi identificar como as questões ambientais atuais são tratadas na escola, a fim de desenvolver um trabalho de reflexão baseado em modelagem para ampliar a prática educativa e o respeito ao meio ambiente e teve como questão de pesquisa “Como a modelagem pode contribuir para o tratamento das questões ambientais na escola?”.

Metodologicamente, a pesquisa foi desenvolvida em uma abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ensino e contou com a participação de 52 alunos e 22 professores do Colégio Estadual Parada Angélica – Duque de Caxias - RJ. Para a coleta de dados e evidências, foram utilizados questionários de sondagem e uma caixa de sugestões, com a finalidade de identificar os temas ligados a essa área de maior interesse.

Como resultado, houve a comprovação de que a referida escola é aberta ao trabalho de educação ambiental, porém, muitos professores relataram que encontraram dificuldades em trabalhar essa temática de forma transversal, o que demonstrou a necessidade de mais investimento em uma formação continuada para esses profissionais. As discussões geradas a partir do trabalho de modelagem contribuíram para a reflexão e para a troca de conhecimentos, o que propiciou como resultado a criação de um jornal ambiental com notícias e informações sobre o meio ambiente e sobre os problemas relacionados a esse tema. Essa construção favoreceu o desenvolvimento de um trabalho coletivo e interdisciplinar, aumentando o interesse dos envolvidos pela pesquisa, leitura e escrita. Além do jornal, os professores comprometeram-

se a desenvolver um projeto ambiental na escola a cada ano letivo. Entendeu-se que na medida em que a escola se torna suscetível ao diálogo e à leitura de mundo, os alunos são incentivados a desenvolver um pensamento crítico, de forma a atuarem como cidadãos responsáveis na sociedade em que vivem. O referido trabalho contribuiu para um maior esclarecimento sobre os problemas ambientais atuais e sobre as contribuições da modelagem no tratamento dessas questões.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática – Mestrado Acadêmico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, GO em 2017, está vinculada a sexta dissertação analisada, que tem como autora Daniela Brusamarelo e como título “A abordagem da educação ambiental em material audiovisual utilizado por professores de biologia em escola da rede estadual de Jaciara – MT”.

Analisar as concepções de EA presentes em materiais audiovisuais utilizados por professores de Biologia na sua prática docente, bem como suas próprias concepções, tendo por base as correntes propostas por Sauvè (2005) foi o objetivo principal desse trabalho, cuja questão de pesquisa foi “Qual abordagem da EA encontra-se presente nos materiais audiovisuais utilizados por professores de Biologia, e também na sua prática docente, em uma escola estadual de Jaciara-MT?”

A metodologia adotada foi baseada na abordagem qualitativa em forma de estudo de caso, realizado em uma escola de Ensino Médio com professores de Biologia. A abordagem da EA nos documentos escolares foi investigada observando o atendimento às Diretrizes Curriculares Nacionais e às Orientações Curriculares da Educação Básica de Mato Grosso. Os materiais audiovisuais utilizados pelos professores foram identificados por meio de questionário. A abordagem da EA presente na prática docente foi investigada por meio da observação, do diário de campo e de registro em áudio. As concepções de EA existentes nesses materiais e na prática docente foram analisadas, culminando na elaboração de um quadro para estudo dos materiais audiovisuais.

Posteriormente, foi realizada uma intervenção com os professores em forma de seminário conceitual. Em relação aos documentos escolares, foi identificado que a EA ainda não conquistou seu espaço, realidade que não condiz com a transversalidade, a interdisciplinaridade e a concepção ampliada da abordagem da EA previstas nos documentos que orientam a educação básica nacional. Os dados obtidos mostraram que, na prática da EA pelos professores participantes da pesquisa, predominam os materiais audiovisuais de abordagem conservacionista/recursista, concepção reafirmada na prática docente.

A pesquisa apontou para a necessária articulação entre os documentos basilares da educação e o projeto escolar, a promoção do debate da EA em uma perspectiva crítica na prática docente do Ensino Médio e a demanda pela formação inicial e continuada de professores. Como produto final dessa dissertação, foi elaborado um material de apoio à formação docente, sustentado em uma abordagem da EA crítico-reflexiva utilizando material audiovisual.

A dissertação realizada em 2017 de Jaqueline Marcia de Souza Vieira com o título de “Os sujeitos do ensino médio e a cultura da sustentabilidade” do Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado Acadêmico da Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, é o sétimo trabalho analisado nessa categoria.

O estudo teve como campo a Escola de Educação Básica Maria Rita Flor, localizada no município de Bombinhas/SC. Foram sujeitos da pesquisa quatro docentes (voluntários) e um discente (voluntário) representantes do primeiro e do terceiro ano de cada modalidade de ensino, totalizando dez participantes. Seu principal objetivo foi compreender de que maneira discentes e docentes de uma escola pública de Ensino Médio concebem a educação ambiental e os aspectos da cultura da sustentabilidade, no que diz respeito aos princípios e valores das políticas públicas dessa temática.

A pesquisa foi estruturada em três momentos: apresentação de acontecimentos históricos e os rumos do Ensino Médio brasileiro; apresentação dos conceitos, fundamentos históricos e tendências da Educação Ambiental e sua importância no currículo escolar, visando à formação de concepções, habilidades e valores sobre EA e sustentabilidade. Paralelamente, foi desenvolvida a análise documental do Projeto Político Pedagógico (PPP) e Planejamentos de Ensino (PE), por meio do software de análise qualitativa MAXQDA® e a pesquisa de campo por meio de entrevistas semiestruturadas, com os sujeitos da pesquisa.

A autora concluiu que os docentes e discentes têm necessidade de um comprometimento ainda maior com as causas da EA e da cultura da sustentabilidade na escola, e conseqüentemente, na comunidade local. Muitas vezes, porém, os docentes não sabem como efetivá-las na prática (interligar currículo, gestão democrática, espaço físico e relação com a comunidade), porque essas estratégias e metodologias não foram proporcionadas e trabalhadas em sua formação inicial e continuada. Enfatizou também a importância da oferta constante de formação continuada em EA para a equipe escolar, com o propósito de abrir horizontes e direcionar a práxis pedagógica aos sujeitos do Ensino Médio e à comunidade local como um todo, para que nelas se estabeleça, de maneira contínua e unânime, a cultura da sustentabilidade proposta pelas Políticas Nacional e Estadual de Educação Ambiental e o Programa Nacional Escolas Sustentáveis.

“Educação ambiental: concepções e práticas na educação básica do município de São José dos Quatro Marcos - Mato Grosso” foi o oitavo trabalho analisado. De autoria de Fernanda Shono da Silva Lopes Rezende e concluído em 2018, na Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais - Mestrado Acadêmico, o trabalho teve como objetivo investigar as concepções e as práticas pedagógicas em EA desenvolvidas pelos docentes nas instituições de Educação Básica do município de São José dos Quatro Marcos, Mato Grosso.

O estudo apresentou abordagem qualitativa, com o método de entrevista compreensiva. Foram selecionadas dez instituições de Educação Básica pública urbana e rural (estadual e municipal) com Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio. Como resultado, evidenciou-se que as concepções de meio ambiente da maioria dos professores foram antropocêntrica/genérica, enquanto alguns professores apresentaram uma visão totalizante. No tocante à percepção sobre a problemática ambiental global, os relatos dos docentes em sua maioria revelaram uma visão ampla dos problemas, situando-os na relação com o sistema capitalista e as suas consequências. Entre os problemas socioambientais no município, destacou-se que o município não tem mais florestas, correlacionando-se diretamente às atividades produtivas no meio rural e seu modelo de desenvolvimento econômico. No que tange à zona urbana, os entrevistados elencaram vários problemas: falta de saneamento básico, lixo a céu aberto, entre outros. As correntes de EA reveladas pelos entrevistados foram as correntes conservacionista/recursista, da sustentabilidade, prático, resolutiva e moral/ética (Macrotendências Conservacionista e Pragmática). Os professores relataram desconhecer as leis (PNEA) e diretrizes (DCNEA) para a EA no ensino formal. Em seus depoimentos, declararam ser relevante trabalhar a EA na escola. Em relação à inserção da EA, evidenciaram as dificuldades (falta de tempo, recursos materiais/financeiros) e as potencialidades (disponibilidade do professor, apoio da instituição). Muitos projetos e aulas com a temática ambiental foram realizados, a maioria das vezes em sala de aula, reforçando a fragilidade da inserção da EA em sua transversalidade e interdisciplinaridade. Como conclusão, a autora pondera que conhecer como têm ocorrido essas práticas pedagógicas pode contribuir para superação do distanciamento das necessidades teórico-práticas da EA no currículo escolar.

Vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica - Mestrado Acadêmico da Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, ES, tem-se o trabalho de autoria de Paula Salvador, com o título “Agenda 21 como ferramenta para ensino e discussão da sustentabilidade na educação do campo”, concluído em 2019, que é a nona análise dessa investigação.

“Como trabalhar a educação ambiental, no ensino, de modo que contemple a implementação de ações contínuas e permanentes num viés crítico e emancipatório?; A Agenda 21 escolar pode contribuir de forma significativa para a implementação da educação ambiental transformadora?” foram as questões de pesquisa dessa dissertação, que teve como objetivo implementar a Agenda 21 Escolar e a Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida em uma escola do campo da região Noroeste do estado do Espírito Santo.

A investigação é uma pesquisa aplicada, utilizando a metodologia da pesquisa-ação de natureza qualitativa, seguindo as etapas de sensibilização, reflexão, diagnóstico, plano de ação e avaliação. Como resultado, formou-se a Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na escola - COM-VIDA, composta por estudantes, educadores, funcionários da escola, direção e comunidade externa. Além disso, foi organizada por essa Comissão a Conferência Infanto-juvenil pelo Meio Ambiente, com estímulo ao protagonismo juvenil, do qual resultou o projeto com tema “Água: fonte de vida e não de lucro”.

Por meio da pesquisa, foi possível revelar a importância da luta e resistência para se inserir a educação ambiental no sistema de ensino de modo crítico e emancipatório. Concluiu-se que, no contexto em que a escola estava inserida, houve contribuição da educação ambiental para o envolvimento da comunidade escolar e do entorno em atividades que ampliaram sua percepção frente às questões ambientais para busca de transformações sociais.

Fernanda Seidel Vorpapel foi a autora do décimo trabalho analisado, cujo título é “Educação ambiental com professores: diálogos emergentes acerca da práxis pedagógica na educação básica do Brasil e da Colômbia”. Concluída em 2021, na Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, a dissertação é vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental - Mestrado Acadêmico.

Essa dissertação teve como objetivos compreender como a Educação Ambiental Crítica e Transformadora se mostra nas escolas da Educação Básica, em diferentes lugares socioespaciais no Brasil e na Colômbia; entender como os professores trabalham a Educação Ambiental no cotidiano escolar; investigar qual a base teórica que fundamenta a ação do professor em sua práxis; e compreender quais são os desafios da Educação Ambiental na escola. Como questão norteadora, a reflexão: “O que é isso que se mostra de Educação Ambiental Crítica e Transformadora nas narrativas acerca do contexto escolar brasileiro e colombiano?”

O trabalho foi embasado pela pesquisa qualitativa, com abordagem fenomenológica e hermenêutica. O corpus da pesquisa consistiu de entrevistas narrativas com nove professores, que atuam em escolas localizadas em diferentes lugares socioespaciais, a saber: três professores de São Paulo das Missões - RS (Brasil), três professores de Rio Grande - RS (Brasil) e três

professores de Bogotá (Colômbia). O diário de registros da pesquisadora também consiste em uma ferramenta de análise. Utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD), para a interpretação dos dados produzidos, a partir das entrevistas narrativas. Dessas compreensões, emergiram as seguintes categorias finais: “Entre querer e fazer da Educação Ambiental: diálogos emergentes acerca da práxis pedagógica na Educação Básica” e “A formação inicial e continuada de professores: os projetos escolares como possibilidade de transversalizar a Educação Ambiental”.

Para a autora, a partir da ATD, foram elucidadas questões da práxis de Educação Ambiental no cotidiano escolar, tais como: a discrepância entre os querer e fazer da educação ambiental crítica na escola; a incongruência epistêmica na práxis; a educação ambiental crítica e transformadora é aquela que tem a realidade do contexto ambiental como mediadora do processo dialógico educativo, sendo os problemas socioambientais temas emergentes na relação dialógica com o cotidiano dos alunos. O trabalho destacou ainda que, para que seja potencializada a práxis de Educação Ambiental, na perspectiva crítica e transformadora, é indispensável: ambientalizar os currículos da Educação Superior; institucionalizar a práxis de Educação Ambiental a partir do Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola; potencializar a formação inicial e continuada de professores; investir em projetos escolares articulados com a sociedade em geral; viabilizar a práxis na perspectiva da interdisciplinaridade e/ou transversalidade e primar por políticas públicas que, de fato, visem a uma sociedade mais justa e sustentável.

Desse modo, a relevância social dessa pesquisa consistiu em potencializar e instrumentalizar a práxis de educação ambiental crítica e transformadora no cotidiano escolar, por meio da formação de professores, tanto no Brasil quanto na Colômbia.

Para finalizar os trabalhos que compõem essa categoria, a décima primeira dissertação analisada tem o título “Ações de educação ambiental desenvolvidas em escolas do interior da Bahia” e é de autoria de José Oliveira de Assis. O trabalho é vinculado à Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, RS, e foi concluído em 2021, por meio do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis - Mestrado Acadêmico.

A pesquisa teve um caráter descritivo-exploratório e foi realizada com professores e alunos do Ensino Fundamental e Médio de duas escolas do interior de Ipirá-BA, por meio da aplicação de um questionário estruturado. Esse trabalho teve como objetivo investigar as ações de EA desenvolvidas em duas escolas em Ipirá, no interior da Bahia, e teve como questões de pesquisa “Até que ponto a educação ambiental pode ser entendida com toda ação educativa como promotora de uma formação de cidadãos conscientes, diante da preservação e

conservação do meio ambiente, sobre questões ambientais necessárias para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável? Dessa forma, como as escolas dessa pesquisa têm desenvolvido ações em Educação Ambiental?”

Constatou-se a existência de deficiência nas escolas em garantir uma formação adequada aos professores para que eles possam desenvolver, em sua prática docente educativa, os conteúdos de maneira integrada e associada, no sentido de promover uma nova tomada de direcionamento e conscientização acerca das questões ambientais. Porém, foi percebido que algumas ações, ainda que incipientes, foram desenvolvidas. Desse modo, pode-se visar à sustentabilidade ambiental, cujo principal objetivo é garantir que as necessidades das gerações futuras não sejam prejudicadas pelo uso indiscriminado dos recursos naturais na atualidade.

3.1.3 Estatística e Sustentabilidade na Educação Básica

Nessa categoria, elencamos um trabalho e discorremos sobre ele. Intitulada “Estudo de Estatística no Ensino Médio: uma proposta de ensino através da análise de dados sociais e ambientais”, a dissertação é de autoria de Diogo César Fortes e foi concluída em 2014, pelo Programa de Pós-Graduação em Matemática – Mestrado Profissional em Rede Nacional – Promat da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria no estado do Rio Grande do Sul.

Ensinar Matemática, especificamente os temas relacionados à Estatística, de uma forma contextualizada, foi o objetivo desse trabalho, que buscou alternativas construtivas para trabalhar os conteúdos matemáticos relacionados à Estatística no Ensino Médio, procurando mostrar a importância desses assuntos a partir da análise de temas importantes para a formação do aluno.

Verificou o autor, que no decorrer desse trabalho as planilhas eletrônicas trouxeram praticidade para se trabalhar com os assuntos relacionados à Estatística. Com o auxílio dessas planilhas, além de economizar-se tempo, percebeu-se um maior interesse por parte dos alunos, que ficaram fascinados quando se deparam com as facilidades proporcionadas pela tecnologia. A utilização de softwares em sala de aula é uma tendência e deve, sempre que possível, estar presente nas atividades escolares.

3.2 Análise de Produtos Educacionais relacionados

Esta subseção é destinada à apresentação de uma pesquisa de produtos educacionais (Produto Técnico-Tecnológico – PTT), nos repositórios dos Programas de Pós-Graduação

Brasileiros e no portal Educapes⁵, disponibilizado eletronicamente e de acesso público. Dessa forma, a base da pesquisa teve o escopo de verificar como está sendo trabalhada a Estatística na Educação Básica usando a Sustentabilidade como tema contextualizador.

Para localizar os produtos educacionais analisados (descritos no Quadro 5) e como forma de identificar os estudos relacionados à temática que nos interessava, foram utilizados os seguintes descritores na busca nos repositórios: “Estatística na Educação Básica”, “Sustentabilidade na Educação Básica” e “Estatística e Sustentabilidade”. Nessa busca, foram considerados os produtos educacionais direcionados para o Ensino Médio ou para Ensino Fundamental e Médio.

Com o objetivo de refinar a amostra, selecionou-se o período de 2012 a 2022, o que corresponde aos últimos 11 anos.

Quadro 5 - Produtos educacionais selecionados no estudo

Programa/Instituição/Ano	Título	Autor(es)
Estatística na Educação Básica		
Programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional de Ensino em Ciências e Matemática, Universidade de Passo Fundo – UPF Passo Fundo, RS, 2017	ESTATÍSTICA DESCRITIVA E SUAS APLICAÇÕES NA PLANILHA EXCEL	Maria Tereza Rodrigues Miléo
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UFPR Pato Branco, PR, 2017	O ENSINO DE ESTATÍSTICA: COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS	Dalcio Schmitz
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - Mestrado Profissional Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Ponta Grossa, PR, 2018	ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR ENVOLVENDO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO FÍSICA	Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - Mestrado Profissional Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Ponta Grossa, PR, 2018	O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: CONTRIBUIÇÕES DA METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA O ENSINO MÉDIO	Giane Correia Silva
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática – Centro de Ciências Sociais e Educação – Mestrado Profissional Universidade do Estado do Pará – UEPA Belém, PA, 2018.	UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL	Adenilson Sacramento Dantas
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado Profissional. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF Juiz de Fora, MG, 2019.	APRENDENDO MEDIDAS: MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL E DE DISPERSÃO	Maria das Mercês Coutinho Mota
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional. Universidade de Passo Fundo - UPF Passo Fundo, RS, 2019.	UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ESTUDO DA ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO	Fernanda Levandoski da Silva

⁵ <https://educapes.capes.gov.br/>.

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado Profissional. Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF Juiz de Fora, MG, 2019.	ESTATISFERA	Fernanda Angelo Pereira
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado Profissional. Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF Juiz de Fora, MG, 2020.	CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL	Heloisa Almeida de Figueiredo
Sustentabilidade na Educação Básica		
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – Mestrado Profissional. Centro Universitário do Vale do Taquari – Univates Lajeado, RS, 2012.	ÁGUA E ENERGIA: CASAS MINIMAMENTE SUSTENTÁVEIS	Luciana Caroline Kilpp Fernandes
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias. Universidade do Estado de Santa Catarina - Udesc Joinville, SC, 2018.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: APRESENTAÇÃO DE ROTEIROS PARA TRABALHOS EM SALA DE AULA	Cátia Kloh
Estatística e Sustentabilidade		
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias. Universidade do Estado de Santa Catarina - Udesc Joinville, SC, 2020.	ESTATÍSTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ALGUMAS POSSÍVEIS REFLEXÕES	Isabel Cristina Thiel Borgonovo

Fonte: Autora, 2022.

Após análise na íntegra dos doze trabalhos selecionados, eles foram divididos em três categorias de análise, de acordo com seu conteúdo, a saber: Estatística na Educação Básica (9); Sustentabilidade (2) e Estatística e Sustentabilidade (1). O Quadro 6 apresenta um panorama do nível de ensino característico de cada produto educacional.

Quadro 6 - Classificação dos produtos educacionais quanto ao nível de ensino.

PRODUTOS EDUCACIONAIS	QUANTIDADE	
	EM	EF e EM
Estatística na Educação Básica	9	
Sustentabilidade na Educação Básica	1	1
Estatística e Sustentabilidade		1
Total	12	

Fonte: Autora, 2022.

Os doze produtos educacionais estão distribuídos em sete instituições de ensino em cinco estados distintos, conforme Quadro 7.

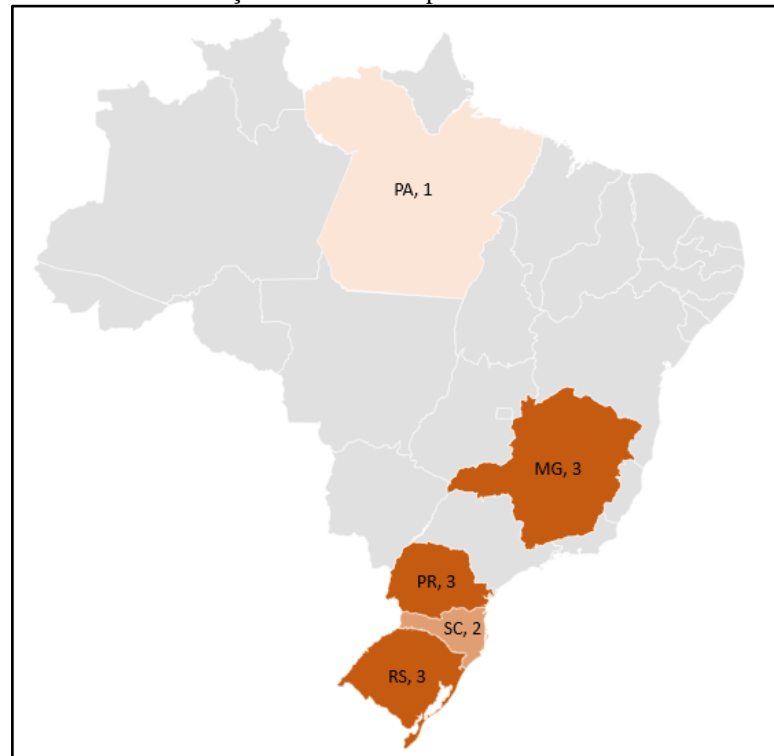
Quadro 7 - Produtos Educacional x Instituição x Estado

ESTADO	INSTITUIÇÃO	PTT
SC	1	2
PA	1	1
MG	1	3
PR	2	3
RS	2	3
5	7	12

Fonte: Autora, 2022.

O Gráfico 4 apresenta a delimitação territorial dos produtos educacionais e mostra a quantidade analisada. Esses dados evidenciam que trabalhos desenvolvidos nos estados de Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul foram predominantes nessa pesquisa.

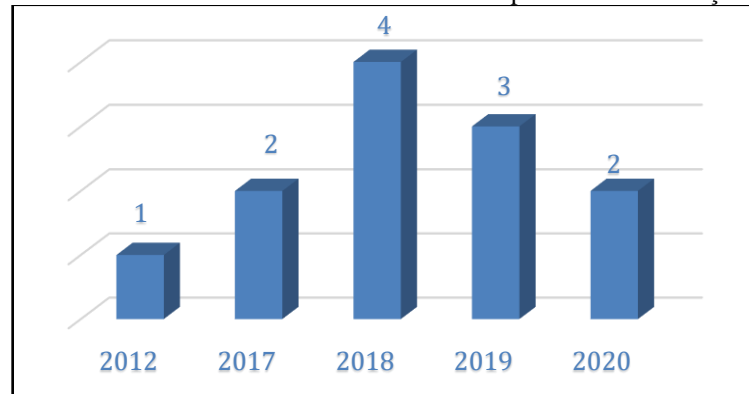
Gráfico 4 - Delimitação territorial dos produtos educacionais analisados



Fonte: Autora, 2022.

A distribuição dos produtos educacionais pelo ano de sua elaboração é o que nos demonstra o Gráfico 5, sendo o ano de 2018 o de maior concentração.

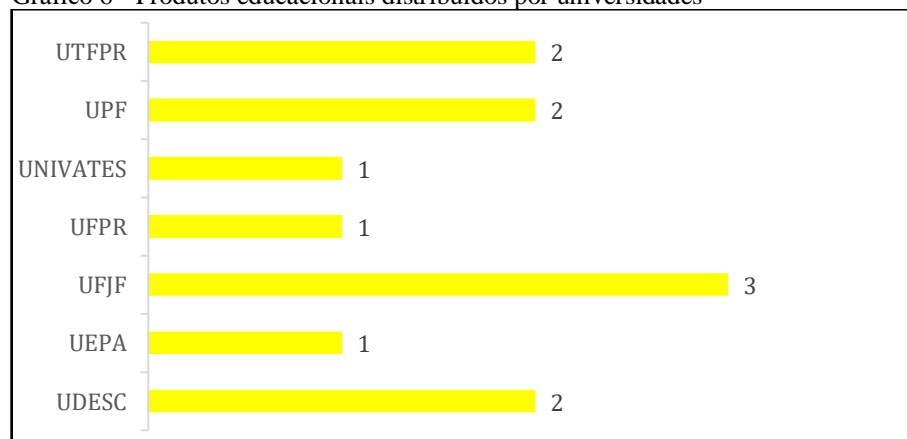
Gráfico 5 - Produtos educacionais distribuídos por ano de elaboração



Fonte: Autora, 2022.

Em complementação às informações do Gráfico 5, o Gráfico 6 lista as instituições de origem dos produtos, demonstrando que o maior número de trabalhos analisados vem da UFJF, que, na análise, pertence a um dos estados que mais produtos educacionais foram analisados.

Gráfico 6 - Produtos educacionais distribuídos por universidades



Fonte: Autora, 2022.

A seguir, apresenta-se uma análise geral dos produtos educacionais por categorias de análise que emergiram, a saber: “Estatística na Educação Básica”, “Sustentabilidade na Educação Básica” e “Estatística e Sustentabilidade na Educação Básica”.

3.2.1 Estatística na Educação Básica

Nessa categoria, elencamos nove produtos educacionais e discorreremos sobre eles.

O primeiro produto educacional refere-se à sequência didática “Estatística descritiva e suas aplicações na planilha Excel”, de autoria de Maria Tereza Rodrigues Miléo. O trabalho foi

realizado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, e concluído em 2017.

O objetivo dessa sequência didática foi apresentar uma proposta de ensino que possibilitasse uma nova abordagem ao conteúdo e ao mesmo tempo realizasse a junção da tecnologia à metodologia de ensino utilizada pelo professor. Essa sequência foi aplicada e embasada na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, elaborada a partir do conteúdo de Estatística Descritiva, com aplicação para a segunda série do Ensino Médio, organizada de acordo com as oito Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS).

O segundo produto educacional tem como autor Dalcio Schmitz e refere-se à sequência didática intitulada “O ensino de Estatística: competências a serem desenvolvidas”, desenvolvida por meio do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, em 2017.

Com a oportunidade que o autor tinha em trabalhar com alunos do Colégio Estadual Tancredo Neves, localizado no bairro Pinheirinho, na cidade de Francisco Beltrão – Paraná, a ideia era que esses discentes participassem de uma coleta dos dados relativos à arborização do bairro onde o colégio está localizado. Os dados foram coletados em planilhas, e, posteriormente, foram elaborados tabelas e gráficos pelos próprios alunos usando seus conhecimentos para elaboração e escolha do gráfico, usando planilhas eletrônicas.

Como resultado, notou-se que, durante o período das atividades, houve o amadurecimento de ideias assim como o desenvolvimento de raciocínios para trabalhar com as questões que envolviam o projeto. Além disso, foram observados avanços na leitura e na interpretação de tabelas e gráficos e no uso e na identificação de termos estatísticos, assim como no uso da incerteza em contextos envolvendo a questão do meio ambiente, o que auxiliou a tomada de decisões.

“Estatística no ensino médio: uma proposta interdisciplinar envolvendo matemática e Educação Física”, de autoria de Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves, é o terceiro produto educacional analisado. Essa sequência didática foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - Mestrado Profissional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, em 2018.

Essa sequência didática com finalidade de oferecer subsídios aos educadores que buscam desenvolver atividades interdisciplinares como estratégia de ensino e aprendizagem da Estatística destina-se aos docentes que atuam na Educação Básica e encontra-se dividida em cinco módulos, nos quais são abordados os conteúdos de Estatística de uma maneira

interdisciplinar entre a disciplina de Matemática e de Educação Física. Esses módulos foram aplicados com uma turma de 3ª série do Ensino Médio em uma escola pública do Paraná.

Esse trabalho busca apresentar uma sequência de ensino que tem por objetivo uma proposta de ensino interdisciplinar entre Matemática e Educação Física para o Ensino de Estatística no Ensino Médio, objetivando a aprendizagem de seus conteúdos de uma maneira motivadora por meio dessas duas disciplinas.

Do que diz respeito ao Ensino de Estatística, pode-se afirmar que existe uma natureza interdisciplinar intrínseca aos conteúdos estatísticos e, assim, apresentam-se como uma excelente proposta para o tratamento interdisciplinar, visto que está intimamente ligada a diversas outras áreas do conhecimento. No que diz respeito às estratégias utilizadas durante as atividades dessa Sequência de Ensino, centralizou-se em uma proposta baseada nos moldes da interdisciplinaridade, buscando envolver duas disciplinas de áreas diferentes para a aprendizagem dos conteúdos estatísticos, as atividades foram propostas procurando induzir o aluno a construir o seu conhecimento com a mediação do professor.

Suas atividades foram desenvolvidas durante as aulas de Educação Física e de Matemática, quando os alunos puderam reconhecer a aplicação dos conhecimentos estatísticos. Além disso, essa proposta pode se mostrar uma ferramenta motivadora para os alunos, que saem do modelo tradicional das aulas de Matemática e podem ter a experiência de sair da sala para aprender matemática em uma outra disciplina, conclui o autor.

Ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - Mestrado Profissional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, está vinculado o quarto produto educacional, cujo título é “O ensino de Estatística na educação de jovens e adultos: contribuições da metodologia da resolução de problemas para o ensino médio”. O trabalho, de autoria de Giane Correia Silva, foi concluído em 2018.

O objetivo dessa sequência foi propiciar aos professores de Matemática da Educação de Jovens e Adultos - EJA do Ensino Médio uma sequência que contemplasse alguns conteúdos de Estatística, que integram o currículo nessa modalidade de ensino.

A sequência propôs, como sugestão, os pressupostos da metodologia da resolução de problemas, e percebeu-se que o desenvolvimento do ensino da Estatística com essa metodologia pode contribuir para que os alunos desenvolvessem uma visão crítica diante das informações que são divulgadas por vários meios de comunicação, criando condições para que o aluno consiga analisar as informações e refletir sobre sua confiabilidade e, com isso, tomar uma decisão.

Ressalta a autora que, levando em consideração a importância da Estatística para a vida na sociedade moderna, é preciso propiciar aos alunos da EJA do Ensino Médio um material voltado aos conteúdos que o professor precisa trabalhar em sala de aula e as atividades da sequência têm como propósito contribuir para o desenvolvimento das competências dos alunos em Estatística. Apesar disso, não é possível alcançar as competências estatísticas apenas utilizando as atividades propostas e, para isso, é necessária a realização de várias atividades que contemplem a Estatística ao longo do Ensino Médio.

O quinto produto educacional apresentado é de autoria de Adenilson Sacramento Dantas. A sequência foi desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, no ano de 2018. Sob o título de “Uma sequência didática para o ensino de medidas de tendência central”, o trabalho teve como objetivo investigar os efeitos que tem uma sequência didática, diferente da tradicional, na aquisição de conceitos e no desempenho de resolução de questões envolvendo as medidas de tendência central em uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual do município de Belém.

Esse produto educacional se justifica pela dificuldade encontrada pelos estudantes no aprendizado de matemática, em especial nas Medidas de Tendência Central, no Ensino Médio, as quais resultaram insatisfação pela disciplina ou mesmo desânimo, fazendo desse aprendizado somente uma fase para finalizar seus estudos.

A metodologia de pesquisa adotada foi a Engenharia Didática. A análise dos resultados apontou para um aumento significativo de acertos no pós-teste e demonstrou que vários fatores socioeconômicos não interferiram nos resultados alcançados, constatando que a metodologia de ensino surtiu efeito, o que acarretou em uma melhora estatisticamente significativa no desempenho dos estudantes na resolução de questões envolvendo as medidas de tendência central, mostrando assim que a sequência didática elaborada e a metodologia de ensino adotada proporcionaram uma efetiva aquisição de conceitos e um aumento significativo no desempenho dos estudantes na resolução de questões envolvendo as medidas de tendência central.

O sexto produto educacional analisado tem como autora Maria das Mercês Coutinho Mota e tem como título “Aprendendo medidas: medidas de tendência central e de dispersão”. O produto teve como objetivo promover o ensino e a aprendizagem, na Habilidade 27 presente na competência 7 da Matriz Curricular de Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), abordando as principais competências relacionadas ao ensino de Estatística: literacia, raciocínio e pensamento estatístico.

Esse trabalho apresenta a trajetória e os resultados obtidos em uma pesquisa realizada no âmbito do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, no ano de 2019, tendo como foco a etapa final da Educação Básica, o Ensino Médio. Essa pesquisa buscou promover, por meio do uso de Objetos de Aprendizagem (OA), o desenvolvimento dessa habilidade, que consiste em calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos, por meio de um OA. Essa habilidade foi selecionada devido a seu baixo índice de acertos nas questões de Estatística avaliadas pelo Enem nos anos de 2014, 2015 e 2016.

Esse OA trouxe uma nova forma de abordar os conceitos de Medidas de Tendência Central (mediana, média e moda) e Medidas de Dispersão (amplitude, variância, desvio-padrão, e coeficiente de variação), possibilitando utilizar a tecnologia como suporte no processo de ensino-aprendizagem. A validação desse OA ocorreu por meio da aplicação desse para alunos que cursam o Ensino Médio em uma escola da rede pública do interior de Minas Gerais. A verificação da contribuição do OA ocorreu por meio da análise dos resultados obtidos em um pré-teste e em um pós-teste. Foi observado por meio do teste T de Student (para amostras pareadas) que houve uma diferença estatisticamente significativa, no pós-teste em relação ao pré-teste, o que apresenta uma melhoria após o uso do objeto.

“Uma sequência didática para o estudo da Estatística no Ensino Médio” é o título do sétimo produto educacional, o qual tem como autora Fernanda Levandoski da Silva e foi desenvolvido em 2019 junto ao programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, na linha de pesquisa Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de Ciências e Matemática.

Essa sequência didática aborda conceitos relacionados à Estatística e é fundamentada na TAS de David Ausubel, que objetiva uma aprendizagem que vai além da mera memorização e que se baseia na realidade do educando e busca suporte em seus conhecimentos prévios.

A justificativa da construção dessa proposta surgiu da necessidade de oportunizar uma reflexão sobre a prática docente, de modo a buscar uma aprendizagem mais eficiente, resgatando a motivação dos educandos em aprender, uma vez que a Matemática nas escolas tem se fundamentado exaustivamente na oratória do professor, reservando-se pouco espaço para metodologias que envolvam os educandos, os quais, nesses cenários, não passam de expectadores e reprodutores de informações.

O oitavo produto educacional analisado é de 2019 e tem como título “Estatística”. De autoria de Fernanda Angelo Pereira, o trabalho é ligado ao Programa de Pós-Graduação em

Educação Matemática – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG. O produto consiste em um canal de vídeos sobre Educação Estatística no Youtube que foi desenvolvido com o objetivo de promover a Educação Estatística de forma dinâmica, utilizando ferramentas tecnológicas de áudio e imagem a fim de alcançar alunos, professores e todos aqueles que se interessam por Estatística.

Este produto educacional nasceu a partir da pesquisa sobre o estudo do raciocínio sobre variabilidade na Educação Básica. Os conteúdos dos vídeos são direcionados para alunos e educadores da Educação Básica. A abordagem dos conteúdos acontece de forma dinâmica, com exemplos e imagens, facilitando a associação dos diferentes conceitos dessa área do conhecimento com a prática.

O nono produto educacional, de autoria de Heloisa Almeida de Figueiredo, refere-se à sequência didática “Construção do conhecimento de medidas de tendência central” e foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, em 2020.

O objetivo desse trabalho foi apresentar atividades para serem aplicadas nas escolas públicas e particulares, da Educação Básica, com o intuito de ajudar na formação de alunos educados estatisticamente e que possam relacionar a Matemática e o cotidiano. Por isso a necessidade da abordagem dos conteúdos estatísticos na direção de uma formação ampla, justificando a inserção desses temas no Ensino Básico. A pesquisa emergiu da prática docente da autora que procurou vencer os desafios enfrentados na busca de meios que pudessem suprir dúvidas e angústias dos alunos quanto à aprendizagem.

Na pesquisa, foram enfatizadas as competências da Literacia Estatística, o Pensamento e o raciocínio estatístico para o estudo dessas medidas, que puderam ser validadas na pesquisa.

Como resultados, a autora identificou três características de uma sequência didática que favoreceu a construção do conceito de centralidade: exemplos e realidades inseridas no contexto dos alunos, o trabalho em grupo e a valorização das resoluções pela ideia não formal dos conceitos e não somente com a utilização de cálculos.

3.2.2 Sustentabilidade na Educação Básica

Nessa categoria, elencamos dois produtos educacionais, sobre os quais ora passamos a discorrer.

O primeiro produto educacional dessa categoria é de autoria de Luciana Caroline Kilpp Fernandes e se intitula “Água e energia: casas minimamente sustentáveis”, tendo sido

desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, do Mestrado Profissional do Centro Universitário de Lajeado, o Vale do Taquari, Lajeado, RS, em 2012.

O produto educacional foi desenvolvido durante a realização de uma disciplina do referido programa. Enquanto da realização da disciplina, foram feitas algumas leituras que propiciaram debates sobre a importância de se trabalhar de acordo com as realidades e necessidades das escolas e estudantes.

Conforme a temática da disciplina, buscou-se desenvolver atividades que visassem à conscientização e à preparação dos futuros profissionais que atuarão com estudantes de diversos níveis de escolarização. Para determinar o tema a ser abordado, levou-se em consideração a prática docente com o intuito de que efetivamente a sequência pudesse ser desenvolvida.

Nesse contexto, acredita-se que a realização das atividades propostas para cada disciplina promove a discussão sobre o uso racional da água e também sobre uma possível forma de economia de energia elétrica, no que diz respeito ao aquecimento da água a partir de painéis solares. Assim, entende-se que trabalhando com temas transversais será possível desenvolver o senso crítico dos estudantes, auxiliando-os a serem cidadãos cientes de seus deveres na sociedade. O tema abordado nesse produto buscará mostrar que a realização cotidiana de pequenas ações pode reduzir o desperdício de água e o consumo de energia.

O segundo produto educacional, de autoria de Cátia Kloh, tem como título “Educação ambiental crítica: apresentação de roteiros para trabalhos em sala de aula” e foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, SC, no ano de 2018.

Esse produto se configura em um caderno pedagógico que apresenta uma explanação sobre as bases ideológicas da Pedagogia Histórico Crítica fazendo um percurso pela Educação Crítica, finalizando com a Educação Ambiental Crítica. A ideia é desenvolver um guia para a elaboração de roteiros de atividades interdisciplinares que podem ser trabalhados no desenvolvimento dos conteúdos curriculares a partir de temas geradores, especificamente questões socioambientais presentes ou relacionadas à realidade dos alunos.

Esse produto educacional não tem somente o objetivo de ser apenas uma ferramenta de auxílio em atividades curriculares durante o processo de ensino e aprendizagem, mas também tem a intenção de contribuir com a formação continuada a partir da percepção de que na correria do dia a dia pouco tempo sobra para isso. O produto propõe-se a refletir sobre a prática de docência, apresentando uma proposta de atividade que pode ser desenvolvida em sala de aula – independentemente da disciplina que leciona – e envolve questões socioambientais atuais.

3.2.3 Estatística e Sustentabilidade na Educação Básica

Nessa categoria, elencamos um produto educacional e discorremos sobre ele. Intitulado “*Estatística e educação ambiental: algumas possíveis reflexões*”, tem como autora Isabel Cristina Thiel Borgonovo e foi desenvolvido em 2020 no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, SC.

Esse livro paradidático contém várias situações envolvendo questões socioambientais e abordando conteúdos matemáticos de Estatística. Apresenta-se como uma proposta a ser usada por professores em sala de aula e alunos que tenham dificuldades de entendimento da matemática sem aplicação em seu cotidiano.

A partir da elaboração dessa sequência, que buscou apresentar relações entre a Educação Ambiental e a Educação Matemática, a área de Estatística foi escolhida, por ser uma área para qual não se dá a devida importância dentro da Matemática. Levando esse fato em consideração, foi possível observar que, tanto a Educação Estatística quanto a Educação Ambiental possuem uma relação sólida entre si, podendo-se, em um mesmo momento, trabalhar conteúdos e ao mesmo tempo valores.

A elaboração do paradidático deu-se a partir das análises das entrevistas feitas com professores do Ensino Médio e da análise de três paradidáticos de Estatística já existentes. Como escopo, o trabalho tinha a intenção de que o professor interessado em incrementar suas aulas de Matemática, mais especificamente na parte de Estatística, possa utilizar o paradidático desenvolvido, estimulando seus alunos, não apenas a pensar em cálculos ou decorar fórmulas, mas a entender que a Estatística é encontrada no cotidiano de cada um, inclusive por meio de questões socioambientais, possibilitando que esses possam pensar de uma forma crítica perante a sociedade e no ambiente em que estão inseridos.

O resultado da pesquisa apresentada nesta subseção aponta que existem produtos educacionais que buscam oferecer um material didático sobre Estatística aos professores de Matemática do Ensino Médio, buscando sanar as dificuldades relativas ao processo de ensino e aprendizagem nessa área.

Nesse sentido, percebe-se também que sequências didáticas inserem e trabalham com a Sustentabilidade na Educação Básica pretendendo fortalecer a relação entre a vivência da comunidade escolar frente ao contexto atual, despertando o interesse e o entendimento de que ao cuidar do meio ambiente estamos cuidando também dos outros e não somente de nós.

O trabalho constatou que existem poucos produtos educacionais que atendem aos objetivos propostos no estudo, ou seja, que desenvolvem os conceitos básicos de Estatística abordando como tema contextualizador a Sustentabilidade na Educação Básica.

Dessa forma, o estudo demonstrou a necessidade de propostas didáticas que busquem desenvolver atitudes mais saudáveis e conscientes na relação do ser humano com o meio ambiente, com tomadas de decisões também conscientes, embasadas em interpretação e análises de dados que são necessárias para o enfrentamento das necessidades de um mundo moderno.

Um recorte desse estudo foi publicado na *Revista Poiésis*⁶ do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Sul de Santa Catarina (UniSul).

⁶ <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/Poiesis/article/view/56-72/13471>

4 O PRODUTO EDUCACIONAL: DO PLANEJAMENTO À IMPLEMENTAÇÃO

O presente capítulo descreve o percurso desenvolvido neste estudo até chegar na oferta do material didático produzido, que se trata do produto educacional vinculado à presente tese, bem como apresenta os direcionamentos que justificam as escolhas feitas.

4.1 A síntese do percurso

Como já salientado, atualmente, a Estatística desempenha uma importante função na sociedade contemporânea. Ela tem demonstrado ser uma excelente ferramenta para o desenvolvimento de competências essenciais para as tomadas de decisões do mundo moderno. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de desenvolvimento de estratégias e metodologias de ensino que possam promover aprendizagens significativas, duradouras e profundas nos estudantes da Educação Básica.

Dessa forma, buscando uma alternativa para o ensino de Estatística em uma realidade que exige dos estudantes a capacidade de sintetizar e analisar uma grande quantidade de informações, o produto educacional vinculado a esta tese trata-se de material didático que se destina aos professores de Matemática do Ensino Médio e contempla três sequências didáticas, a saber: “Elementos Básicos”; “Dados em série” e “Dados agrupados”, que são alinhadas à BNCC, tendo como pano de fundo a sustentabilidade como tema contextualizador, por meio do 13º ODS – “Ação contra a mudança global do clima”. Contempla, ainda, um curso na modalidade de Educação a Distância (EAD), no formato aberto, online massivo (MOOC), ofertado de forma institucional, gratuito contínuo e ambientado no Moodle.

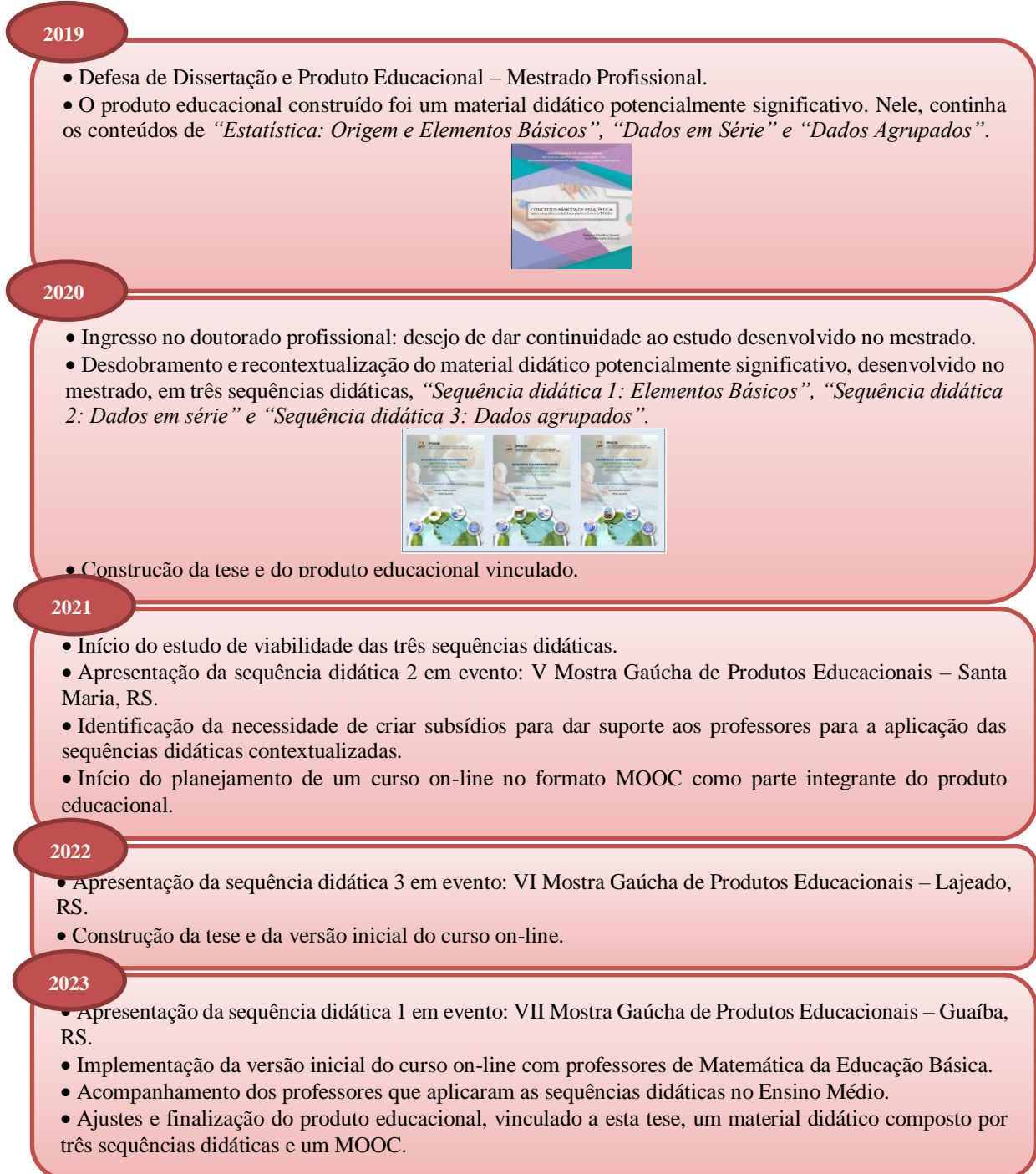
Observa-se que o tema sustentabilidade é mencionado na segunda competência do Ensino Médio, contudo, cabe destacar que o termo sustentabilidade não apresenta uma definição dos seus princípios na BNCC. Ao analisar-se o texto introdutório desse documento, no entanto, percebe-se que os propósitos se mostram alinhados à “Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)” (Brasil, 2017, p. 8).

Nesse sentido, a presente proposta de produto educacional, na forma de um material didático, traz à tona elementos teóricos que proporcionarão aos professores de Matemática do Ensino Médio um maior entendimento do conceito de sustentabilidade e aponta de que forma esse tema pode subsidiar uma aprendizagem mais significativa acerca da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos básicos de Estatística, a saber: conceitos de população,

amostra, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados.

Passamos, assim a descrever de forma mais detalhada cada uma das etapas desse processo, iniciando por uma linha do tempo que elucida o referido percurso, evidenciada na Figura 4.

Figura 4 - Percurso de construção do produto educacional vinculado à tese

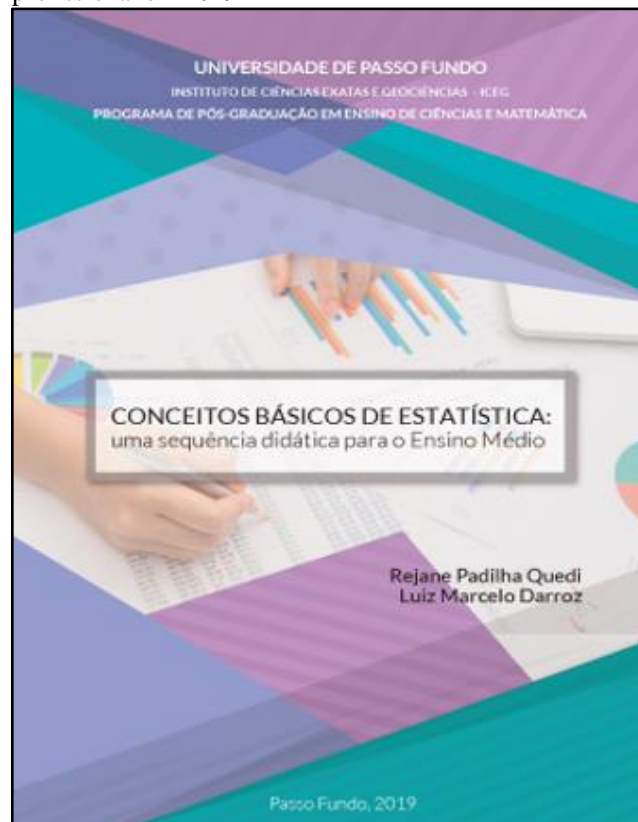


Tendo em vista o exposto até aqui, passaremos a descrever detalhadamente as etapas do percurso percorrido no decorrer deste estudo.

4.2 Primeiros passos: a recontextualização do material de apoio potencialmente significativo desenvolvido no mestrado profissional

A proposta inicial, ao ingressar no doutorado profissional, foi de dar continuidade/ampliar a pesquisa já realizada e utilizar o material didático desenvolvido no mestrado profissional no ano de 2019. O referido produto educacional trata-se de uma única sequência didática contendo os três assuntos: “Estatística: Origem e Elementos Básicos”; “Dados em Série” e “Dados Agrupados”, conforme Figura 5.

Figura 5 - Produto educacional desenvolvido no mestrado profissional em 2019



Fonte: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552764>

Esse propósito se mostrou comprometido quando percebemos que, embora a BNCC mencione a sustentabilidade enquanto tema, o termo não recebe uma definição dos seus princípios nesse documento. Isso nos fez voltar um olhar mais atento à questão, o que nos fez perceber que, ainda que a menção não ocorra, seus propósitos se mostrem alinhados à “Agenda

2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)” (Brasil, 2017, p. 8). Além disso, chamou-nos a atenção que o tema da sustentabilidade está presente desde as competências gerais da Educação Básica, de modo que, em seu texto, a BNCC cita 43 vezes a palavra “ambiental”, 24 vezes a palavra “sustentabilidade”, 6 vezes a palavra “sustentável” e 5 vezes as expressões “meio ambiente” e “efeito estufa”.

Nesse sentido, surgiu a ideia de recontextualizar o material didático desenvolvido no mestrado, desmembrando-o em três sequências didáticas, ou seja, durante o percurso dos dois primeiros anos do doutorado, elas foram aprimoradas no sentido de dar aderência à BNCC, tendo como pano de fundo a sustentabilidade como tema contextualizador.

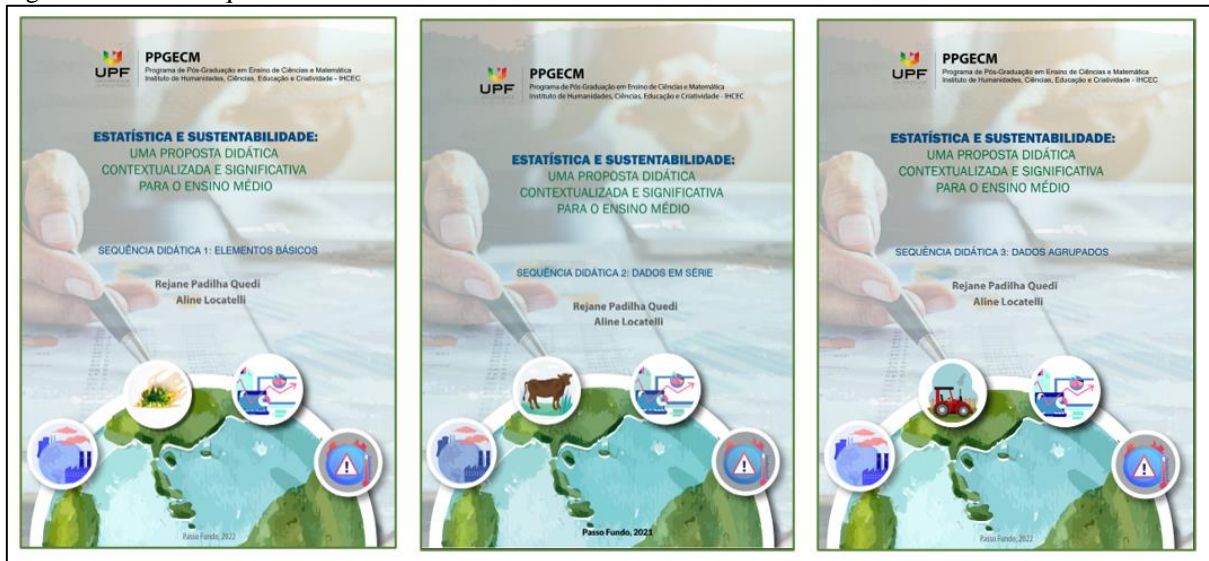
As sequências foram recontextualizadas utilizando dados reais extraídos da plataforma Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)⁷ -, que se trata de uma iniciativa promovida pelo Observatório do Clima (OC), englobando a criação de estimativas anuais das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Brasil, elaboração de relatórios analíticos acerca da evolução das emissões e o desenvolvimento de um portal online para facilitar a divulgação transparente e acessível dos procedimentos e informações do sistema (Seeg, 2023).

Além de identificar as emissões de gases de efeito estufa, o SEEG mapeou e compilou, de maneira didática, ações de mitigação e adaptação no âmbito municipal a fim de promover o desenvolvimento sustentável com redução de emissões, instrumentalizando e engajando atores-chave para enfrentarem esse desafio. Atualmente, o SEEG aponta 87 soluções nos setores de Transportes, Energia Elétrica, Resíduos, Agropecuária e Mudanças de Uso da Terra e Florestas.

Após a recontextualização, o material potencialmente significativo desenvolvido no mestrado foi desmembrado em três sequências didáticas, a saber: “Elementos Básicos”; “Dados em série” e “Dados agrupados”. A Figura 6 apresenta as capas das três sequências didáticas recontextualizadas.

⁷ <https://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria>

Figura 6 - As três sequências didáticas recontextualizadas



Fonte: Autora, 2022.

A sequência didática 1 – “Elementos básicos” destina-se a construir os conceitos de população, amostra, coleta de dados, elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS, “Ação contra a mudança global do clima”. Como sugestão para desenvolver os conceitos, selecionou-se os dados referentes à emissão de monóxido de carbono gasoso ($\text{CO}_{(g)}$).

A sequência didática 1 foi apresentada na VII Mostra Gaúcha de Produtos Educacionais, que ocorreu na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), na cidade de Guaíba, de 29 a 30 de junho de 2023.

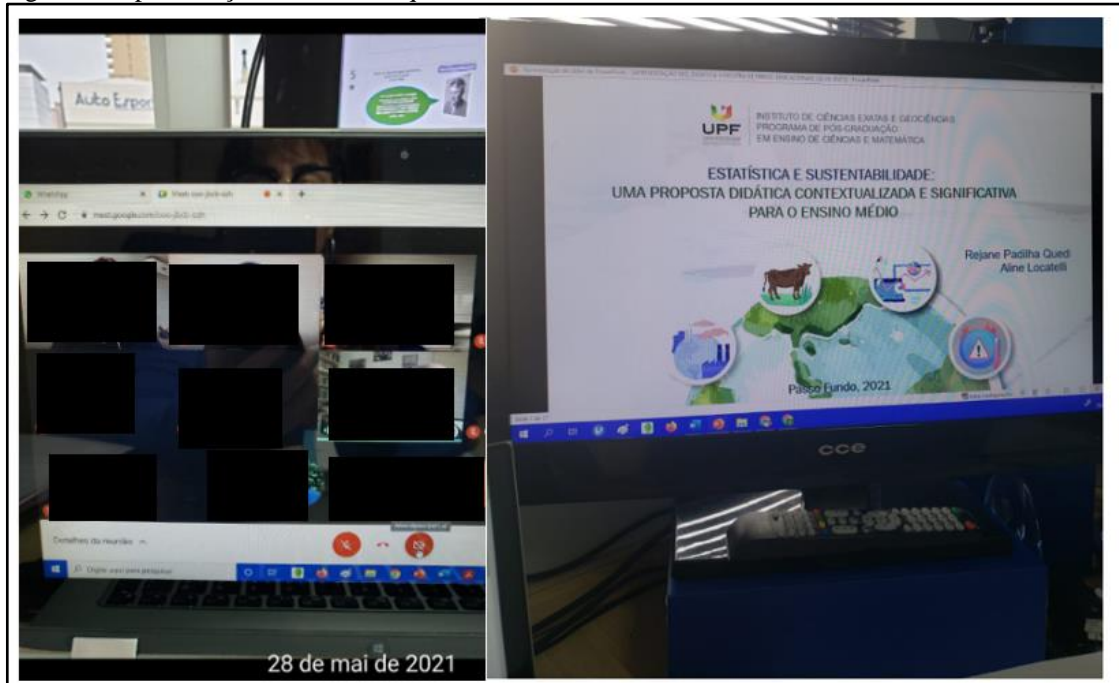
A sequência didática 2 – “Dados em série” direciona-se a tratar os dados apresentados em série, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS, “Ação contra a mudança global do clima”. Propõe-se a estabelecer a compreensão sobre a determinação das medidas de tendência central, como: média aritmética, moda e mediana e também desvio médio e desvio padrão, que são medidas de variabilidade.

O elemento de contextualização diz respeito a quantidades de gases de efeito estufa emitidos devido a atividades antrópicas. Nesta sequência didática, optou-se pelo gás metano (CH_4), por ser um gás que contribui significativamente para o aumento do efeito estufa e, conseqüentemente, para a degradação do meio ambiente.

A sequência didática 2 foi apresentada na modalidade de produtos educacionais, na V Mostra Gaúcha de Produtos Educacionais, que ocorreu em 27 e 28 de maio de 2021, na Universidade Franciscana (UF), em Santa Maria/RS. O evento ocorreu de forma remota, on-

line síncrona, em virtude do contexto de pandemia de Covid-19. Um registro dessa participação é apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Apresentação on-line da sequência didática 2 na V Mostra Gaúcha



Fonte: arquivo pessoal, 2021.

A sequência didática 3 – “Dados agrupados” visa tratar os dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS, “Ação contra a mudança global do clima”. Propõe-se a estabelecer a compreensão sobre a determinação das medidas de tendência central, como: média aritmética, moda e mediana e também desvio médio e desvio padrão, que são medidas de variabilidade.

Como elementos de contextualização para desenvolver os referidos conceitos, foram selecionados dados referentes à emissão de gás óxido nitroso ($N_2O_{(g)}$), que é um gás proveniente da produção agrícola e que também contribui para o aumento do efeito estufa.

A sequência didática 3 foi apresentada na modalidade de produtos educacionais, na VI Mostra Gaúcha de Produtos Educacionais, que ocorreu em 1º de julho de 2022, na Universidade do Vale do Taquari (Univates), em Lajeado/RS. O evento ocorreu de forma presencial e a Figura 8 reúne alguns registros dessa participação.

Figura 8 - Apresentação da sequência didática 3 na VI Mostra Gaúcha



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

As três sequências didáticas estão publicadas nos anais do evento^{8,9,10} e após considerações e apontamentos da banca examinadora passaram por uma revisão. Após essa revisão, convidamos dois professores de Matemática a colocar em prática as sequências. Esses docentes desenvolveram os trabalhos com seus estudantes em sete turmas do Ensino Médio e em uma turma do Ensino Médio Técnico em Agropecuária. Devido ao período da Pandemia da Covid-19, a aplicação foi feita remotamente. Esses professores, por ocasião da conclusão dos trabalhos, ainda responderam a um questionário, que versou sobre o material didático e sua operacionalização e sistematização.

4.2.1 Elementos estruturantes das sequências didáticas

Apresenta-se, nesta seção, a metodologia que foi desenvolvida e o modo como os elementos estruturantes das três sequências didáticas (sequência didática 1 – “Elementos básicos”, sequência didática 2 – “Dados em série” e sequência didática 3 – “Dados agrupados”) foram abordados, evidenciando TAS e o tema contextualizador sustentabilidade. Cabe lembrar

⁸ https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/Mostra%20Ga%C3%BAcha%20-%20anais%202021/14420.pdf

⁹ https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/Mostra%20ga%C3%BAcha%2022/ESTAT%C3%8DSTICA%20E%20SUSTENTABILIDADE.pdf

¹⁰ https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/Mostra%20Ga%C3%BAcha%20-%20anais%202023/ESTAT%C3%8DSTICA%20E%20SUSTENTABILIDADE%20-%20UMA%20PROPOSTA%20DID%C3%81TICA%20CONTEXTUALIZADA%20E%20SIGNIFICATIVA%20PARA%20O%20ENSINO%20DE%20ELEMENTOS%20B%C3%81SICOS%20DE%20ESTAT%C3%8DSTICA%20NO%20ENSINO%20M%C3%89DIO.pdf

que as sequências são destinadas a professores de Matemática do Ensino Médio como metodologia de ensino, para serem desenvolvidas com seus alunos, de modo a apresentar os conceitos básicos de Estatística de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC. Destaca-se, no entanto, que as atividades aqui descritas estão presentes no produto educacional, Figura 9, intitulado de “*Estatística e Sustentabilidade: uma proposta didática contextualizada e significativa para o ensino médio*”.

Figura 9 - Produto Educacional vinculado a esta tese



Fonte: Autora, 2024.

Para evidenciar os conhecimentos subsunçores da sequência didática 1, foi proposto para o professor iniciar as atividades entregando uma folha de ofício aos estudantes, para que eles escrevessem, individualmente, tudo o que sabiam sobre Estatística. Na sequência didática 2 e na sequência didática 3, foi sugerido que o professor entregasse a cada estudante um exercício para que fossem identificados os conceitos de média aritmética, moda, mediana, desvio médio e desvio padrão para dados em série, e agrupados respectivamente. O exercício da sequência didática 2 tratou da mudança na temperatura global dos anos de 2011 a 2020, e o da sequência

didática 3 abordou questões relacionadas ao monitoramento de focos ativos de queimadas no Rio Grande do Sul no período de 2010 a 2022, conforme recorte das sequências 1, 2 e 3 (Figura 10). Ao final das atividades, as anotações e resoluções dos exercícios deveriam ser entregues ao professor, para que ele pudesse identificar quais eram os conhecimentos prévios dos estudantes.

Figura 10 - Recortes das sequências didáticas 1, 2 e 3 nos quais são evidenciados os conhecimentos subsunçores

ELEMENTOS BÁSICOS

Esta etapa objetiva construir os conceitos de população, amostra, coleta de dados, elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e dados agrupados, tomando a sustentabilidade como tema contextualizador. Sugere-se que a etapa seja desenvolvida em três horas-aula.

Para isso, inicialmente, a primeira parte desta etapa consiste em averiguar os conhecimentos subsunçores dos estudantes. Nesse sentido, o professor deve iniciar entregando uma folha de ofício aos estudantes para que eles escrevam, individualmente, tudo o que eles sabem sobre Estatística. No final, essas anotações devem ser entregues ao professor para que ele possa identificar os conhecimentos prévios dos estudantes.

Os dados aqui evidenciados devem servir de âncora para os conteúdos que serão abordados na sequência.

DADOS EM SÉRIE

Esta etapa tem como objetivo tratar os dados apresentados em série utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) "Ação contra a mudança global do clima". Espera-se que seja estabelecida a compreensão sobre a determinação de **medidas de tendência central** como, **média aritmética, moda e mediana** e também **desvio médio e desvio padrão** que são **medidas de variabilidade**. Para isso, indica-se que a etapa seja desenvolvida em quatro horas-aula.

Assim, inicialmente, para verificar os conhecimentos subsunçores dos estudantes, sugere-se que o professor entregue a cada estudante o exercício apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Exercício para a identificação dos conceitos subsunçores relativos a média aritmética, moda, mediana, desvio médio e desvio padrão para dados em série

DADOS AGRUPADOS

O objetivo desta etapa é tratar a informação apresentada para dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS "Ação contra a mudança global do clima", buscando estabelecer a compreensão sobre a determinação das medidas de tendência central como: **média aritmética, moda e mediana** e também **desvio médio e desvio padrão** que são medidas de variabilidade. Nesse sentido, sugere-se que a etapa seja desenvolvida em seis horas-aula.

Para verificar os conhecimentos subsunçores dos estudantes, inicialmente, recomenda-se que esses sejam divididos em duplas, de modo aleatório, e o professor entregue para cada dupla o exercício do Quadro 1.

Quadro 1 - Exercício para a identificação dos conceitos subsunçores relativos à média aritmética, moda, mediana, desvio médio e desvio padrão para dados agrupados.

Fonte: Autora, 2024.

O estabelecimento da ponte entre os conhecimentos evidenciados pelos estudantes e os conceitos relacionados em cada sequência didática foi efetivado a partir da visualização de vídeos que serviram de organizadores prévios em cada sequência didática. Na sequência didática 1, os assuntos relacionados a Estatística, população e amostra, coleta de dados, tabulação de dados e diferença entre dados em série e dados agrupados foram abordados a partir da visualização do vídeo que apresenta a ideia de quão antiga foi a necessidade da utilização de cálculos estatísticos. Na sequência didática 2, o vídeo apresentou a ideia do impacto causado

pela mudança climática em virtude de emissão dos gases de efeito estufa, para os conceitos de média aritmética, moda, mediana, desvio médio e desvio padrão para dados em série. Na sequência didática 3, os assuntos relacionados a média aritmética, moda, mediana, desvio médio e desvio padrão para dados agrupados foram introduzidos por meio do vídeo que relata os conceitos e de como se determinam alguns índices estatísticos, conforme recortes das sequências didáticas, Figura 11.

Figura 11 - Recortes das sequências didáticas 1, 2 e 3 nos quais são evidenciados os organizadores prévios de cada, sequência, respectivamente

Professor!
A imagem corresponde à tela inicial do vídeo.



<https://www.youtube.com/watch?v=jCzMPL7Ub2k>
Este vídeo, servirá de organizador prévio e possui duração de 3 minutos e 10 segundos. Ele apresenta a ideia de quão antiga foi a necessidade da utilização de cálculos estatísticos, além de evidenciar a noção dos conceitos a serem desenvolvidos.

Professor!
A imagem corresponde à tela inicial da abertura do vídeo.



https://drive.google.com/file/d/1-aK_7oS8waiGk-3yoOrBLW8CI5JOI1Ty/view?usp=share_link
Esse vídeo servirá de organizador prévio e possui duração de 6,56 (seis minutos e cinquenta e seis segundos). Ele apresenta a ideia de impacto causado pela mudança climática em virtude de emissão dos gases de efeito estufa.

Pretendendo constituir uma ligação entre os conceitos evidenciados no exercício anterior e os assuntos que serão abordados na etapa, deve-se utilizar o vídeo intitulado "IBGE explica" como um organizador prévio. O vídeo se encontra no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=JvCDZOIMBk> e tem duração de 5 minutos e 38 segundos.

O vídeo relata o conceito e como se determinam alguns índices estatísticos, servindo de ponte entre os conceitos subsunçores e os conceitos que serão trabalhados nesta etapa.

Video:



Fonte: Autora, 2024.

A partir da visualização dos vídeos, em cada sequência didática, conforme Figura 12, o professor pôde proporcionar um momento de socialização e análise do que assistiram e no decorrer dessa discussão. Além disso, o professor propôs uma pesquisa no endereço <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria>, para explorar os dados contidos na

plataforma, pois foi nessa plataforma que foram retirados os dados para a contextualização das sequências didáticas, conforme tutoriais nelas contidos.

Figura 12 - Recortes destacando o fator contextualizador nas sequências 1, 2 e 3

Professor!
Aproveite os questionamentos dos estudantes para mediar a construção dos conceitos.

A partir das respostas dadas pelos estudantes, pode-se desenvolver os conteúdos, levando os estudantes a compreender que as informações da emissão de $\text{CO}_{(g)}$ no Brasil correspondem à população, e que se deve estabelecer critérios ou prioridades para determinar o que se pretende atingir. Esse grupo prioritário da população seria a amostra.

A partir da análise do vídeo, pelo professor, indica-se que seja acessado o endereço <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria> e explorados os dados contidos na plataforma. Como sugestão para desenvolver os conteúdos dessa etapa, selecionou-se o Gráfico 1 e dele foram retirados os dados para elaborar o Quadro 2 com os dados em série, que, por sua vez, pode ser obtida por meio do tutorial.

Professor!
Se preferir pode selecionar outros dados para desenvolver os conceitos.

Professor!
Se preferir pode selecionar outros dados para desenvolver os conceitos.

Como sugestão para desenvolver os conceitos dessa etapa, foram selecionados os dados referentes a Solos Manejados, na emissão de gás $\text{N}_2\text{O}_{(g)}$, óxido nítrico, no período de 1990 a 2020, medidos em toneladas (t), no estado do Rio Grande do Sul (RS). Conforme Tabela 1 que pode ser obtida por meio do tutorial.

Cabe aqui, professor, salientarmos que a maioria do gás óxido nítrico $\text{N}_2\text{O}_{(g)}$ produzido no planeta por ação realizadas pelo homem é originado na agricultura, devido ao aumento da disponibilidade de nitrogênio no solo, pela aplicação de fertilizantes e decomposição de matéria orgânica. Além de causar efeito estufa, o gás $\text{N}_2\text{O}_{(g)}$ tem efeitos negativos sobre a camada de ozônio. No entanto, se o uso de fertilizantes for adequado e se houver uma maior participação da fixação biológica de nitrogênio na nutrição da planta, haverá, sim, uma redução das emissões de gás $\text{N}_2\text{O}_{(g)}$.

Fonte: Autora, 2024.

Com esses dados, e para promover a diferenciação progressiva, o professor estabeleceu um espaço para a discussão de como os estudantes imaginam que esses valores podem ser representados e como acontece a emissão dos gases, abordados em cada umas das sequências didáticas, suas consequências e possíveis soluções para amenizar os impactos ambientais.

Cabe ressaltar que em cada sequência didática foram disponibilizados materiais que davam subsídio ao professor no que referia aos elementos de contextualização em que foram desenvolvidos os conceitos.

Para demonstrar a diferenciação progressiva dos assuntos relacionados, em cada sequência didática, o professor construiu os conceitos com os dados contextualizados, a fim de

estabelecer a interação entre os conceitos subsunçores e os conteúdos destinados em cada sequência. A Figura 13 elucida esse contexto, com recortes das sequências didáticas.

Figura 13 - Diferenciação progressiva identificada nos recortes das sequências didáticas 1, 2 e 3

No decorrer da atividade, buscando promover a diferenciação progressiva dos conceitos de amostra e população, deve-se solicitar aos estudantes que acessem a plataforma e retirem as informações, conforme tutorial.

Considera-se que o trabalho será mais interessante para o estudante se ele participar do processo todo, iniciando pela escolha das informações a serem coletadas. Após a coleta, os dados devem ser socializados.

Com esses dados, e para promover a diferenciação progressiva, indica-se ao professor, inicialmente, estabelecer um espaço para a discussão de como os estudantes imaginam que esses valores podem ser representados e como acontece a emissão do gás metano (CH_4) suas consequências e possíveis soluções para amenizar os impactos ambientais.

Cabe aqui professor, lembrar que o gás metano (CH_4) é produzido pela decomposição da matéria orgânica. É abundante em aterros sanitários, lixões e reservatórios de hidrelétricas, e também pela criação de gado e cultivo de arroz. E que as maiores emissões de metano são provenientes de dejetos animais associados à criação de animais sob manejo intensivo. Esse gás, uma vez armazenado de forma adequada, pode gerar energia, reduzindo assim o impacto ambiental.

Em posse das informações da plataforma, para promover a diferenciação progressiva, o professor deve, inicialmente, estabelecer um espaço para a discussão de como os estudantes imaginam que esses valores possam ser representados. No decorrer da discussão, sugere-se que o professor reforce que cada valor de emissão N_2O corresponde a um ano e que esses valores podem ser identificados por X_j , visto que, neste caso, i assume valor de 1 até 31, pois, no exemplo, são 31 anos, número que será representado por n . Salienta-se, ainda, a necessidade de que o professor evidencie que, para dar um tratamento melhor à informação deve-se ordenar os valores em tabelas com os dados agrupados, ou seja, deve-se agrupar pelo número de vezes que cada valor X_j , está se repetindo. Isso será representado pela frequência absoluta, f_j . Assim, solicita-se que os estudantes identifiquem as variáveis da Tabela 1.

Tabela 1 - Toneladas (10 000) de emissão de gás $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ – Solos Manejados de 1990 a 2020, Rio Grande do Sul, RS.

Emissão de N_2O	Frequência
2	2
3	15
4	7
5	7
Σ	31

X_j – os valores da emissão.

f_j – quantidade de vezes que cada emissão se repete no período de tempo estipulado.

Fonte: <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria>

Fonte: Autora, 2024.

Como forma de promover a reconciliação integradora dos assuntos abordados em cada sequência didática, a discussão foi ampliada e o professor pôde motivar os estudantes a fortalecer a interação entre os conceitos já existentes em sua estrutura cognitiva com os conceitos abordados em cada sequência didática, como mostra a Figura 14.

Figura 14 - A reconciliação integradora identificada nos recortes das sequências didáticas 1, 2 e 3

Ao término da construção das tabelas, o professor deve estabelecer um diálogo com a turma para que os estudantes percebam a diferença entre dados em série e dados agrupados. Como forma de fortalecer a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e promover a assimilação dos conceitos estudados, sugere-se que os grupos socializem as tabelas organizadas e avaliem as informações nelas contidas.

Como término da etapa e com o intuito de identificar se os estudantes aprenderam significativamente os conceitos abordados na etapa, sugere-se que seja solicitado que esses respondam⁷ à situação problema (Quadro 2).

Professor!
Será indício de que o estudante aprendeu significativamente se ele responder corretamente este problema, pois a situação exige que o estudante transfira os conhecimentos estudados em novos contextos.

Como forma de promover a reconciliação integradora dos assuntos abordados até o momento, a discussão deverá ser ampliada e o professor poderá motivar os estudantes a determinar a média das toneladas de emissão de gás metano (CH₄) no "Manejo de Dejetos Animais". Tendo em vista que os dados já estão coletados (Quadro 3), espera-se que os estudantes percebam que, para tal, é necessário apenas somar os valores de todas as emissões e dividir por seis.

$$\bar{X} = \frac{62 + 67 + 69 + 70 + 74 + 77}{6}$$

$$\bar{X} = \frac{419}{6}$$

$$\bar{X} = 69,83 \text{ toneladas (t)}$$

Professor! Para fortalecer a interação entre os conceitos já existentes na estrutura cognitiva do estudante e o conteúdo de desvio médio, deve-se solicitar que eles determinem o desvio médio dos valores da Tabela 1, conforme segue:
Cálculo do desvio médio para de emissão de gás N₂O_(g) (10 000 t) no estado do Rio Grande do Sul no período de 1990 a 2020.

Emissão de N ₂ O	Frequência	$ x_i - \bar{x} $	$f_i x_i - \bar{x} $
2	2	$ 2 - 3,61 = 1,61$	$2 \times 1,61 = 3,22$
3	15	$ 3 - 3,61 = 0,61$	$15 \times 0,61 = 9,15$
4	7	$ 4 - 3,61 = 0,39$	$7 \times 0,39 = 2,73$
5	7	$ 5 - 3,61 = 1,39$	$7 \times 1,39 = 9,73$
Σ	31		24,83

$\bar{x} = 3,61$ (10 000 t). Logo, neste grupo de 31 anos de emissão de gás N₂O_(g) o desvio médio é $D_M = \frac{24,83}{31} = 0,80$ (10 000 t) = 8 000 t.

Fonte: Autora, 2024.

Como fechamento de cada sequência didática e a fim de identificar se os estudantes aprenderam significativamente os conceitos abordados, foi disponibilizada uma atividade em um outro contexto, para que os conceitos abordados em cada sequência didática fossem aplicados. As Figura 15, 16 e 17 apresentam os recortes de cada atividade, respectivamente.

Figura 15 - Recorte da atividade proposta na sequência didática 1 para verificar se há indícios de aprendizagem significativa

Quadro 2 - Atividade para identificar se o estudante aprendeu, significativamente, os conceitos abordados na primeira etapa

Fontes naturais e as antrópicas (causadas pelo homem) podem emitir o gás monóxido de carbono (CO(g)). A emissão por fontes antrópicas ocorre sobretudo na atividade industrial em virtude da combustão incompleta (em condições de pouca quantidade de oxigênio). Uma expressiva emissão de CO(g) ocorre nos sistemas de aquecimento, indústrias de queima de tabaco e biomassa, bem como em termelétricas que utilizam carvão mineral ou vegetal.

A emissão de CO(g) intensifica o efeito estufa, levando ao aquecimento global. Nesse sentido, Campos, Rosa e Borga (2017) realizaram um estudo, em Caçador, SC em 2017, visando averiguar o cumprimento dos valores instituídos pela Resolução CONAMA 436/2011, que estabelece o limite de lançamento de poluentes atmosféricos gerados no processo de combustão de derivados da madeira (biomassa).

Os valores em ppm (parte por milhão) de emissão de CO(g) para lotes de biomassa.

820	810	825	790
730	750	774	712
723	820	816	810
832	712	790	810
810	712	790	816

Construa uma distribuição tabular para dados em série e outra, com os dados agrupados.

Fonte: Extraído/adaptado de Campos, Rosa e Borga (2017).

Fonte: Autora, 2024.

Figura 16 - Recorte da atividade proposta na sequência didática 2 para verificar se há indícios de aprendizagem significativa

Quadro 8: Atividade para identificar indícios da Aprendizagem Significativa dos conceitos abordados nesta etapa

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, o Brasil é um dos mais importantes produtores de carne bovina no mundo. Isso é resultado de décadas de investimento em tecnologia que elevou não só a produtividade como também a qualidade do produto brasileiro, fazendo com que ele se tornasse competitivo e chegasse ao mercado de mais de 150 países. Além disso, as pesquisas realizadas pela Embrapa também apontaram que é significativo o grupo de consumidores que buscam um produto (carne bovina) oriundo de práticas pecuárias sustentáveis, que demonstrem cuidados com os animais, com o ambiente e com os trabalhadores envolvidos na produção.

O quadro a seguir, traz o perfil do consumo brasileiro de carne bovina (Kg/pessoa/ano), de 2012 a 2020.

Consumo brasileiro de carne bovina (kg/pessoa)	Ano
38	2012
34	2013
36	2014
44	2015
40	2016
42	2017
39	2018
39	2019
39	2020

Fonte: Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, 2020.

- De acordo com o Ministério da Saúde, o ideal é que cada pessoa consuma cerca de 300 a 500 g de carne por semana (o que significa um bife bem pequeno por dia). Vale destacar que isso inclui carnes vermelhas e brancas. Se considerarmos somente carne bovina, e tendo como base os dados supracitados, o consumo médio semanal do brasileiro está dentro do recomendado?
- Uma nutricionista recomenda para um paciente que seu consumo mensal de carne não ultrapasse ao valor da expressão: $\bar{X} + 2M_e - M_o + D_M - s$. Se isso for verificado, o paciente passará para a próxima etapa do tratamento. Sabendo que o consumo mensal deste paciente foi de 5kg, verifique se o paciente passará para a próxima etapa do tratamento?

Fonte: Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, 2020.

Fonte: Autora, 2024.

Figura 17 - Recorte da atividade proposta na sequência didática 3 para verificar se há indícios de aprendizagem significativa

Quadro 5 - Atividade para identificar indícios da Aprendizagem Significativa dos conceitos abordados nesta etapa

Atualmente, o óxido nitroso (N_2O) é o terceiro gás causador de efeito estufa emitido de maior importância e possui um tempo de vida de, aproximadamente, 125 anos. A eutrofização de sistemas aquáticos é um processo de poluição que provoca aumento na produção de gás $N_2O_{(g)}$. Um estudo realizado em 1990 estimou que 90% da quantidade da emissão de óxido nitroso de sistemas aquáticos está atribuído às atividades antrópicas, destacando-se o uso de fertilizantes, mas também o aporte atmosférico e a descarga de esgotos. A Baía de Guanabara possui 384 km² de área superficial total e 328 km² de espelho d'água, descontadas as áreas de suas 42 ilhas. Atualmente, a baía é reduzida em cerca de 10% de sua área original devido a aterros. A tabela a seguir apresenta a concentração, aproximada, de gás $N_2O_{(g)}$ em águas superficiais do mar, coletadas em algumas estações na Baía de Guanabara, por meio de um estudo realizado por Guimarães e Mello (2008).

C_{mar} nmol L ⁻¹	Quantidade de Estações
5	1
6	4
7	13
8	7
9	6
10	2
11	1
13	1
14	1
15	1
Total	37

Para se ter uma homogeneidade, nas estações, na emissão de $N_2O_{(g)}$, deve-se atender a seguinte expressão? $\bar{X} + M_c = s + M_o - D_M$. As estações são homogêneas na emissão de $N_2O_{(g)}$?

Fonte: Autoras, 2022.

Fonte: Autora, 2024.

Uma vez elaborado o material, passou-se a realizar o estudo de viabilidade, que será relatado a seguir.

4.2.2 O estudo de viabilidade das sequências didáticas: a voz dos professores da Educação Básica

Dois professores de Matemática do Ensino Médio foram convidados a aplicar as sequências didáticas. Esses docentes aplicaram as atividades, então, em sete turmas, em duas escolas distintas, em um município no interior do Rio Grande do Sul. Esses, ao final da intervenção, responderam a um questionário, conforme Figura 18. O questionário objetivou realizar um estudo de viabilidade do material desenvolvido e mapear as potencialidades ou limitações na implementação das sequências didáticas em uma espécie de teste piloto. Desse modo, o intuito não foi o de trazer ou realizar uma análise dos resultados, mas sim, a partir das respostas produzidas, identificar possíveis lacunas ou dificuldades que os professores

porventura pudessem enfrentar na operacionalização do material em sala de aula. Para manter o anonimato dos professores envolvidos no processo, referimo-nos a eles, na apresentação das respostas mais significativas, como P1 e P2.

Figura 18 - Questionário aplicado aos professores ao final da intervenção

1. O material foi claro ao introduzir a nova proposta contextualizando a sustentabilidade na aplicação de conceitos básicos de Estatística? Você se sentiu confortável frente a conceitos e exemplos que não são de sua área?
2. Os balões de diálogo com o professor, contidos no material, auxiliam o professor a compreender a proposta?
3. Os vídeos, as figuras e o gráfico utilizado foram pertinentes? Estão coerentes com os objetivos propostos e ao público alvo?
4. Quanto ao tempo de aplicação proposto julga ser satisfatório?
5. As situações propostas no material possibilitam que os estudantes identifiquem os diferentes conteúdos?
6. Teria algum apontamento, na sequência didática, que você gostaria de fazer para que possa ser ajustado/melhorado?

Fonte: Autora, 2022.

É por meio da contextualização que o educando consegue visualizar e até experimentar os conceitos e as teorias que o professor oferece na sala de aula e, além disso, consegue entender, na prática, como funcionam esses conteúdos. Sobre isso e a respeito das sequências aplicadas, P1 comentou:

Sim, o conteúdo associado à questão da sustentabilidade, foi claro e de extrema importância na aplicação deste conteúdo. Como professora de Matemática e Controle Estatístico, trabalhando em uma escola com o curso de Ensino Médio Técnico em Agropecuária, veio de encontro tanto conceitos quanto exemplos (P1).

No mesmo sentido, P2 mencionou que:

Sim, o material utilizado foi bem claro. Não sei se desconfortável é a palavra certa, eu diria que me senti insegura por não “dominar” o assunto, como de costume. Nas primeiras turmas que apliquei, estava insegura quanto a minha análise dos vídeos e sempre começava com uma pergunta para os alunos responderem, sobre o que acharam do vídeo, mas em algumas turmas ninguém falava nada e eu tinha que me pronunciar, já nas últimas turmas estava me sentindo perita no assunto (P2).

Com relação aos balões de diálogo com o professor, contidos no material, e a potencial ajuda dessa estrutura na compreensão da proposta, relatam P1 e P2:

Sim, a forma apresentada foi de fácil compreensão (P1).

Sim, me auxiliaram a compreender a proposta (P2).

Referente aos vídeos, às figuras, aos gráficos e ao texto apresentados no material, as respostas dos professores contribuíram para a percepção de que estavam coerentes com os objetivos propostos e fizeram com que os estudantes mantivessem sua atenção focada nos assuntos ali propostos, permitindo, assim, a ligação desses conteúdos.

Sim, tanto vídeos, figuras e o gráfico foram pertinentes e estavam coerentes com objetivos e com o público alvo (P1).
Foram pertinentes sim. Sem esses recursos acredito que não seria tão atrativo para o estudante e para mim também (P2).

Sobre o tempo de aplicação proposto nas sequências didáticas para o desenvolvimento dos conteúdos, este foi satisfatório na visão dos professores (P1 e P2), como pode-se verificar em seus relatos:

Trabalhei em 4 períodos, destes dois foram virtuais e dois remotos, e sim foram satisfatórios (P1).
Acredito que sim. Quando eu estava me cansando do tema, por ter aplicado em 7 turmas do terceiro ano do Ensino Médio, acabou a sequência didática. O bom foi que me senti familiarizada com a contextualização. Mas acredito que para o aluno foi bem objetivo quanto ao tempo de aplicação (P2).

Além de focar sua atenção nos assuntos propostos, esses materiais permitiram aos estudantes, na percepção dos professores, estabelecer ligações entre os conteúdos e as situações vivenciais. Esse contexto pode ser observado nas falas de P1 e P2:

Sim, principalmente por estarem associadas a exemplos da realidade dos alunos (P1).
Sim, pois tem uma sequência quanto à ordem e evolução dos conceitos. Porém, na última atividade proposta, alguns estudantes relataram não saber por onde começar, ou ainda, sentiram-se inseguros. Já aquele estudante que acompanhou toda a sequência, conseguiu resolver sem precisar de ajuda (P2).

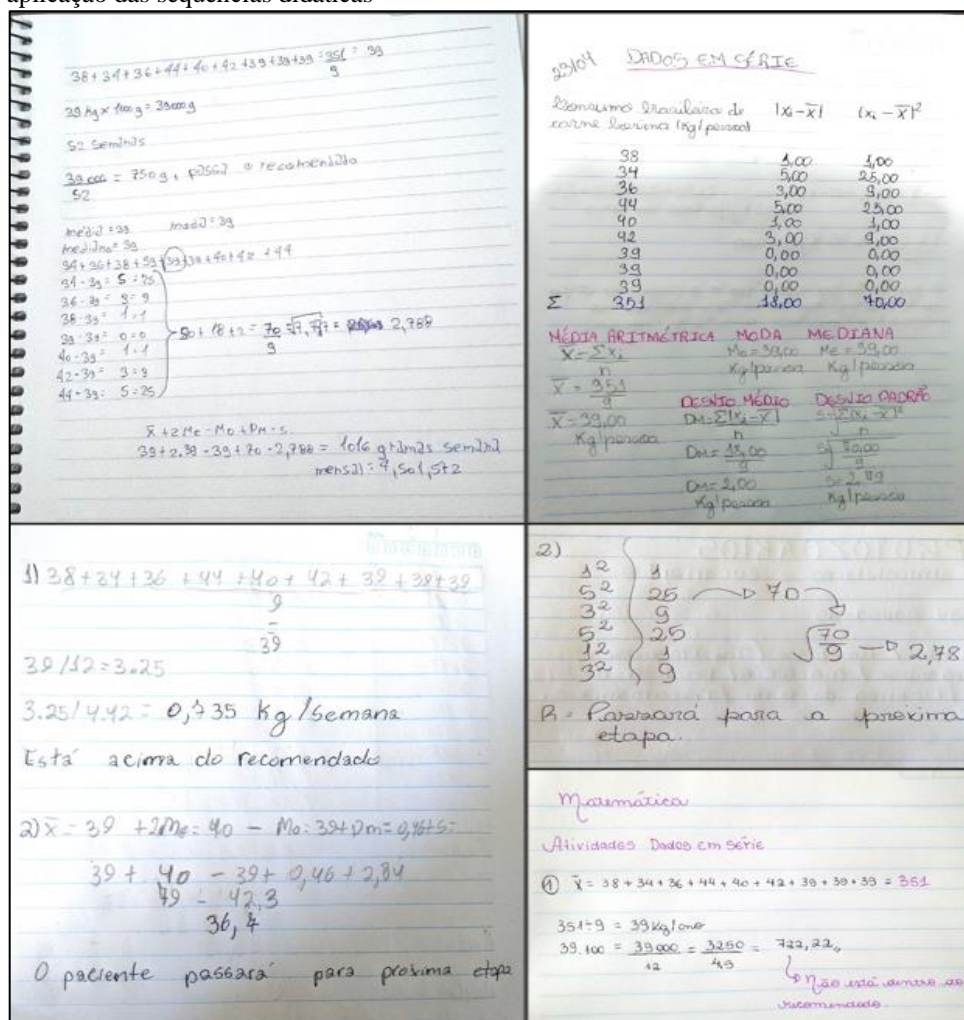
Uma sequência didática deve ser desenvolvida para atender às necessidades dos estudantes e sua forma de estruturação é de fundamental importância para que isso aconteça. Assim, percebeu-se que os professores acharam muito válido e de significativa importância o modo como a sequência foi estruturada, conforme de P1 e P2 mencionaram:

Da forma como a sequência didática foi elaborada, e associada a questões de vivência dos alunos, ocorreu a aprendizagem (P1).
Acredito que o material está bem organizado e didático (P2).

Em conversa com os professores P1 e P2, os docentes manifestaram o interesse em continuar aplicando as sequências em suas turmas todos os anos.

A seguir, na Figura 19, estão algumas atividades realizadas pelos estudantes durante a aplicação das seqüências didáticas pelos professores P1 e P2 nesse estudo de viabilidade.

Figura 19 - Atividades realizadas pelos estudantes dos professores P1 e P2 durante a aplicação das seqüências didáticas



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

A partir do estudo de viabilidade proposto e em conversa com os professores envolvidos, observou-se que eles não conheciam muito bem a teoria envolvida na estruturação das seqüências didáticas, a TAS, ou seja, não se mostraram familiarizados com esse conhecimento específico. Com relação à temática contextualizadora sustentabilidade, apenas o professor P2 mencionou estar familiarizado com a questão.

De acordo com o exposto até aqui, e almejando dar subsídios para os professores do Ensino Médio com relação à TAS e ao tema contextualizador, chegamos à ideia de desenvolver e implementar um curso de curta duração – para fazer parte do material didático – que

contemplasse esses elementos e que subsidiasse o trabalho dos professores na implementação das sequências didáticas em suas turmas ou com seus alunos.

4.3 O planejamento da versão inicial do curso on-line

Buscando uma alternativa para o ensino de Estatística em uma realidade que exige dos estudantes a capacidade de sintetizar e analisar uma grande quantidade de informações, a versão inicial do curso, parte integrante do produto educacional proposto, refere-se a um curso on-line que está alinhado à BNCC, apoiado na Aprendizagem Significativa, para conceitos básicos de Estatística no Ensino Médio, tendo como pano de fundo a contextualização, por meio do tema sustentabilidade, que mais especificamente vai se direcionar ao 13º ODS, “Ação contra a mudança global do clima”.

Voltado para professores de Matemática do Ensino Médio, o curso on-line foi estruturado em três módulos, com uma carga horária de 30 horas. Foi oferecido na modalidade remota (com encontros síncronos e assíncronos), por meio do *Google Classroom*®. A seguir, apresenta-se o layout da versão inicial do curso on-line (Figura 20) e os módulos do curso (Quadro 8).

Figura 20 - Layout da versão inicial do curso on-line



Fonte: Autora, 2022.

Quadro 8 - Módulos do curso on-line

Módulos	Descrição	CH(h)
I	O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável	12
II	A Teoria da Aprendizagem Significativa	8
III	Apresentação das sequências didáticas	10

Fonte: Autora, 2022.

O primeiro módulo intitula-se “O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável” e teve por objetivo expor para os professores de Matemática do Ensino Médio o que a BNCC determina sobre o ensino de Estatística e sua importância para

o desenvolvimento sustentável. Esse módulo foi composto por vídeos, textos e atividade avaliativa, totalizando uma carga horária de 12 horas.

Discorrer sobre a TAS para que os professores compreendam a sistematização das sequências didáticas foi o objetivo do segundo módulo, que tem como título “A Teoria da Aprendizagem Significativa”. Esse módulo foi composto por vídeos, textos e atividade avaliativa e tem uma carga horária de oito horas.

O terceiro módulo, por sua vez, tem como título “Apresentação das sequências didáticas” e objetivou apresentar aos professores três sequências didáticas desenvolvidas por Quedi e Locatelli (2021; 2022; 2023), as quais estão disponíveis no Apêndice A desta tese. A carga horária destinada foi de 10 horas.

4.3.1 Detalhamento dos módulos do curso

A implementação do curso on-line em versão inicial se deu em quatro momentos (encontros on-line síncronos e/ou assíncronos). A Figura 21 elucida a captura de tela do AVA *Google Classroom*® com os quatro tópicos que compuseram o curso. A opção de desenvolver a atividade por meio do AVA *Google Classroom*® deu-se em razão da acessibilidade da pesquisadora e da familiarização dos professores com esse ambiente.

Figura 21 - Captura de tela do curso on-line no AVA *Google Classroom*®



Fonte: Autora, 2022.

O primeiro momento, com duração de duas horas, ocorreu por meio de uma reunião remota síncrona no *Google Meet*[®], na qual foi explicada a dinâmica do curso e foram conhecidos os participantes que estariam envolvidos na pesquisa. Foi fornecido com antecedência aos professores participantes o acesso ao curso. A Figura 22 apresenta a captura de tela do AVA *Google Classroom*[®] do primeiro tópico do curso.

Figura 22 - Captura de tela do primeiro momento do curso – “Apresentação”

Apresentação
Rejane Padilha Quedi • Ontem Editado às 16:34

A Estatística desempenha uma importante função na sociedade contemporânea. Ela tem demonstrado ser uma excelente ferramenta para o desenvolvimento de competências essenciais para as tomadas de decisões do mundo moderno. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de desenvolvimento de estratégias e metodologias de ensino que possam promover aprendizagens significativas, duradouras e profundas nos estudantes da Educação Básica.

Dessa forma, e buscando uma alternativa para o ensino de Estatística em uma realidade que exige dos estudantes a capacidade de sintetizar e analisar uma grande quantidade de informações, o presente curso que abordará o ensino de conceitos básicos de Estatística, no Ensino Médio, à luz da BNCC, visando promover uma aprendizagem mais significativa tomando a sustentabilidade como suporte contextualizador.

Este curso está dividido em três módulos:

- 1 - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável.
- 2 - A Teoria da Aprendizagem Significativa.
- 3 - Apresentação das sequências didáticas.

Neste primeiro momento teremos um encontro presencial remoto síncrono por meio do google meet, com duas horas, no dia xx/xx/xxxx com início às 14h.

o link de acesso ao encontro é: <https://meet.google.com/gik-weye-ey?authuser=0>

Seus trabalhos Atribuído

+ Adicionar ou criar

Marcar como concluída

Comentários particulares

Adicionar comentário para Rejane Padilha Quedi

Comentários da turma

Adicionar um comentário para a turma

Fonte: Autora, 2022.

O segundo e o terceiro momentos foram on-line assíncronos e referem-se ao desenvolvimento dos Módulos I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável e II - A Teoria da Aprendizagem Significativa. Foram disponibilizados no ambiente AVA endereços da web e textos sobre a TAS e sobre o ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável.

Para o Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável, foram disponibilizados alguns materiais, com o propósito de que o professor tivesse o entendimento sobre o assunto tratado no referido módulo, conforme captura de tela do AVA *Google Classroom*[®], Figura 23.

Figura 23 - Captura de tela do Módulo I da versão inicial do curso on-line

Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável

Rejane Padilha Quedi • 18 de fev. (editado: 18 de mar.)

Data de entrega: 6 de mar., 23:59

O módulo I tem por objetivo expor o que a BNCC determina sobre o ensino de Estatística e sua importância para o desenvolvimento sustentável. Esse módulo será composto por vídeos, textos e atividade avaliativa.

	BNCC Matemática Ensino ... Vídeo do YouTube • 5 minutos		A TERRA CURTA-METRAGE... Vídeo do YouTube • 5 minutos
	Sustentabilidade - Enraizand... Vídeo do YouTube • 3 minutos		A ONU tem um plano: os Obj... Vídeo do YouTube • 3 minutos
	Agenda2030.pdf PDF		Avaliação Módulo I Formulários Google
	BNCC - Matemática do Ensi... https://www.professoresdematema		

Comentários da turma

Adicionar comentário para a turma...

Fonte: Autora, 2022.

No que se refere aos materiais que compõem o Módulo I, no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=GmQBabzq-zo>, encontra-se o vídeo “BNCC a Matemática no Ensino Médio”, com duração de cinco minutos e seis segundos, que aborda a segunda competência específica da Matemática para o Ensino Médio. Já o curta-metragem “A Terra”, com duração de cinco minutos e quarenta e seis segundos, disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=tjJvL8FP1IU>, mostra que as mudanças climáticas são transformações que se dão em longo prazo nos padrões de temperatura e clima, principalmente causadas por atividades humanas, especialmente a queima de combustíveis fósseis.

“Sustentabilidade” é o título de outro vídeo disponibilizado nesse módulo. Com duração de três minutos e vinte e um segundos, o conteúdo pode ser acessado no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=Qky8NVaAfK8>. A produção mostra-nos que, como forma de assegurar nosso futuro, são necessárias diversas mudanças de pensamento e atitudes, não apenas com relação ao meio ambiente, mas para com o próximo. Outro conteúdo, com o título “A ONU tem um plano: os Objetivos Globais”, com três minutos de duração e disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ZSrhXP4-aec>, apresenta a importância de ensinar todas as crianças – em todas as escolas – sobre os ODS da ONU e sobre por que eles são tão relevantes.

Na forma de texto, podendo ser acessado no endereço https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf, está o material “Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, que aborda sobre os 17 ODS e suas metas. Por sua vez, no endereço <https://www.professoresdematematica.com.br/bncc-em-matematica.html>, encontra-se o material intitulado “BNCC – Matemática do Ensino Médio”, que apresenta sugestão de organização das habilidades de Matemática que aparecem na BNCC do Ensino Médio e a organização por competências da BNCC, além de sugestões de atividades e videoaulas relacionadas com cada habilidade. Nesse módulo, encontra-se a atividade avaliativa, conforme Figura 24.

Figura 24 - Avaliação do Módulo I

The image shows a screenshot of a Google Classroom assessment page. At the top, there is a header with a globe and icons representing various aspects of sustainability, with the text: "ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO" and the UPF logo. Below the header, the title "Avaliação Módulo I" is displayed, followed by the subtitle "Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável." The page shows the user's email "quedi@upf.br" and a "Não compartilhado" status. There are three assessment questions, each with a "Comente." field and a "Sua resposta" input field. The questions are: 1. "Você já tinha conhecimento sobre o assunto abordado nesse módulo?" 2. "Os materiais disponibilizados foram suficientes para que você se apropriasse ou complementasse seus conhecimentos sobre esse tema?" 3. "O tempo estipulado para a realização foi adequado?" At the bottom, there is a cartoon character and the text "Obrigada pela participação!"

Fonte: Autora, 2022.

Para o Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa, foram disponibilizados alguns materiais para embasar o entendimento dos professores sobre o assunto tratado no módulo, conforme captura de tela do módulo II no AVA *Google Classroom*[®], Figura 25.

Figura 25 - Captura de tela do Módulo II da versão inicial do curso on-line

Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)
Rejane Padilha Quedi • 7 de mar. (editado: 18 de mar.)

Data de entrega: 14 de mar., 23:59

Esse módulo objetiva discorrer sobre a TAS para que os professores compreendam a sistematização das sequências didáticas. É composto por vídeos, textos e atividades avaliativas.

- Teoria da Aprendizagem de David Ausubel
Vídeo do YouTube • 1 minuto
- APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
Vídeo do YouTube • 7 minutos
- APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
Vídeo do YouTube • 3 minutos
- TAS - 8180-Texto do artigo-...
PDF
- Teoria da aprendizagem significativa
<https://blog.saraivaeducacao.com.br>
- Capítulo 10 - A teoria da aprendizagem significativa
PDF
- Avaliação Módulo II
Formulários Google

Comentários da turma

Adicionar comentário para a turma...

Fonte: Autora, 2022.

Uma explicação simples sobre a TAS de David Ausubel utilizando exemplos também simples é o que nos apresenta o vídeo intitulado “Teoria da Aprendizagem de David Ausubel”, com duração de um minuto e cinquenta e três segundos, no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=hPx5hSqb9iA&t=3s>. Outro vídeo, com duração de sete minutos e quarenta e cinco segundos, está disponibilizado no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=44spymgfD8Y&authuser=0> e tem como título “Aprendizagem Significativa de Ausubel”, que conta um pouco da história do teórico, elucida o que ele diz e apresenta conceitos ligados à aprendizagem significativa. Sobre a mesma temática, os participantes também puderam acessar o vídeo intitulado “Aprendizagem Significativa”, hospedado no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=FKJdYMrF7NA&t=1s>, com duração de três minutos e trinta e nove segundos.

“Entenda a teoria da aprendizagem significativa, seus conceitos e suas vantagens” é o título do material que integra esse módulo, que traz algumas metodologias de ensino e aborda a TAS, encontrado no endereço <https://blog.saraivaeducacao.com.br/teoria-da-aprendizagem-significativa/?authuser=0>. Outros dois textos produzidos com o escopo de apresentar e elucidar

essa teoria também foram disponibilizados. O primeiro, intitulado “Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel”, apresenta uma resenha assinada por Darroz (2018) (disponível em <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8180/4829>). O segundo, intitulado “A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel”, trata-se de um capítulo de livro no qual Moreira elucida questões relacionadas à temática (disponível em https://wp.ufpel.edu.br/ayala/files/2019/09/ausubel_moreira.pdf). Nesse módulo, também se encontra a atividade avaliativa, conforme Figura 26.

Figura 26 - Avaliação do Módulo II

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE:
 UMA PROPOSTA DIDÁTICA
 CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA
 PARA O ENSINO MÉDIO
 UPF

Avaliação Módulo II

Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS).

quedi@upf.br Alternar conta

Não compartilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Você já tinha conhecimento sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa? *

Comente.

Sua resposta


2. Os materiais disponibilizados foram suficientes para que você se apropriasse ou complementasse seus conhecimentos sobre esse tema? *

Comente.

Sua resposta

3. O tempo estipulado para a realização deste módulo foi adequado? Comente *

Sua resposta



Obrigada pela participação!

Fonte: Autora, 2022.

Os professores participantes tiveram autonomia para organizarem seu próprio itinerário de estudos a partir do material disponibilizado. Foi estipulado um período de uma semana para a realização das atividades de cada módulo. Para finalizar cada módulo, os participantes responderam a atividades avaliativas por meio de questionário fechado. Os módulos tiveram uma carga horária total de 20 horas, sendo 12 horas para o módulo I e 8 horas para o módulo II.

No quarto momento, foi desenvolvido junto aos participantes do curso on-line, através do *Google Meet*[®], de forma remota síncrona, o Módulo III - Apresentação das sequências didáticas, com duração de 4 horas. A Figura 27 apresenta uma captura de tela do referido módulo no AVA *Google Classroom*[®]. O material estava disponível no AVA *Google Classroom*[®].

Figura 27 - Captura de tela do Módulo III da versão inicial do curso on-line

Módulo III - Apresentação das sequências didáticas

Rejane Padilha Quedi • 18 de mar.

Data de entrega: 3 de abr., 23:59

Esse módulo objetiva apresentar aos professores três sequências didáticas desenvolvidas por Quedi e Locatelli (2021, 2022), que estão disponíveis para download.

Cabe ressaltar que elas abordam conceitos básicos de estatística e apresentam aderência à nova BNCC tendo como pano de fundo a sustentabilidade como tema contextualizador.

Sequência didática 1 (Elementos básicos) - Construir os conceitos de população, amostra, coleta de dados, elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS "Ação contra a mudança global do clima".

Sequência didática 2 (Dados em série) - Tratar os dados apresentados em série, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS "Ação contra a mudança global do clima", buscando estabelecer a compreensão sobre a determinação das medidas de tendência central como: média aritmética, moda e mediana e também desvio médio e desvio padrão que são medidas de variabilidade.

Sequência didática 3 (Dados agrupados) - Tratar os dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS "Ação contra a mudança global do clima", buscando estabelecer a compreensão sobre a determinação das medidas de tendência central como: média aritmética, moda e mediana e também desvio médio e desvio padrão que são medidas de variabilidade.

Esse módulo ocorrerá de forma remota síncrona, por meio do google meet, no dia 18/03/2023, com início as 8h30. O link de acesso ao encontro é: <https://meet.google.com/gik-weye-eyv?authuser=0>

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1 - El... PDF

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2 - D... PDF

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 3 - D... PDF

Avaliação Módulo III Formulários Google

Comentários da turma

Adicionar comentário para a turma...

Fonte: Autora, 2022.

As sequências didáticas que foram apresentadas e que compõem o Módulo III se encontram disponíveis no Apêndice A desta tese. Para concluir o módulo, os participantes responderam a uma atividade avaliativa. A Figura 28 traz uma captura de tela do referido módulo do curso no AVA *Google Classroom*[®].

Figura 28 - Avaliação do Módulo III

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE:
UMA PROPOSTA DIDÁTICA
CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA
PARA O ENSINO MÉDIO
UPF

Avaliação Módulo III

Módulo III - Apresentação das sequências didáticas.

quedi@upf.br Alterar conta

Não compartilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Você julgou interessante o material que foi desenvolvido? Comente. *

Sua resposta

2. Aplicaria as sequências didáticas com seus alunos? Comente. *


Sua resposta

3. O tempo estipulado para a realização deste módulo foi adequado? Comente. *

Sua resposta

4. Teriam apontamentos, nas sequências didáticas, que você gostaria de fazer para que possa ser ajustado/melhorado? Comente. *

Sua resposta


Obrigada pela participação!

Fonte: Autora, 2022.

Ainda, nesse encontro, foram escolhidos – intencionalmente – professores que aplicariam as sequências didáticas em sala de aula junto aos estudantes do Ensino Médio. A intenção foi acompanhar a aplicação das sequências didáticas *in loco*, durante o primeiro semestre do ano de 2023. Com esses professores, foi realizada uma entrevista semiestruturada ao fim da intervenção didática na escola (Apêndice B).

4.4 Uma síntese da implementação da versão inicial do curso on-line

O curso, parte integrante do produto educacional, em versão inicial, caracteriza-se como curso on-line, sendo composto por três módulos, que foram desenvolvidos em quatro momentos, em um total de 30 horas. Conforme mencionado anteriormente, essa versão inicial do curso on-line ocorreu no *Google Classroom*[®], de forma híbrida (remota síncrona e assíncrona). No Quadro 9, é apresentado o cronograma de implementação das atividades.

Quadro 9 - Cronograma de implementação da versão inicial do curso on-line

Momento	Descrição	Modalidade/AVA	CH(h)
1º 25/02/2023	O primeiro momento ocorreu por meio de uma reunião remota síncrona no <i>Google Meet</i> ® para explicar a dinâmica do curso e conhecer os participantes que estariam envolvidos na pesquisa.	Síncrono/ <i>Google Meet</i> ®	--
2º 27/02/2023 a 06/03/2023	Refere-se ao desenvolvimento do Módulo I - <i>O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável</i> . Os professores participantes tiveram autonomia para organizarem seu próprio itinerário de estudos a partir do material disponibilizado. Foi estipulado um período de uma semana para a realização das atividades do módulo.	Assíncrono/ <i>Google Classroom</i> ®	12
3º 07/03/2023 a 14/03/2023	Refere-se ao desenvolvimento do Módulo II - <i>A Teoria da Aprendizagem Significativa</i> . Os professores participantes tiveram autonomia para organizarem seu próprio itinerário de estudos a partir do material disponibilizado. Foi estipulado um período de uma semana para a realização das atividades do módulo.	Assíncrono/ <i>Google Classroom</i> ®	8
4º 18/03/2023	Foi desenvolvido junto aos participantes do curso, através do <i>Google Meet</i> ®, de forma remota síncrona, o Módulo III - <i>Apresentação das sequências didáticas</i> , com duração de 4 horas síncronas e 6 horas assíncronas.	Síncrono e assíncrono/ <i>Google Meet</i> ® <i>Google Classroom</i> ®	10

Fonte: Autora, 2023.

Para melhor elucidar a forma como foram conduzidas as atividades, passamos a descrever, na sequência, os objetivos e os assuntos abordados em cada momento projetado e a metodologia que foi desenvolvida no decorrer da implementação da proposta. A adesão dos participantes ao curso se deu a partir de uma carta convite (Apêndice C) e por meio de um formulário (Apêndice D), no qual os docentes manifestaram a intensão de participar da formação oferecida. Assim, foi enviado o endereço do AVA no *Google Meet*® para a participação dos momentos síncronos.

4.4.1 Primeiro momento: apresentação da proposta

Este primeiro momento, desenvolvido de forma síncrona no *Google Meet*®, teve como objetivo apresentar e explicar a dinâmica do curso e conhecer os envolvidos no curso e os participantes da pesquisa.

Estavam inscritos vinte professores de Matemática de doze municípios distintos, oriundos de três estados brasileiros. Dos vinte inscritos, quatorze participaram desse momento síncrono, além da professora pesquisadora e de sua orientadora.

Feitas as saudações e dadas as boas-vindas aos presentes, lhes foi enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice E). Na sequência, as professoras pesquisadoras se apresentaram e, logo após, foi solicitado que os participantes também se

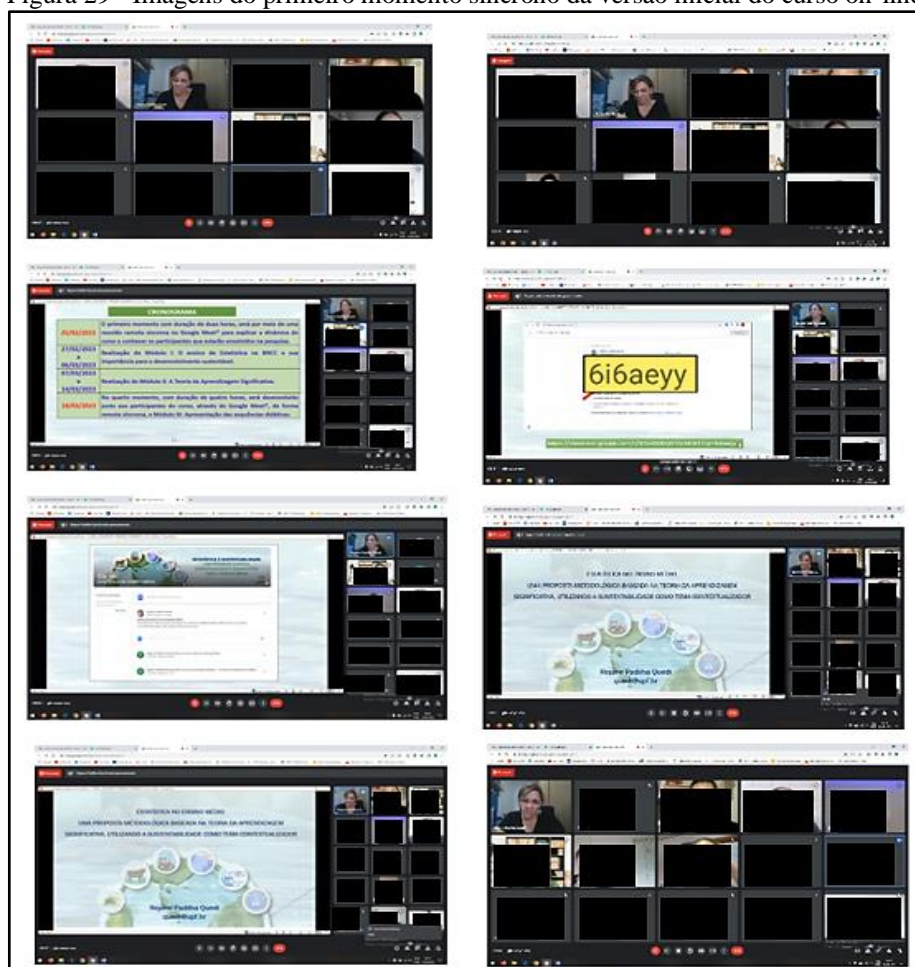
apresentassem, dizendo seu nome e cidade onde moravam e compartilhando informações sobre sua atuação na Educação Básica.

Após, foi apresentado o cronograma das atividades e liberado o código de acesso ao curso on-line no *Google Classroom*[®], na forma de slides no *Power Point* (Apêndice F). Na plataforma, estava liberado somente o Módulo I - *O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável*, os outros foram liberados conforme cronograma. Algumas imagens que registram esse momento estão na Figura 29.

Na ocasião, salientou-se aos professores a importância de conhecer todos os materiais disponibilizados nos diferentes módulos, para que, ao final da formação, eles pudessem realizar a avaliação. Também nessa oportunidade, foram esclarecidas algumas dúvidas referentes aos prazos de realização dos módulos e sobre a avaliação.

Alguns participantes se manifestaram sobre a importância e a relevância dos temas abordados – “estatística” e “sustentabilidade” –, uma vez que teriam a obrigatoriedade e responsabilidade de trabalhar com esses conteúdos/temas nas escolas.

Figura 29 - Imagens do primeiro momento síncrono da versão inicial do curso on-line



Fonte: Autora, 2023.

Os professores que não participaram desse momento apresentaram justificativa para a sua ausência. Para esses, foram enviadas as informações tratadas nesse encontro. Esse envio deu-se via *WhatsApp*, através de um grupo criado para facilitar a comunicação, o que oportunizou a todos os inscritos a participação no curso.

4.4.2 Segundo momento: Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável

Este momento foi assíncrono e se referiu ao desenvolvimento *do Módulos I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável*. Os professores participantes tiveram autonomia para organizarem seu próprio itinerário de estudos a partir do material disponibilizado. Foi estipulado um período de uma semana para a realização das atividades desse módulo. Ao término do prazo, foi liberado na plataforma o conteúdo do módulo seguinte.

4.4.3 Terceiro momento: Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa

O terceiro momento referiu-se ao desenvolvimento do Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa. Com atividades assíncronas, os professores participantes tiveram autonomia para organizar seu próprio itinerário de estudos. Uma semana foi o tempo dado para a conclusão do módulo. Transcorrido esse tempo, foi realizado o quarto momento e liberado Módulo III.

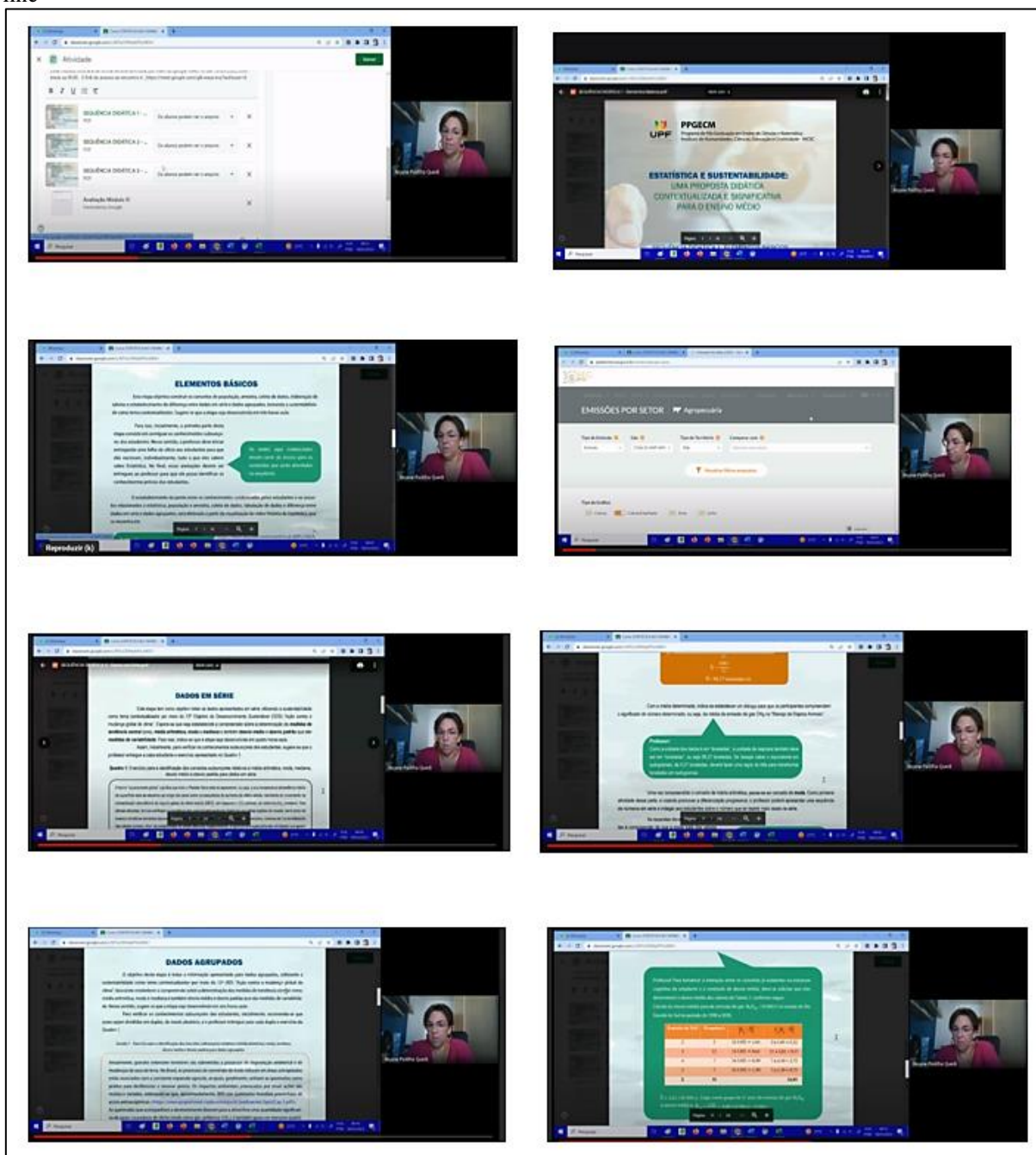
Durante o período de execução dos Módulos I e II, foram enviadas mensagens de incentivo e motivação para que as atividades fossem efetivamente realizadas. Por meio do grupo de *WhatsApp* e pela caixa de diálogo do *Google Classroom*[®], ocorreram trocas de mensagens entre os participantes e a professora pesquisadora. Essas mensagens foram através. Cabe salientar que não foi constatado nenhum relato por parte dos professores participantes com relação a dificuldades ou limitações na execução dos referidos módulos.

4.4.4 Quarto momento: Módulo III - Apresentação das sequências didáticas

Apresentar as três sequências didáticas foi o objetivo deste segundo momento síncrono dessa versão inicial do curso on-line. As três sequências didáticas (Sequência Didática 1 – Elementos Básicos; Sequência Didática 2 – Dados em Série; Sequência Didática 3 – Dados

Agrupados) (Apêndice A) foram acessadas e a professora pesquisadora mostrou o percurso metodológico e a dinâmica de como foram (re)construídas, conforme mostram algumas imagens reunidas nas Figuras 30 e 31.

Figura 30 - Imagens de alguns momentos da apresentação das sequências didáticas na versão inicial do curso on-line



Fonte: Autora, 2023.

Figura 31 - Continuação de imagens de alguns momentos da apresentação das sequências didáticas na versão inicial do curso on-line



Fonte: Autora, 2023.

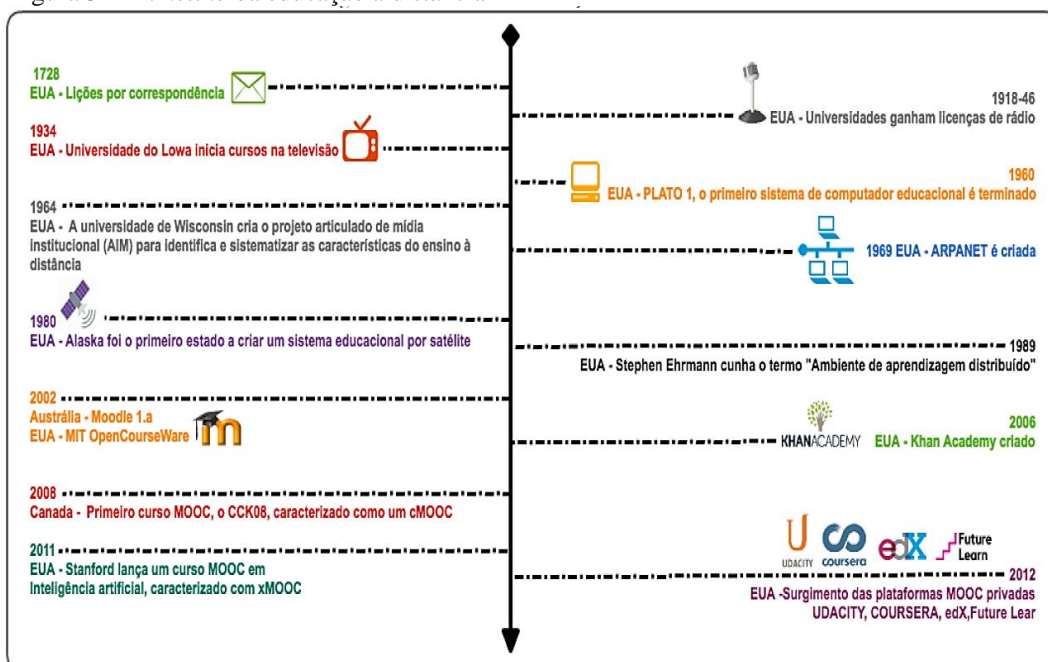
Os professores participantes puderam verificar e consultar a plataforma de onde foram retirados os dados reais que serviram de base para desenvolver os conteúdos nas sequências didáticas. Puderam também vivenciar a praticidade da busca da informação e a possibilidade de escolha dos dados. Esses participantes, conforme relatos, se surpreenderam com a clareza da metodologia apresentada.

Os docentes logo mostraram interesse em aplicar as sequências didáticas com seus alunos, só dependiam de uma organização do cronograma elaborado em suas escolas. Houve uma interação entre os professores, com um debate sobre os conteúdos abordados nas sequências e sobre o ano em que poderia se dar a aplicação. Nessa socialização, surgiu o interesse de alguns professores em já aplicar as sequências didáticas e então participar da pesquisa.

4.5 Versão final do curso on-line – MOOC

Em conformidade com Chadaj, Allison e Baxter (2014), os esforços iniciais em EaD utilizaram lições por correspondência. A melhoria da modalidade, naturalmente, deu-se com a evolução dos recursos tecnológicos. Um pouco da história e evolução da EaD, com marcos importantes que iniciam no século XVIII e se estendem até este século, estão representados em um timeline, na Figura 32.

Figura 32 - *Timeline* da educação a distância



Fonte: Adaptado de Chadaj *et al.*, 2014.

A evolução dos AVAs no ambiente educacional e corporativo dá-se por ser de fácil manuseio e por sua capacidade de concentrar em um mesmo espaço de forma hipertextual ferramentas de comunicação e diferentes tipos de mídia (Silva, 2015).

Os MOOC são diferentes dos AVAs tradicionais, que servem de suporte a disciplinas presenciais ou para curso EaD. Eles seguem o preceito de massificar cursos via rede, são abertos a todos os interessados em realizar a formação (Souza; Simon, 2015).

Nesse mesmo sentido, em relação à evolução do EaD aos MOOCs, Wagner (2017, p. 70) nos diz que

A EAD evoluiu da década de 90 passando de AVAs muito populares como o MOODLE, Teleduc, Rooda, entre outros. No final de 2011 surgem os MOOCs. Os MOOCs apresentam um novo cenário para EAD, no que se refere à transição da lógica da transmissão para a lógica da comunicação (interatividade) entre os mais diversos perfis de usuários. Têm seus pilares fundamentados na democratização do acesso aos conteúdos educacionais.

A Figura 33 elenca as principais características de um MOOC (Mallmann *et al.*, 2013).

Figura 33 - Características do MOOC



Fonte: Mallmann *et al.*, 2013.

Gonçalves e Gonçalves (2015) mencionam que os MOOC têm característica massiva, ou seja, podem ser ofertados para um público amplo, uma vez que são disponibilizados em formatos on-line. São cursos com carga horária e duração estabelecidos, que consideram a

interação dos participantes com os conteúdos disponibilizados e facilitam a democratização do acesso ao conhecimento.

Para Machiavelli e Cavalcante (2020), os cursos baseados em cursos no formato MOOC podem ser alternativas eficientes e eficazes para a formação docente continuada. Quando adequadamente planejados para atender às reais necessidades dos cursistas, facilitam o engajamento cognitivo, reduzindo o esforço e o tempo necessários para aprender e realizar determinadas atividades.

Nesse cenário, os professores de Matemática terão a possibilidade de criar seu próprio itinerário de estudos, devendo somente cumprir as atividades avaliativas dos três módulos para ter direito ao certificado. Salienta-se que, por se tratar de um MOOC, o ambiente ainda estará disponível para quem desejar continuar no curso e também para novos participantes.

A versão final do curso on-line apresenta uma carga horária de 30 horas no formato aberto, on-line massivo. Estruturado em cinco blocos, foi ofertado de forma institucional, sendo gratuito, contínuo e ambientado no ambiente virtual de aprendizagem Moodle, voltado para professores de Matemática do Ensino Médio.

O segundo, o terceiro e o quarto blocos apresentam atividade avaliativa, e o participante precisará de 60% de aproveitamento para passar para o próximo bloco. Ou seja, quando o participante estiver no segundo bloco, que é composto pelo “Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável”, terá que realizar a atividade avaliativa sobre o tema abordado. Essa atividade é composta por três questões retiradas de um banco de questões e tem um tempo estimado de 40 minutos para sua realização. Serão permitidas ao candidato duas tentativas para atingir o percentual de acertos necessário para passar para o próximo bloco, no caso, o “Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa”. Na segunda tentativa, serão selecionadas outras questões do banco de questões de modo que não serão repetidas questões nessa nova avaliação. Valerá o maior percentual de acertos entre as duas tentativas. Se nas duas tentativas não for alcançado o percentual mínimo, o candidato voltará para o início no bloco. Se alcançar, terá acesso ao bloco seguinte. O mesmo processo se repete no avanço para o quarto bloco, contendo o “Módulo III - Sequências didáticas”.

O participante, atingindo o percentual de aproveitamento nas atividades avaliativas, poderá passar para o quinto bloco, para a emissão do certificado.

A seguir, no Quadro 10, apresenta-se a estrutura final do curso on-line.

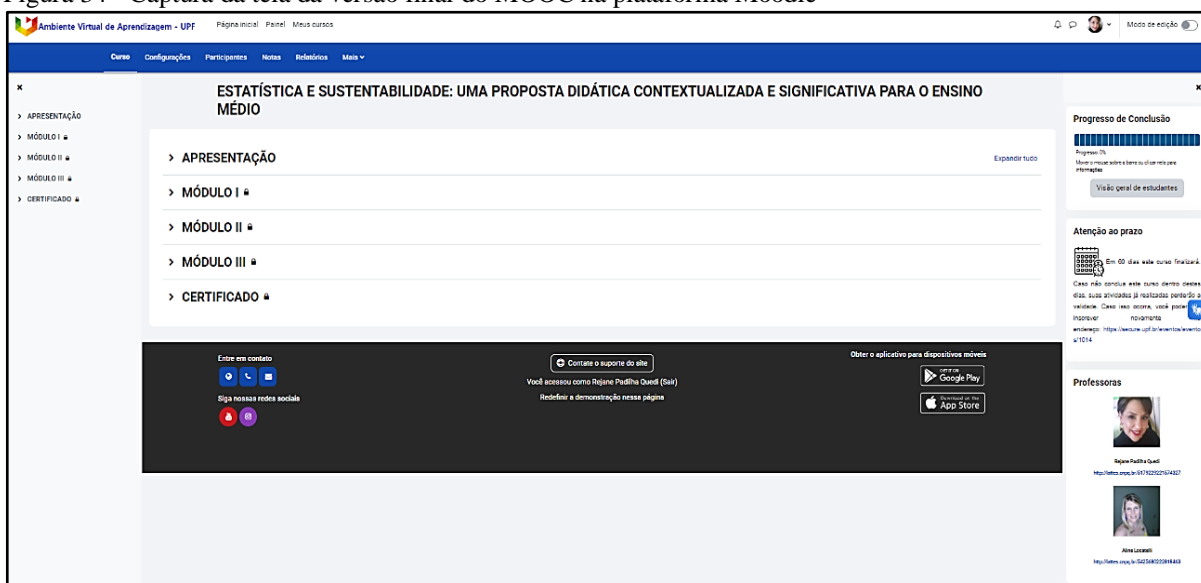
Quadro 10 - Estrutura final do MOOC

<p>PRIMEIRO BLOCO: APRESENTAÇÃO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução • Dinâmica do curso • Pesquisa: perfil dos participantes
<p>SEGUNDO BLOCO: MÓDULO I – <i>“O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo do módulo • Vídeo 1: BNCC a Matemática no Ensino Médio • Vídeo 2: A Terra • Vídeo 3: Sustentabilidade • Vídeo 4: A ONU tem um plano: os Objetivos Globais • Texto: Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável • Saiba mais: BNCC no Ensino Médio: Matemática • Atividade 1: questões avaliativas
<p>TERCEIRO BLOCO: MÓDULO II – <i>“A Teoria da Aprendizagem Significativa”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo do módulo • Vídeo 1: Teoria da Aprendizagem de David Ausubel • Vídeo 2: Aprendizagem Significativa • Vídeo 3: Aprendizagem Significativa de Ausubel • Texto 1: Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel • Texto 2: A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel • Saiba mais: Entenda a teoria da aprendizagem significativa, seus conceitos e suas vantagens. • Atividade 2: questões avaliativas
<p>QUARTO BLOCO: MÓDULO III - “Sequências didáticas”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo do módulo • Vídeo: Apresentação das sequências didáticas • Sequência didática 1: Elementos básicos • Sequência didática 2: Dados em série • Sequência didática 3: Dados agrupados • Atividade 3: questões avaliativas
<p>QUINTO BLOCO: CERTIFICADO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado digital de conclusão

Fonte: Autora, 2023.

Ao pesquisarem e encontrarem o curso, os interessados serão direcionados ao endereço <https://secure.upf.br/eventos/eventos/1014>, no qual poderão realizar a inscrição, desde que atendido ao que é solicitado na página, tal como descrito no Apêndice G. Após a realização da inscrição receberão, no prazo de uma semana, no e-mail cadastrado, o manual de acesso ao ambiente virtual de aprendizagem Moodle (Apêndice H). A seguir, na Figura 34, apresenta-se a captura da tela da versão final do curso na plataforma Moodle.

Figura 34 - Captura da tela da versão final do MOOC na plataforma Moodle



Fonte: Autora, 2023.

No primeiro bloco, “Apresentação”, encontra-se um texto apresentando o curso, a “Dinâmica do curso” e a “Pesquisa: perfil dos participantes”.

O texto introdutório ressalta a importância que a Estatística desempenha na sociedade contemporânea e a necessidade de desenvolver estratégias e metodologias para promover a aprendizagem significativa à luz da BNCC, tomando a sustentabilidade como suporte contextualizador, bem como estruturação do curso em blocos, conforme captura de tela do MOOC no Moodle (Figura 35).

Figura 35 - Captura da tela do texto inicial da “Apresentação” da versão final do MOOC na plataforma Moodle



Fonte: Autora, 2023.

Na “Dinâmica do curso”, encontram-se informações relativas ao curso na estrutura MOOC, conforme Quadro 11, e a captura de tela do MOOC no Moodle é apresentada na Figura 36.

Quadro 11 - Estrutura final do MOOC – “Apresentação – Dinâmica do curso”

Nome do curso:	ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO
Descrição do curso:	Subsidiar professores de Matemática do Ensino Médio quanto à elaboração de tabelas e ao estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC.
Carga horária:	30 horas
Nível de dificuldade:	Intermediário
Público-alvo:	Professores de Matemática
Requisitos técnicos:	Computador ou smartphone com acesso à internet
Conteúdos:	MÓDULO I: O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável. MÓDULO II: A Teoria da Aprendizagem Significativa. MÓDULO III: Sequências didáticas Sequência didática 1 – Elementos Básicos: população, amostra, coleta de dados, elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS, “Ação contra a mudança global do clima”. Sequência didática 2 – Dados em série: média aritmética, moda e mediana, desvio médio e desvio padrão para dados em série, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS, “Ação contra a mudança global do clima”. Sequência didática 3 – Dados agrupados: média aritmética, moda e mediana, desvio médio e desvio padrão para dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS, “Ação contra a mudança global do clima”.
Metodologia:	O acesso ao curso se dá a partir de cadastro e criação de perfil para o Ambiente Virtual de Aprendizagem, no qual todo material está disponibilizado. Os conteúdos a serem estudados de forma livre pelo cursista estão disponíveis em forma de material complementar (links, vídeos e textos considerados relevantes para os estudos). Este curso não possui tutoria.
Processo de avaliação:	A avaliação da aprendizagem será realizada de forma sequencial, a partir da realização das atividades questionários no ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Para avanço ao módulo seguinte, é necessário obter nota mínima de 60. As três atividades avaliativas são obrigatórias e são calculadas a partir da nota mais alta das duas tentativas permitidas.
Acompanhamento do progresso do curso:	Para o acompanhamento do progresso no curso, é possível marcar como concluído cada material de estudo lido e atividade feita. Na barra lateral à direita, PROGRESSO DO CURSO, é possível visualizar o andamento. Para acessar as notas das atividades, basta clicar novamente nos questionários ou no menu NOTAS, localizado na barra superior azul.
Certificação:	Certificado emitido de forma digital. Liberado quando o cursista atingir, no mínimo, 60% de aproveitamento ao final do curso.

Fonte: Autora, 2023.

Figura 36 - Captura da tela da “Apresentação - Dinâmica do curso” - MOOC na plataforma Moodle

The screenshot shows the Moodle course page for 'mooc_estadistica' titled 'Dinâmica do curso'. The page includes a navigation menu on the left with options like 'APRESENTAÇÃO', 'MÓDULO I', 'MÓDULO II', 'MÓDULO III', and 'CERTIFICADO'. The main content area contains the following information:

- Nome do curso:** ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO
- Descrição do curso:** Subsidiar professores de Matemática do Ensino Médio quanto à elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC.
- Carga horária:** 30 horas
- Nível de dificuldade:** Intermediário
- Público-alvo:** Professores de Matemática
- Requisitos técnicos:** Computador ou smartphone com acesso à internet
- Conteúdos:**
 - MÓDULO I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável.
 - MÓDULO II - A Teoria da Aprendizagem Significativa.
 - MÓDULO III - Sequências Didáticas
 - Sequência Didática 1 - Elementos Básicos - população, amostra, coleta de dados, elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS "Ação contra a mudança global do clima".
 - Sequência Didática 2 - Dados em Série - média aritmética, moda e mediana, desvio médio e desvio padrão para dados em série, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS "Ação contra a mudança global do clima".
 - Sequência Didática 3 - média aritmética, moda e mediana, desvio médio e desvio padrão para dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS "Ação contra a mudança global do clima".
- Metodologia:** O acesso ao curso é feito através de cadastro e criação de perfil para o Ambiente Virtual de Aprendizagem, onde todo material está disponibilizado. Os conteúdos a serem estudados de forma livre pelo cursista estão disponíveis em forma de material complementar (links, vídeos e textos considerados relevantes para seus estudos). Este curso não possui tutoria.
- Processo de Avaliação:** A avaliação da aprendizagem será realizada de forma sequencial, a partir da realização das atividades questionários no ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Para avançar ao módulo seguinte, é necessário obter nota mínima de 60. As três atividades avaliativas são obrigatórias e são calculadas a partir da nota mais alta das duas tentativas permitidas.
- Acompanhamento do progresso no curso:** Para o acompanhamento do progresso no curso, é possível marcar como concluído cada material de estudo lido e atividade feita. Na barra lateral à direita, PROGRESSO DO CURSO é possível visualizar o andamento. Para acessar as notas das atividades, basta clicar novamente nos questionários ou no menu NOTAS, localizado na barra superior azul.
- Certificação:** Certificado emitido de forma digital. Liberado quando o cursista atingir 60% de aproveitamento mínimo ao final do curso.

Fonte: Autora, 2023.

Na “Pesquisa: perfil dos participantes”, Figura 37, são solicitadas aos participantes algumas informações, como: nome, data de nascimento, município de origem, cidade, estado, formação, tempo de atuação na Educação Básica, como encontrou o curso e se já fez algum curso na UPF. Aos que responderam afirmativamente a essa última questão, pergunta-se qual o curso feito. No endereço <https://forms.gle/ehxG2UtaT6T4NT7C8>, o participante terá acesso ao formulário a ser respondido.

Figura 37 - Captura da tela da “Apresentação - Pesquisa: perfil dos participantes”, endereço de acesso ao formulário - MOOC na plataforma Moodle

The screenshot shows the Moodle course page for 'mooc_estadistica' titled 'Pesquisa: perfil dos participantes'. The page includes a navigation menu on the left with options like 'APRESENTAÇÃO', 'Dinâmica do curso', 'Pesquisa: perfil dos participa...', 'MÓDULO I', 'MÓDULO II', 'MÓDULO III', and 'CERTIFICADO'. The main content area contains the following information:

- URL:** <https://forms.gle/ehxG2UtaT6T4NT7C8>
- Processo de Avaliação:** Clique o link <https://forms.gle/ehxG2UtaT6T4NT7C8> para abrir o recurso.
- Atividade anterior:** Dinâmica do curso
- Próxima atividade:** Descrição do produto educacional

Fonte: Autora, 2023.

O segundo bloco é composto pelo “Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável”, o qual tem por objetivo expor o que a BNCC determina sobre o ensino de Estatística e sua importância para o desenvolvimento sustentável. Nesse módulo, foram disponibilizados materiais compostos por vídeos, textos e atividade avaliativa. Os materiais disponibilizados possibilitam que o professor tenha o entendimento sobre o assunto tratado, conforme captura de tela apresentada na Figura 38.

Figura 38 - Captura da tela da “Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável” - MOOC na plataforma Moodle

A imagem mostra a interface de um curso MOOC na plataforma Moodle. O curso é intitulado "MÓDULO I" e o conteúdo é "O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA BNCC E SUA IMPORTÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL".

À esquerda, há um menu de navegação com as seguintes opções:

- APRESENTAÇÃO
- MÓDULO I (selecionado)
- MÓDULO II
- MÓDULO III
- CERTIFICADO

O conteúdo principal do Módulo I é composto por:

- Video 1: BNCC Matemática | Ensino Médio | Competência 02 | EP03 2019 | Prof. Guo Azevedo
- Video 2: A Terra | curta-metragem sobre o meio ambiente
- Video 3: Sustentabilidade | Enraizando #6
- Video 4: A ONU tem um plano | os Objetivos Globais
- Texto: Transformando nosso mundo | a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável
- Saiba mais: BNCC do Ensino Médio | Matemática
- Atividade 1: questões avaliativas

À direita, há uma barra de progresso de conclusão, uma seção de "Atenção ao prazo" com um aviso de 60 dias para a finalização do curso, e uma seção de "Professoras" com uma imagem de perfil.

Fonte: Autora, 2023.

No que se refere aos materiais disponibilizados, o Módulo I reúne quatro vídeos: “BNCC a Matemática no Ensino Médio”; o curta-metragem “A Terra”; “Sustentabilidade”; “A ONU tem um plano: os Objetivos Globais”; além de dois textos, intitulados “Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” e “BNCC – Matemática do Ensino Médio”. Os materiais disponibilizados já foram descritos anteriormente, na seção 4.3.1, destinada à apresentação do detalhamento dos módulos do curso.

Nesse módulo I, encontra-se a atividade avaliativa, referente aos assuntos abordados. A seguir, a captura da tela do acesso a atividade avaliativa, “Atividade 1” (Figura 39).

Figura 39 - Captura da tela ao acesso a “Atividade 1” - MOOC na plataforma Moodle

Ambiente Virtual de Aprendizagem - UPF

Página inicial Painel Meus cursos

Questionário Configurações Questões Resultados Banco de questões Mais

MOOC - Estatística Atividade 1: questões avaliativas

Atividade 1: questões avaliativas

Marcar como feito

Vamos testar seus conhecimentos!

É importante que você realize esta atividade com atenção. Depois de enviar suas escolhas, você poderá visualizar seus acertos e a correção das questões.

- Quantidade de questões apresentadas: 3
- Exibição das questões: uma por página
- Quantidade de tentativas permitidas: 2
- Tempo estimado para realizar a tentativa: 20 a 40 minutos
- Método de avaliação: nota mais alta

Bons estudos!

Visualizar questionário

Tentativas permitidas: 2

Duração máxima: 40 minutos

Método de avaliação: Nota mais alta

Tentativas: 1

Fonte: Autora, 2023.

O “Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa” integra o terceiro bloco com o objetivo de discorrer sobre a TAS para que os participantes compreendam a sistematização das sequências didáticas. Pertencem também a esse módulo textos e atividade avaliativa, conforme Figura 40.

Figura 40 - Captura da tela da “Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa” - MOOC na plataforma Moodle

MÓDULO II

MÓDULO II: A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Esse módulo objetiva discorrer sobre a TAS para que os professores compreendam a sistematização das sequências didáticas. É composto por vídeos, textos e atividades avaliativas.

Disponível se: Você atingir mais do que uma determinada pontuação em Atividade 1: questões avaliativas

Vamos refletir?

- Video 1: Teoria da Aprendizagem de David Ausubel
- Video 2: Aprendizagem Significativa
- Video 3: Aprendizagem Significativa de Ausubel
- Texto 1: Aprendizagem significativa | a teoria de David Ausubel
- Texto 2: A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel
- Saiba mais: Entenda a teoria da aprendizagem significativa, seus conceitos e suas vantagens

Atividades

- Atividade 2: questões avaliativas

Progresso de Conclusão

Atenção ao prazo

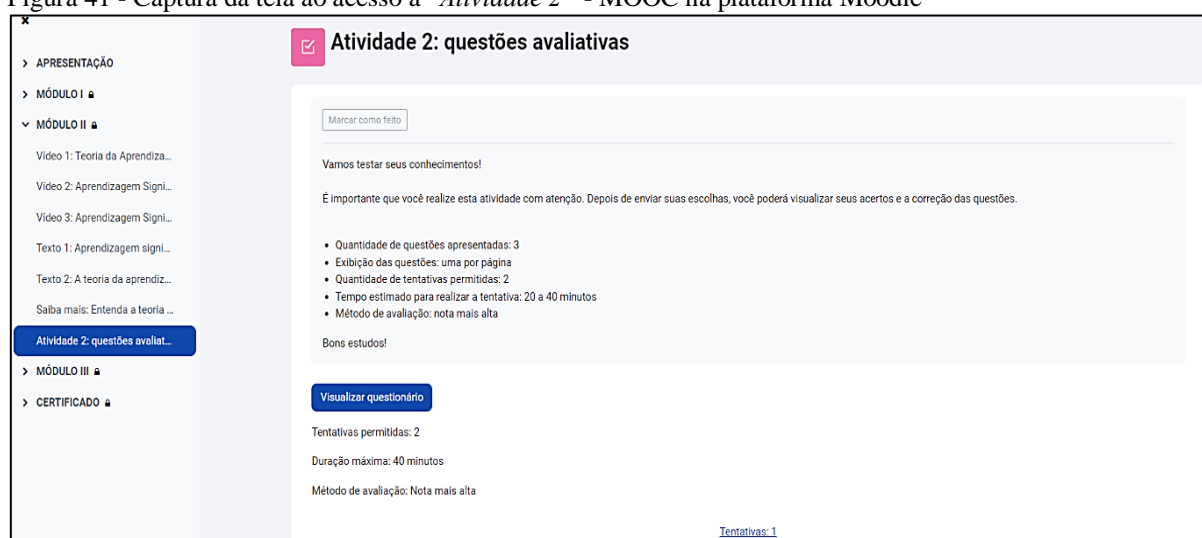
Professoras

Fonte: Autora, 2023.

No tocante aos materiais expostos, esse módulo apresenta aos participantes três vídeos – “Teoria da Aprendizagem de David Ausubel”, “Aprendizagem Significativa” e “Aprendizagem Significativa de Ausubel” – e três textos – “Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel”, “A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel” e “Entenda a teoria da aprendizagem significativa, seus conceitos e suas vantagens”. Esses materiais também já foram descritos anteriormente.

A atividade avaliativa referente ao conteúdo abordado nesse módulo encontra-se como “Atividade 2”, conforme captura de tela apresentada na Figura 41.

Figura 41 - Captura da tela ao acesso a “Atividade 2” - MOOC na plataforma Moodle



Fonte: Autora, 2023.

O quarto bloco abrange o “Módulo III – Sequências didáticas” e tem por objetivo apresentar aos professores três sequências didáticas, as quais abordam conceitos básicos de Estatística e apresentam aderência à BNCC, tendo como pano de fundo a sustentabilidade como tema contextualizador. Acerca dos materiais, esse módulo, além das sequências didáticas, é composto por vídeo e atividade avaliativa (Figura 42).

Figura 42 - Captura da tela da “Módulo III – Sequências didáticas” - MOOC na plataforma Moodle

The screenshot displays the Moodle interface for the course 'Módulo III – Sequências didáticas'. On the left, a navigation menu lists the course structure, with 'Módulo III' expanded. The main content area includes a video player for 'Apresentação das sequências didáticas' and a list of activities with 'Marcar como feito' buttons. The right sidebar shows a 'Progresso de Conclusão' section with a progress bar, an 'Atenção ao prazo' section with a deadline notice, and a 'Professoras' section with a profile picture.

Fonte: Autora, 2023.

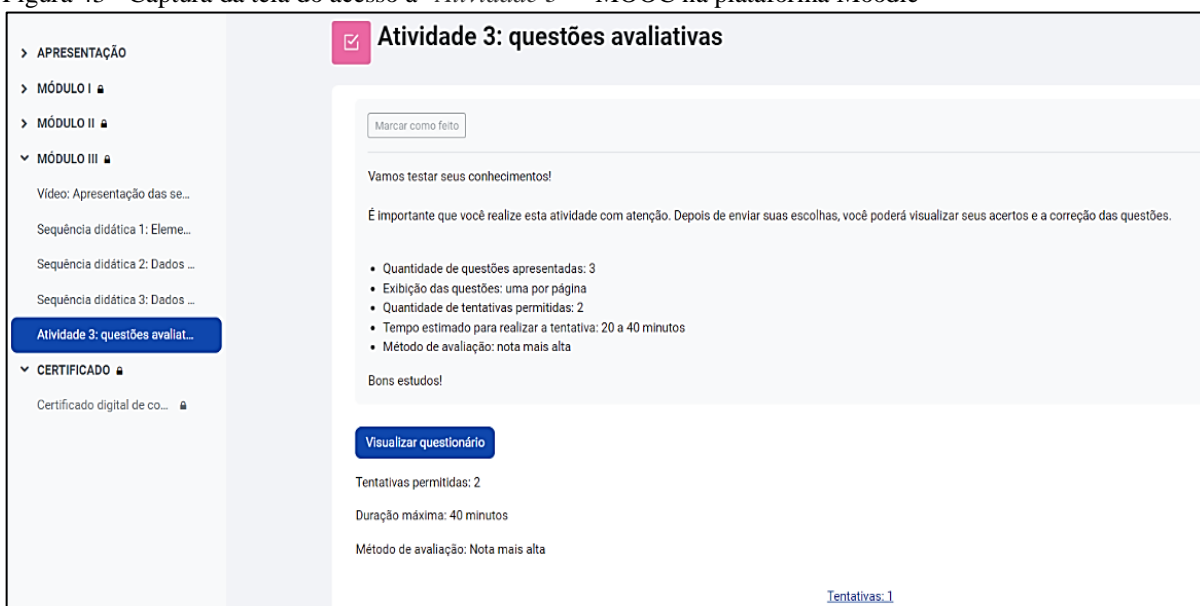
No que diz respeito aos materiais apresentados, o módulo traz na “Apresentação das sequências didáticas” um vídeo da pesquisadora, intitulado “Estatística e sustentabilidade – PPGECM UPF”, com apresentação das sequências didáticas”, hospedado no endereço <https://youtu.be/pkomiBfghOI> e com duração de sete minutos e cinquenta e sete segundos. No vídeo, são apresentadas as três sequências didáticas, com o escopo de que os participantes entendam a dinâmica da metodologia aplicada.

Referente à “Sequência didática 1 - Elementos básicos”, à “Sequência didática 2 - Dados em série” e à “Sequência didática 3 - Dados agrupados”, seu conteúdo já foi apresentado anteriormente nesta tese e pode ser consultado no Apêndice A.

Cabe ressaltar que nas três sequências utiliza-se a sustentabilidade como tema contextualizador, por meio do 13º ODS, “Ação contra a mudança global do clima”.

A atividade avaliativa referente ao conteúdo abordado nesse módulo encontra-se como “Atividade 3”, conforme captura de tela apresentada na Figura 43.

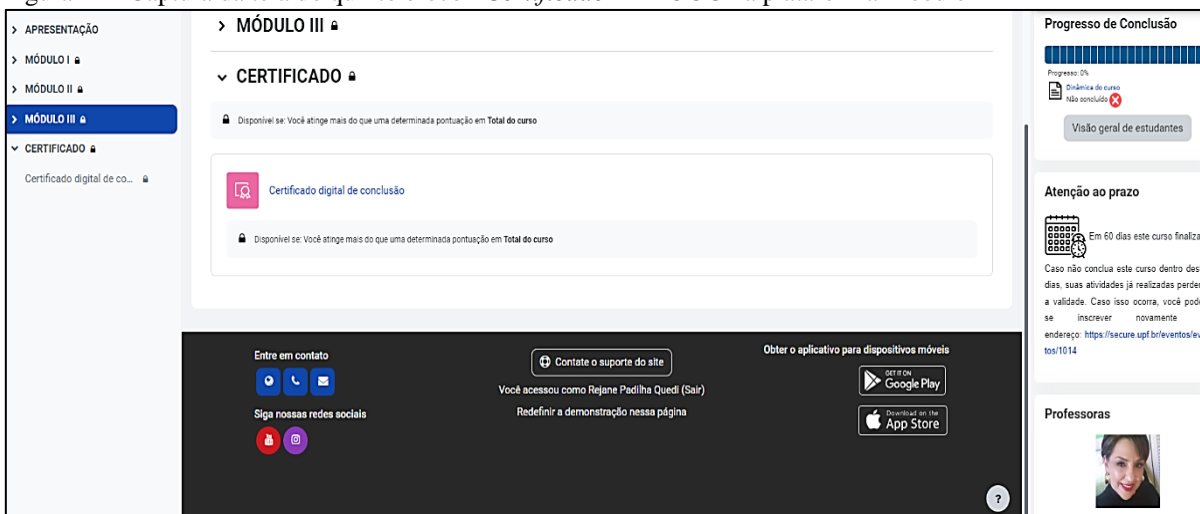
Figura 43 - Captura da tela do acesso à “Atividade 3” - MOOC na plataforma Moodle



Fonte: Autora, 2023.

O quinto e último bloco é composto pelo “Certificado” (Figura 44).

Figura 44 - Captura da tela do quinto bloco “Certificado” - MOOC na plataforma Moodle



Fonte: Autora, 2023.

O participante emitirá o “Certificado digital de conclusão” se atingir um aproveitamento médio igual ou maior a 60% nas atividades avaliativas (Figura 45).

Figura 45 - Captura da tela do quinto bloco “Certificado digital de conclusão” - MOOC na plataforma Moodle

Certificado digital de conclusão

Requisitos para obter o Certificado

Conferir as informações do seu perfil
É de suma importância que, antes de emitir o seu certificado, você confira os seus dados cadastrais, principalmente seu nome completo e seu CPF, pois se essas informações estiverem incorretas, o seu certificado poderá ser invalidado. Se identificar alguma informação incorreta, contate: online@upf.br

Ser aprovado no curso
Para ser aprovado no curso, é necessário que você obtenha o aproveitamento médio igual ou maior a 60% nas atividades avaliativas.

Outras informações sobre Certificado
Os Certificados estão disponíveis apenas em formato virtual validável. Você terá até 60 dias, após a data de término do curso, para emitir seu Certificado.

O envio automático do certificado está desabilitado. [Habilitar](#)

Os estudantes que atendem às restrições de acesso desta atividade receberão seu certificado assim que a acessarem.

Usuários certificados [Filtros](#)

Nome / Sobrenome	Endereço de email	Status	Data de expiração	Data de emissão	Código
------------------	-------------------	--------	-------------------	-----------------	--------

Fonte: Autora, 2023.

5 A PESQUISA

A presente seção apresenta o percurso metodológico e a classificação da pesquisa e descreve os instrumentos utilizados para a produção de dados. Além disso, com o propósito de descrever os aspectos metodológicos do trabalho desenvolvido, apresentam-se as características da investigação, os instrumentos utilizados para a coleta de dados e o modo de análise dos dados coletados (Quadro 12).

Quadro 12 - Estrutura da pesquisa

Momento da pesquisa	Sujeito	Ação	Quantidade
Estudo de viabilidade			
Piloto	Professores de Matemática atuando na Educação Básica.	Aplicar as sequências didáticas com seus alunos.	02
Primeira fase			
Versão inicial do curso on-line.	Professores de Matemática atuando na Educação Básica.	Participar de um curso on-line, “ <i>Estatística e Sustentabilidade: uma proposta didática contextualizada e significativa para o Ensino Médio</i> ”, estruturado conforme análise e percepção do estudo de viabilidade.	20
Segunda fase			
Acompanhar a aplicação das sequências didáticas	Professores de Matemática atuando na Educação Básica que participaram da versão inicial do curso on-line.	Aplicar as sequências didáticas com seus alunos, depois de realizar o curso on-line.	02
Versão final do curso on-line - MOOC			
Versão final do curso on-line. Produto educacional - MOOC - “<i>Estatística e Sustentabilidade: uma proposta didática contextualizada e significativa para o Ensino Médio</i>”.	Professores de Matemática atuando na Educação Básica.	Aprimorar e disponibilizar o curso on-line (MOOC).	Ficará disponível

Fonte: Autora, 2023.

A pesquisa iniciou com o estudo de viabilidade como piloto, já descrito anteriormente, com dois professores da Educação Básica, aplicando as sequências didáticas em suas turmas. Como resultado da análise das percepções desses professores, surgiu a necessidade de acrescentar elementos que subsidiassem a estrutura desenvolvida nas sequências. A partir disso, a pesquisa ocorreu em duas fases. Em um primeiro momento, foi desenvolvida através de um

curso on-line realizado com 20 professores de Matemática do Ensino Médio, e, na segunda fase, realizou-se o acompanhamento de dois professores (que também realizaram o curso).

Nesse sentido, buscou-se analisar o percurso dos participantes nos conteúdos propostos nos módulos do curso on-line a fim de buscar aprimoramentos e/ou ajustes na versão final do MOOC ofertado, como parte integrante do material didático, produto educacional vinculado na presente tese. Ainda, os trabalhos tiveram o escopo de avaliar em que medida os conteúdos dos módulos I e II auxiliam na aplicabilidade das sequências didáticas contidas no módulo III.

5.1 Classificação da pesquisa

A pesquisa desenvolvida é de caráter qualitativo, já que suas características principais apontam neste sentido: segundo Lüdke e André (1986), “o estudo qualitativo é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”. Para Triviños (2009), esse tipo de pesquisa busca analisar a realidade educacional. Neves (2015), por sua vez, define como qualitativa a pesquisa que tem o especial objetivo de revelar os mistérios que permeiam o cotidiano escolar, identificando processos que, muitas vezes, devido ao fato de se tornarem parte da rotina de uma determinada realidade escolar, passam despercebidos pelos próprios envolvidos na investigação.

Da mesma forma, Bogdan e Biklen (1994) consideram uma abordagem qualitativa como uma metodologia de pesquisa que enfatiza a descrição, a indução, a fundamentação do estudo e as percepções das pessoas envolvidas no processo de investigação. Ademais, a pesquisa qualitativa possibilita que, ao mesmo tempo em que se busca compreender essa realidade, se tenham elementos para investigá-la em um determinado contexto. A pesquisa caracteriza-se ainda como participante (Gil, 2008), uma vez que o próprio pesquisador assume a condução da sala de aula e é o observador. Ou seja, a pesquisa ocorre no próprio espaço de atuação do pesquisador.

Nesse sentido, a interação entre a pesquisadora e os integrantes da conjuntura analisada é o aspecto central da pesquisa participante. A pesquisa participante valoriza as relações entre pesquisador e participante, uma vez que o pesquisador participa integralmente das atividades desenvolvidas e isso lhe permite partilhar seus conhecimentos com os participantes, tornando-o imerso na pesquisa a fim de compreender o problema investigado de acordo com o contexto social e a importância em sua vida (Gil, 2008).

O autor (Gil, 2008) destaca também que a pesquisa participante possui algumas particularidades, entre elas, um método coletivo e pedagógico em que todos os envolvidos abraçam a ideia, a partir de fatos que desejam compreender ou de uma situação que pretendem resolver. Esse tipo de pesquisa permite analisar a intensidade da participação dos sujeitos e a forma como interagem ao longo dessa. Ainda, Gil (2008) afirma que, na pesquisa participante, o conhecimento pode tornar-se um instrumento de poder e controle e, ao mesmo tempo, um processo oportuno de formação, que se caracteriza pelo envolvimento e pela identificação do pesquisador com as pessoas investigadas.

Esta pesquisa, assim como a pesquisa-ação, caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas com a algema de que a pesquisa-ação segue um planejamento coletivamente pensado e visa a uma interação na cultura. A descoberta do universo vivido pela população implica compreender, em uma perspectiva interna, o ponto de vista dos indivíduos e dos grupos acerca das situações que vivem. No caso específico da pesquisa participante, “[...] em virtude das dificuldades para contratação de pesquisadores e assessores, reprodução de material e coleta de dados, e mesmo para garantir a colaboração dos grupos presumivelmente interessados, o planejamento da pesquisa tende, na maioria dos casos, a ser bastante flexível” (Gil, 2010, p. 157).

As características, supra apresentadas, vêm ao encontro do pretendido neste estudo. Isso porque é por meio da análise da participação, do envolvimento e do diálogo estabelecido entre os sujeitos e deles com o conhecimento e com o pesquisador que são analisados os resultados do estudo e sua eficácia como proposta didática, favorecedora da construção dos conhecimentos em Estatística, tendo como contextualização a sustentabilidade.

5.2 Os instrumentos de produção de dados

Levando em consideração características da pesquisa, selecionam-se alguns instrumentos que podem possibilitar essa análise. Para a produção dos dados que visa investigar a eficácia da proposta, recorre-se ao diário de bordo, ao questionário e às entrevistas semiestruturadas. Isso porque Zabalza (2004) assevera que, ao escrever no diário de bordo sobre a prática, o professor aprende e (re)constrói seus saberes. Ainda sobre o uso desse instrumento, Coppete, Fleuri e Stoltz (2014) ressaltam sua importância, mostrando que ele é de natureza pessoal e envolve todo tipo de registro, inclusive das impressões, dos anseios e das inquietudes pessoais.

Nesse sentido, o uso do diário de bordo segue o proposto por Zabalza (2004) e busca o registro reflexivo de cada um dos encontros de modo a se constituir um conjunto de informações que poderão identificar aspectos vinculados às especificidades da aplicação da proposta no contexto da sala de aula. De acordo com o autor, esse instrumento compõe um elemento que serve de registro para os fatos vivenciados em sala de aula, sendo extremamente necessário para a reflexão da prática. Além disso, para Zabalza (2004, p. 10), ao escrever no diário de bordo, o professor constrói seus saberes, uma vez que esse procedimento é “excelente para nos conscientizarmos de nossos padrões de trabalho. É uma forma de “distanciamento reflexivo que nos permite ver em perspectiva nosso modo de atuar. É além disso, uma forma de aprender”.

No que refere ao questionário, Gil (2008) o define como sendo uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado, etc. Trata-se de um documento contendo um rol de perguntas, que o pesquisado responde, por escrito, e devolve pelo correio, pela internet (por e-mail ou plataforma digital) ou, ainda, por pessoa responsável pela coleta das informações.

As vantagens de se fazer um questionário, para o autor, são:

- a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio;
- b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores;
- c) garante o anonimato das respostas;
- d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente;
- e) não expõe os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

Enquanto técnica de pesquisa, contudo, o questionário também apresenta limitações, tais como:

- a) exclui as pessoas que não sabem ler e escrever, o que, em certas circunstâncias, conduz a graves deformações nos resultados da investigação;
- b) impede o auxílio ao informante quando este não entende corretamente as instruções ou perguntas;
- c) impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, o que pode ser importante na avaliação da qualidade das respostas;

- d) não oferece a garantia de que a maioria das pessoas o devolvam devidamente preenchido, o que pode implicar a significativa diminuição da representatividade da amostra;
- e) envolve, geralmente, número relativamente pequeno de perguntas, porque é sabido que questionários muito extensos apresentam alta probabilidade de não serem respondidos;
- f) proporciona resultados bastante críticos em relação à objetividade, pois os itens podem ter significado diferente para cada sujeito pesquisado (Gil, 2008, p. 122).

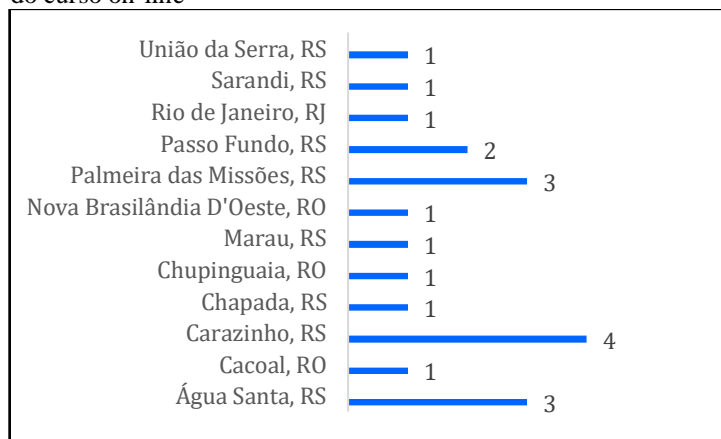
A respeito das entrevistas semiestruturadas, essas buscam identificar a concepção dos professores sobre a proposta e são analisadas de acordo com a análise textual discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2006). A opção pelos procedimentos da ATD nesta pesquisa deve-se ao seu caráter qualitativo e pelo fato de que tais procedimentos auxiliam na organização das informações.

Para isso, em cada um dos momentos de pesquisa são registrados o desenvolvimento das atividades e o envolvimento dos professores, as dificuldades encontradas e as possíveis evidências de alterações. Esses dados são analisados na tentativa de perceber as potencialidades e as limitações, a fim de aprimorar a proposta de curso on-line apresentado como parte integrante do produto educacional vinculado à presente tese.

5.3 Participantes envolvidos na pesquisa e as questões éticas

Na primeira fase, participaram da versão inicial do curso on-line, denominado *Estatística e Sustentabilidade: uma proposta didática contextualizada e significativa para o Ensino Médio*, vinte professores de Matemática do Ensino Médio. Esses docentes são oriundos de doze municípios distintos, abrangendo três estados brasileiros, de acordo com o Gráfico 7.

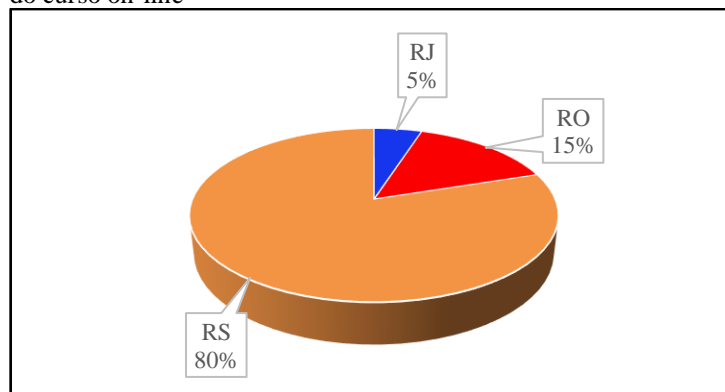
Gráfico 7 - Número de participantes, por município, na versão inicial do curso on-line



Fonte: Autora, 2023.

A representação percentual por estado é verificada no Gráfico 8.

Gráfico 8 - Percentual de participantes, por estado, na versão inicial do curso on-line



Fonte: Autora, 2023.

A escolha dos sujeitos se deu de forma intencional, uma vez que o critério de inclusão era o de o corpus deveria ser formado por professores de Matemática atuantes no Ensino Médio. Após a escolha, foi enviado aos participantes o TCLE, contendo todas as informações acerca da proposta de pesquisa. Na sequência, depois de formalizados a ciência e o aceite, foram enviadas as informações para acesso ao curso on-line, que ocorreu no AVA *Google Classroom*® de forma híbrida (com momentos síncronos pelo *Google Meet*® e momentos assíncronos).

Cabe ainda destacar que a segunda fase da pesquisa foi realizada com dois professores, participantes de curso on-line, que, ao findarem o curso, foram acompanhados pela professora pesquisadora, em uma espécie de mentoria, aplicando as sequências didáticas em sala de aula, junto aos seus estudantes do Ensino Médio.

Salienta-se que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Passo Fundo – CEP/UPF sob o número do parecer 5.904.999, em 22 de fevereiro de 2023, de acordo com o Anexo A desta tese.

5.4 A análise dos dados produzidos

Os dados resultantes da transcrição foram submetidos aos procedimentos da Análise Textual Discursiva (ATD), que se constitui como um instrumento analítico em que o material de análise é denominado de corpus. Esse material pode ser produzido especificamente para a pesquisa, como é o caso das entrevistas com os supervisores, ou pode referir-se a materiais já existentes na literatura (Moraes; Galiazzi, 2011).

A ATD organiza-se em três etapas: unitarização, categorização e comunicação. Na unitarização, ocorre a fragmentação do corpus, ou seja, nessa etapa, o texto analisado é desmontado/fragmentado em unidades de significado. A unitarização ganha sentido dentro da pesquisa quando se encaminha o texto para a categorização, uma vez que as unidades de significado são agrupadas de acordo com critérios semânticos (fragmentos que explicitam compreensões semelhantes).

Já a categorização apresenta uma função classificatória. As categorias constituem elementos de organização do novo texto que se pretende escrever, ou seja, é a partir das categorias que se produzirão as descrições e interpretações do material analisado. De acordo com os pressupostos da ATD, as categorias podem ter um caráter amplo (Moraes, 2003). Nesse tipo de análise, admite-se a utilização de três tipos de categorias, a saber: as categorias *a priori*, as emergentes e as mistas.

Nesse sentido, Moraes (2003, p. 97) diz:

A categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas. Essa explicitação das categorias se dá por meio do retorno cíclico aos mesmos elementos, no sentido da construção gradativa do significado de cada categoria. Nesse processo, as categorias vão sendo aperfeiçoadas e delimitadas cada vez com maior rigor e precisão.

Pode-se criar categorias pelo método dedutivo, no qual as propostas se dão *a priori*, e se busca organizar os dados produzidos dentro das categorias previamente definidas. Esse método consiste na criação de categorias de acordo com o *corpus* de análise construído, ditas emergentes, o que, de outro modo, significa que este se trata de um método no qual a criação de categorias exige que os dados sejam integrados “num processo de auto-organização em que, a partir de um conjunto complexo de elementos de partida, emerge uma nova ordem” (Moraes, 2003, p. 198).

As categorias utilizadas na presente investigação são consideradas como *a priori* e emergentes, uma vez que se reuniu os fragmentos oriundos da desconstrução do *corpus* em um movimento convergente de semelhanças.

Como última etapa da ATD, tem-se a comunicação. É nessa fase que são construídos os metatextos interpretativos e/ou descritivos por meio dos quais o pesquisador expressa sua voz no texto, realiza reflexões, anuncia pontos de vista devidamente fundamentados e opõe-se a outros, além de possibilitar um novo modo de compreender as informações submetidas à análise (Moraes; Galiazzi, 2011).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção do corpus durante a pesquisa se deu por meio dos instrumentos utilizados para sua produção (já descritos neste trabalho). As categorias do estudo foram dadas a priori, contudo, o uso da ATD possibilitou uma interpretação mais rica, inclusive apontando a presença de outras categorias, dadas como emergentes. Segundo Moraes (2003, p. 198), essas categorias emergentes “são construções teóricas que o pesquisador elabora a partir das informações do corpus. Sua realização é associada aos métodos indutivos e intuitivos”.

A análise dos dados foi realizada seguindo apontamentos à luz de Moraes (2003), de maneira que, após a coleta, procedemos à leitura minuciosa do material escrito e à escuta dos vídeos, fazendo a seleção dos registros que evidenciavam sintonia com as categorias estabelecidas ou com as novas que poderiam se revelar emergentes no conjunto de dados analisados, conforme Quadro 13.

Quadro 13 - Categorias de análise e sua classificação

Categoria	Classificação	Aspectos abordados
Pedagógico	<i>A priori</i>	Aprendizagem significativa Conhecimento prévio Contextualização
Materiais e recursos	<i>A priori</i>	Aprendizagem significativa Material potencialmente significativo Materiais disponibilizados (vídeos, textos) Tempo
Predisposição	<i>A priori</i>	Aprendizagem significativa Desejo de realizar o curso e de aplicar as sequências didáticas.
Intervenção e monitoramento	<i>A priori</i>	Aprendizagem significativa Aplicação das sequências didáticas em sala de aula com os alunos. Acompanhamento da aplicação das sequências didáticas.
Formação de professor	Emergente	Aprendizagem significativa A importância da formação continuada A formação continuada através de MOOC

Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Passamos aos dados que foram analisados nos seguintes aspectos, que constituem as categorias: i) a priori: pedagógico; materiais e recursos; predisposição; intervenção e monitoramento; ii) categoria emergente: formação de professor.

No intuito de manter o anonimato dos professores envolvidos no processo, apresentamos as respostas mais significativas referindo-se a eles como P para os dois professores que participaram do estudo de viabilidade; como D aos vinte docentes que participaram da primeira fase da versão inicial do curso on-line; e como SDP aos dois professores que participaram da segunda fase da versão inicial curso on-line aplicando as sequências didáticas em suas turmas.

A sequência numérica inicia em um e vai respectivamente até a quantidade de sujeitos envolvidos. Ademais, os apontamentos da pesquisadora são apresentados como “diário de bordo”.

Nessa perspectiva de que o professor também assume o papel de aluno, nas abordagens a seguir, quando se fala de aluno, é possível que se esteja referindo ao professor enquanto aluno ou ao aluno no chão da escola, conforme abordagens no texto.

A seguir, são apresentados os resultados, analisados à luz das cinco categorias propostas.

6.1 Pedagógico

Essa categoria propõe-se a dissertar sobre a percepção dos professores em relação à relevância dos conteúdos abordados nos módulos na busca por uma aprendizagem significativa, contextualizada e que interaja com seus conhecimentos prévios, dando novos significados aos seus conhecimentos.

Rolinski (2010) menciona que para compreender a Aprendizagem Significativa é fundamental abordar as interações presentes no processo de ensino. Nesse contexto, é vital reconhecer o papel desempenhado pelo professor na mediação do conhecimento. Durante a construção do saber, é imperativo perceber a sala de aula não apenas como um local de transmissão de informações, mas sim como um ambiente de construção do conhecimento. Portanto, é essencial que o professor esteja constantemente reavaliando sua abordagem de ensino e sua concepção do processo educacional.

Reconhece-se que a TAS de Ausubel pode ajudar os professores a melhorar suas práticas de ensino porque é uma teoria consistente que organiza o conhecimento e cria diretrizes e subsídios para permitir que os professores expressem claramente o conteúdo prático e didático, explorando oportunidades de aprendizado mais qualificadas. De acordo com Ausubel (2003, p. 11), “a aquisição e a retenção de conhecimentos são atividades profundas e de toda uma vida, essenciais para o desempenho competente, gestão eficiente e o melhoramento das tarefas cotidianas”.

Para Moreira e Masini (2001, p. 23):

[...] quando à natureza do material, deve ser “logicamente significativa”, suficientemente não-arbitrária e não-aleatória em si, de modo que possa ser relacionada, de forma substantiva e não-arbitrária, a ideias correspondentes relevantes que se situam dentro do domínio da capacidade humana de aprender. Quando à natureza da estrutura cognitiva do aprendiz, nela devem estar disponíveis os conceitos subsunçores específicos com os quais o novo material é relacionável.

Nesse sentido, segundo Ricardo (2003), a contextualização ajuda os estudantes a dar sentido ao que lhes está sendo ensinado, contribuindo para a problematização do conhecimento que está sendo posto em circulação. Além disso, estimula ainda mais o interesse dos estudantes em adquirir conhecimentos que ainda não possuem.

Na generalidade, contextualização é o ato de vincular o conhecimento à sua origem e à sua aplicação. De acordo com Vasconcelos (2008, p. 49),

[...] contextualizar é apresentar em sala de aula situações que deem sentido aos conhecimentos que desejamos que sejam aprendidos, por meio da problematização, resgatando os conhecimentos prévios e as informações que os alunos trazem, criando, dessa forma, um contexto que dará significado ao conteúdo, isto é, que o conduza à sua compreensão.

A ideia de contextualização surgiu com a reforma do ensino médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996), que acredita na compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano, uma vez que é na

[...] dinâmica de contextualização/descontextualização que o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania. A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua, visto que ela será fundamental para as aprendizagens a serem realizadas – o professor precisa antecipar os conteúdos que são objetos de aprendizagem. Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de “ilustrar” o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola (Brasil, 2006, p. 83).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, de 26 de junho de 1998, instituídas pela Resolução da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação CEB/CNE nº 3, estabelecem em seu artigo 6º que os princípios pedagógicos da contextualização serão adotados como estruturadores dos currículos do Ensino Médio. Na mesma Resolução, no cumprimento do que diz respeito à contextualização, encontra-se o princípio de que conteúdos curriculares devem ser trabalhados envolvendo situações mais próximas e familiares ao aluno, a fim de adquirir significados (Brasil, 1998).

Da mesma forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) salientam a necessidade de tratar os conteúdos curriculares de maneira contextualizada, de modo a aproveitar as relações entre conteúdos e contextos, com a finalidade de atribuir significado ao que é ensinado (Brasil, 1999).

Nesse sentido, Pinheiro (2005, p. 109) observa a necessidade de se aproximar os conteúdos curriculares com a vida fora da sala de aula:

A contextualização, como princípio da organização curricular, aproxima os conteúdos escolares da vida cotidiana do aluno – aproximando escola da vida em sociedade. Ela se faz necessária, uma vez que, comumente na escola os conteúdos curriculares são repassados aos alunos de forma abstrata e formulados em graus crescentes de generalizações, o que faz com que o aluno tenha dificuldades em aplicá-los em situações concretas. Somente algumas vezes esses conteúdos são aprendidos de forma satisfatória.

No que se refere à contextualização no ensino de Estatística, Lopes (1998, p. 6) observa que:

[...] o ensino de Estatística não poderia vincular-se a uma definição restrita e limitada, á simples coleta, organização e representação de dados, pois não viabiliza a formação de um aluno com pensamento crítico desenvolvido. É preciso que a coleta de dados tenha um sentido, ou seja, que parta de uma problemática, já que a Estatística investiga os processos de obtenção de dados. Uma amostra se define a partir do problema que temos para analisar. Com isso, há sentido em organizar dados e buscar uma representação gráfica que seja mais adequada a visualização desses dados para posterior análise.

De acordo com a BNCC (Brasil, 2017, p. 16), é necessário “contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos”, e, nesse sentido, Samá e Silva (2020, p. 2) chamam atenção para o fato de que “não basta o estudante saber calcular medidas estatísticas, construir gráficos e tabelas, ele precisa saber interpretar e avaliar a informação estatística em determinado contexto”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) evidenciam a contextualização como uma das formas de motivar os alunos e de dar sentido ao que é ensinado em sala de aula. Por exemplo, a seleção e a organização dos conteúdos não devem basear-se apenas na lógica do conteúdo, elas devem atender ao significado social e à sua contribuição para o desenvolvimento intelectual.

A partir da contextualização, acredita-se que os processos de ensino e aprendizagem podem ser efetivados ao possibilitar que os alunos se mobilizem para a aprendizagem, dando sentido às suas dúvidas e aos seus problemas. É preciso ressaltar que para que o estudante se motive, é necessário que a situação da aprendizagem tenha sentido, que possa responder a um desejo e produzir prazer, por isso, é essencial a intervenção do docente nesse processo. A vista disso, fica claro que os alunos precisam construir seus conhecimentos por meio de atividades que estimulem seu desejo de aprender, compartilhando o que veem na escola e o que já sabem fora do ambiente escolar, na sua convivência.

É fundamental aliar a importância do tema e o caráter interdisciplinar da sustentabilidade à ferramenta essencial para o progresso da sociedade no longo prazo: a educação. Graças à iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU), o ensino sobre o desenvolvimento sustentável tem sido um item fundamental da agenda internacional há décadas. A degradação ambiental pela ação humana foi o fator motivador para a realização da Conferência de Estocolmo em 1972, que reuniu 113 países e 250 Organizações Governamentais (OG) e Organizações Não Governamentais (ONG), enfatizando a necessidade de estabelecer um programa internacional de educação ambiental, com orientação interdisciplinar e caráter curricular e extracurricular (Brasil, 2014).

Nesse sentido, Gavião (2014) salienta ser possível assumir que as quatro dimensões da sustentabilidade (institucional, social, econômica e ambiental) implicam uma abordagem interdisciplinar. A dimensão institucional está afeta à gestão estratégica da organização, envolvendo modernos conceitos de administração corporativa. A dimensão social exige abordagem de recursos humanos, assuntos legais e assistenciais que envolvem a mão de obra do processo produtivo. A dimensão econômica envolve administração financeira, enquanto a dimensão ambiental depende de abordagem das ciências ambientais. O exercício da sustentabilidade requer que a produção seja permeada por essas diferentes perspectivas. Nesse contexto, a educação da sustentabilidade sob caráter interdisciplinar tem papel preponderante aos destinos de uma sociedade que busca a sustentabilidade.

Na mesma direção, Assis (2021) reflete que para que se estabeleça um ensino que promova a compreensão do ser humano como parte integrante do meio ambiente e para que se efetive a permanente construção de um conhecimento sistematizado capaz de desenvolver uma consciência sobre sustentabilidade nas crianças, é fundamental que a educação ambiental faça parte do Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, o qual deve, também, ser trabalhado de forma interdisciplinar.

Na análise do material coletado das avaliações dos módulos (Módulo I: O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável; Módulo II: A Teoria da Aprendizagem Significativa; Módulo III: Apresentação das sequências didáticas), percebeu-se que os professores consideram que os assuntos abordados são relevantes e ajudaram na contextualização das sequências didáticas propostas. Além disso, evidenciou-se que as abordagens fazem parte do seu cotidiano e o dos estudantes do Ensino Médio. Na concepção de P1, D8, D1 e SDP1:

[...] o conteúdo associado à questão da sustentabilidade, foi claro e de extrema importância na aplicação deste conteúdo. Como professora de Matemática e Controle Estatístico, trabalhando em uma escola com o curso de Ensino Médio Técnico em Agropecuária, veio de encontro tanto conceitos quanto exemplos. Me proporcionou associar melhor os conteúdos (P1).

[...] Sempre ouvimos falar de sustentabilidade, porém não paramos para pensar na importância do assunto, e este alinhado ao ensino de estatística na BNCC, eu particularmente, nunca havia pensado e buscado conhecer mais (D8).

[...] o material, foi muito importante, pois nos orientou e embasou para que pudéssemos trabalhar com os estudantes, eles também em alguns momentos fizeram pesquisas nos links da sequência, associando assim as duas temáticas (SDP2).

Na mesma direção, comentam P2, D9, D5 e SDP2:

[...] as situações propostas no material possibilitam que os estudantes identificassem os diferentes conteúdos, principalmente por estarem associadas a situações de seus cotidianos (P2).

[...] é a teoria em que diz a aprendizagem se torna mais significativa se aliada a um conhecimento prévio do aluno. Porém é uma teoria que é sempre bom rever e enriquecer os conhecimentos a acerca do assunto (D9).

[...] material contextualizado e em consonância com a BNCC, associando estatística e sustentabilidade que se fazem presentes desde os primeiros anos escolares, demonstrando assim grande potencial significativo para os alunos (D5).

[...] a proposta estava clara e objetiva, proporcionando a identificação dos diferentes conceitos proporcionando relacionar com o meu dia a dia, facilitando assim minha prática docente, permitindo relacionar com o cotidiano dos meus alunos (SDP2).

A ideia também é compartilhada por D6 e D3, que comentam:

Muito interessante, pois, muito se fala em sustentabilidade, e muitas vezes o assunto precisa ser entendido e mensurando, o quanto as ações e comportamentos interferem na sociedade. Associar a sustentabilidade com a estatística faz com que o aluno tenha interesse e consiga aprender de forma clara o conteúdo, elencando dois assuntos que muito são falados e abordados no nosso cotidiano (D6).

[...] material excelente, de fácil entendimento para o professor poder aplicar nas turmas, e com temas bem atuais, contextualizados e significativos para os estudantes, penso que eles irão se interessar em fazer as atividades (D3).

E em seu diário de bordo, a pesquisadora compartilha os relatos:

[...] os professores comentaram a dificuldade em encontrar os conteúdos de Estatística aplicados, ou pelo menos mais próximos do chão da escola (Diário de bordo, registro de 13/03/2023).

[...] o material contextualizado me fez ver a Estatística de uma forma diferente, mais acessível e certamente facilitará meu trabalho (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

[...] aplicando as sequências didáticas, pude perceber a satisfação dos meus alunos em estarem trabalhando, associando a Estatística com um tema palpável para eles (Diário de bordo, registro de 17/08/2023).

Na busca por uma aprendizagem significativa, é necessário interagir e construir novos significados para a informação, diferenciando e modificando a complexidade das conexões. O âmago desse processo é que novas informações sejam relacionadas de modo não literal e não arbitrário ao que o aprendiz já sabe (Ausubel, 2003), ou seja, o novo conhecimento deve envolver ideias específicas e relevantes existentes na estrutura cognitiva dos indivíduos, e deve interagir com esses conhecimentos, atribuindo-lhes novos significados. Nas palavras de Moreira (2011, p. 13), isso significa que a:

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

A variável mais relevante dessa Teoria e que tem um impacto significativo na aprendizagem é o conhecimento que o indivíduo já possui, ou seja, conhecimentos registrados em sua cognição. De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1978, p. iv), “se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, falaria: o fator isolado mais importante que influencia na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie isso nos seus ensinamentos”. Sendo assim, o professor deve considerar os conhecimentos que o aluno já tem como base para a construção do novo conhecimento, identificando em que estágio o estudante está e, a partir dessas âncoras (ideias relevantes e estabelecidas na estrutura cognitiva que permitem a interação daquilo que ele já sabe com os novos conhecimentos), o docente deve propor estratégias de ensino.

Nesse sentido, Moreira e Masini (2006, p. 17) defendem que a aprendizagem significativa ocorre quando

[...] uma nova informação ancora-se em subsunçores relevantes pré-existent na estrutura cognitiva de quem aprende. Ausubel vê o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual nas quais elementos mais específicos de conhecimento são relacionados (e assimilados) a conceitos e proposições mais gerais, mais inclusivos.

A relação dos assuntos abordados nos módulos com seus conhecimentos prévios (ou subsunções) é evidenciada em registros realizados pelos professores e pela pesquisadora. Conforme P1, D12, D14, D15:

Não tinha tanto conhecimento sobre, porém as informações passadas de forma clara com um material muito objetivo somaram aos meus conhecimentos (P1).

[...] o material foi suficiente para completar meus conhecimentos (D12).

[...] os materiais disponíveis foram bem diversificados, com vídeos de curta metragem, o que facilita o foco e a atenção, e a leitura a qual era um pouco mais extensa, porém bem proveitosa, fazendo com que associasse aos conhecimentos que já tinha. Me colocando assim no lugar do meu aluno (D14).

Sim, um material muito claro e de fácil compreensão. Não levei muito tempo para já entender sobre o assunto, pude tirar um belo aprendizado em pouco tempo e associar a conhecimentos já adquiridos (D15).

[...] mais de um professor comentou que ao acessar os materiais disponibilizados associaram, lembraram de fatos, de situações já vivenciadas (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

Nessa mesma direção, a pesquisadora registra em seu diário de bordo:

[...] mais de um professor comentou que ao acessar os materiais disponibilizados associaram, lembraram de fatos, de situações já vivenciadas (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

[...] na condição de aluno pude perceber a importância do resgate de conhecimentos para poder associar os temas e poder passar para meus alunos com mais clareza (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

[...] ao aplicar as sequências didáticas com minhas turmas pude constatar a relevância de buscar no aluno aquilo que ele sabe sobre o assunto, por pouco que seja [...] (Diário de bordo, registro de 17/08/2023).

Diante disso, percebe-se que os conteúdos abordados nos módulos podem ser relacionados aos conhecimentos prévios dos professores e que a contextualização do ensino é incentivadora e vislumbra uma nova possibilidade de docência, fazendo com que desperte no professor a necessidade de aprender, refletir e planejar, contribuindo para que o processo de ensino e aprendizagem se torne mais significativo. Assim, como preconiza Ausubel, os conhecimentos prévios são fundamentais para a formação do conhecimento, em um cenário em que a nova informação se relaciona.

6.2 Materiais e recursos

Esta categoria visa apresentar a percepção dos professores em relação aos materiais disponibilizados – vídeos, textos, sequências didáticas –, ao tempo proposto para as atividades, à linguagem nos materiais elaborados e à estrutura da proposta.

Os materiais potencialmente significativos desempenham um papel fundamental na educação, pois ajudam os alunos a se envolverem e a compreenderem melhor os conceitos. Esses materiais ajudam a tornar a aprendizagem mais interessante e atraente para os alunos, despertando seu interesse e curiosidade. Além disso, fornecem contextos reais e relevantes, estimulando a participação ativa dos estudantes nas atividades de aprendizagem.

Esses materiais podem oferecer diferentes formas de representação de informações, como gráficos, imagens, simuladores, vídeos, entre outros. Isso ajuda os alunos a entenderem melhor os conceitos e a relacioná-los com situações reais, permitindo uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

Diferentes formas de apresentação dos conteúdos são oferecidas pelos materiais potencialmente significativos, atendendo a diferentes estilos e preferências de aprendizagem. Alguns alunos aprendem melhor através de imagens, outros, por meio de textos, enquanto outros, por sua vez, preferem aprender de forma prática. Essa variedade ajuda a alcançar um número maior de estudantes, com diferentes perfis, que se sentirão encorajados a explorar os conteúdos de forma independente, usando sua criatividade na manipulação dos materiais e na resolução de problemas. Isso estimula a autonomia dos alunos, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e criativo.

Sobre isso, Silva, Perez e Rosa (2016, p. 2) afirmam:

No que tange a TAS, ressalta-se a necessidade de olhar para os educandos como seres sociais e históricos, e partindo de suas experiências e conhecimentos para construir novos aprendizados. A teoria enfatiza que a disposição do estudante em aprender é um dos elementos essenciais para que aconteça o aprendizado, em conjunto com conhecimentos prévios existentes e materiais potencialmente significativos. O uso expressivo da TAS vai ao encontro com as demandas do ensino e traduz o seu atual contexto: ensinar e aprender envolve aluno e professor, e só ocorre quando existe sintonia de ação e reposta.

Ao utilizar materiais potencialmente significativos, os alunos sentem-se mais motivados a participar das atividades de aprendizagem, uma vez que consideram a relevância e a aplicabilidade dos conteúdos em suas vidas. Isso engaja mais os alunos e aumenta sua persistência na aprendizagem. Dito de outro modo, os materiais potencialmente significativos

têm um papel crucial na educação, pois ajudam a tornar a aprendizagem mais envolvente, significativa e duradoura, e atendem às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos.

Ausubel (1968, p. 110, *apud* Moreira; Masini, 2001) considera que, para ser considerado potencialmente significativo, um material depende da sua capacidade de ser lógico e conceitualmente coerente, de acordo com as crenças convencionais. Com base nisso, procurou-se obter a percepção dos professores sobre a linguagem e a estrutura propostas.

Em relação aos vídeos e os textos apresentados no material, percebe-se que eles fizeram com que os professores mantivessem sua atenção focada nos assuntos ali propostos, permitindo, assim, a ligação desses conteúdos. Nesse sentido, os relatos de D14, D16, D17, D19 e SDP1, transcritos abaixo, evidenciam a percepção dos professores de que esses materiais serão importantes para a manutenção da atenção dos estudantes do Ensino Médio nas futuras implementações da sequência didática. A mesma percepção é registrada nas reflexões da pesquisadora em seu relato do diário de bordo:

[...] os materiais disponíveis foram bem diversificados, com vídeos de curta metragem, o que facilita o foco e a atenção, e a leitura a qual era um pouco mais extensa [...] (D14).

[...] vídeos objetivos e ricos em conteúdo, que foram potencializados com os artigos (D16).

[...] um material muito claro e de fácil compreensão. Não levei muito tempo para já entender sobre o assunto, pude tirar um belo aprendizado em pouco tempo (D17).

[...] os materiais são muitos bons e ajudam a enriquecer os conhecimentos sobre o tema (D19).

[...] o material disponibilizado foi claro e de grande ajuda para que eu pudesse aplicar as sequências com meus alunos (SDP1).

[...] houve manifestações, em mensagens recebidas através do grupo de WhatsApp, que estavam gostando dos materiais e que eram de fácil entendimento (Diário de bordo, registro do dia 13/03/2023).

Sobre o tempo de aplicação proposto para a realização dos módulos, as respostas registradas nas entrevistas permitiram a constatação de que os professores consideram o tempo satisfatório, como é possível verificar nos relatos dos professores D10, D13, D18 e SDP2, transcritos a seguir:

Sim, o tempo foi suficiente para assistir os vídeos e ler todo o material disponibilizado (D10).

Sim, destacando que para o público alvo (Professores e posteriormente os alunos), os vídeos de curta duração traz maior garantia de aproveitamento, o material escolhido proporcionou um aprendizado do tema de forma leve e prazerosa (D13).

[...] tivemos um prazo suficiente para leitura e os vídeos. E como fica disponível na plataforma, podemos acessar a qualquer momento, facilitando assim nossos trabalhos (D18).

[...] precisei fazer algumas adaptações com relação ao tempo indicado, em função da quantidade de períodos que tinha na semana, mas não foi muita diferença do indicado (SDP2).

D7, D20 apresentam a mesma percepção, que também é corroborada pela pesquisadora:

Tempo suficiente para explorar o material, os vídeos são curtos e objetivos (D7).

Sim, tempo suficiente! Pois, os textos informativos são de fácil entendimento, bem como vídeos curtos e bem explicativos (D20).

[...] percebi que pela fala dos participantes do curso que os materiais disponibilizados foram bem aceitos e atenderam suas necessidades servindo de suporte no entendimento (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

[...] os materiais disponibilizados foram muito úteis e necessários para que eu pudesse aplicar as sequências com meus alunos (Diário de bordo, registro de 17/08/2023).

Evidencia-se, assim, que os professores acharam muito válido e de significativa importância o modo como o curso e as sequências didáticas foram estruturados e que perceberam como positiva a forma como a atividade foi embasada, uma vez que de acordo com a BNCC e com a TAS, envolvendo a Estatística e tendo a sustentabilidade como tema contextualizador. Sobre isso, os registros dos professores P1, D11 e SDP1, transcritos a seguir, revelam a percepção sobre a importância de se trabalhar com essas duas temáticas, olhar que é compartilhado pela pesquisadora:

As sequências didáticas foram muito bem estruturadas facilitando a compreensão do conteúdo e facilitou o trabalho com os alunos (P1).

[...] acredito que os temas abordados têm suma importância na sociedade e que trabalhar estatística tendo a “sustentabilidade” como “tema” a ser desenvolvido pode auxiliar muito na aprendizagem. As sequências demonstraram isso Sendo assim, são duas coisas que se complementam e facilitaram o entendimento do conteúdo (D11).

[...] os módulos anteriores ao das sequências ajudaram muito na aplicação das mesmas com os alunos (SDP1).

Os participantes tiveram acesso a plataforma e verificaram que poderiam escolher os dados a serem trabalhados juntamente com seus alunos e que os mesmos eram reais, a reação foi de encantamento. E relataram que a metodologia apresentada estava clara e de fácil compreensão (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

Já no que refere à estrutura das sequências didáticas, o mesmo entendimento é compartilhado por P2, D7, D1 e SDP2, que comentam:

[...] ótimo material para aplicar em sala de aula. As sequências estão bem organizadas em termos de conteúdo e de aplicação aos temas de sustentabilidade. Os alunos gostaram de trabalhar sendo dados os conteúdos dessa maneira (P2).

As sequências didáticas foram de grande valia no contexto intelectual sobre os assuntos expostos sendo um excelente instrumento pedagógico servindo como base, apoio e orientação (D7).

[...] materiais bem embasados, fácil de entendimento de abordagem fácil. A medida que vamos avançando nos módulos vamos tendo uma visão mais claro dos assuntos abordados, facilitando assim a compreensão da estrutura das sequências (D1).

[...] a proposta estava clara e objetiva, proporcionando a identificação dos diferentes conceitos, facilitando a aplicação em sala de aula (SDP2).

É fundamental aliar a importância do tema e o caráter interdisciplinar da sustentabilidade à ferramenta essencial para o progresso da sociedade no longo prazo: a educação. Nesse cenário, graças à iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU), o ensino sobre o desenvolvimento sustentável tem sido um item fundamental da agenda internacional há décadas. A degradação ambiental pela ação humana foi o fator motivador para a realização da Conferência de Estocolmo em 1972, que reuniu 113 países e 250 organizações governamentais e organizações não governamentais, enfatizando a necessidade de estabelecer um programa internacional de educação ambiental com orientação interdisciplinar e caráter curricular e extracurricular (Brasil, 2014).

Nessa perspectiva, alguns professores manifestaram a percepção da necessidade – confirmada por documentos oficiais – de desenvolver os conteúdos dentro de uma proposta que englobe temas relevantes à sociedade. Sobre isso, P2, D9 e SDP1 e pesquisadora registram:

[...] as situações propostas no material possibilitaram que os estudantes identificassem os diferentes conteúdos, principalmente por estarem associadas a exemplos da realidade dos alunos e ligados a um tema tão importante como a sustentabilidade (P2).

[...] muito pertinente a associação da estatística com a sustentabilidade, pois a mesma é uma preocupação crescente, uma vez que os recursos naturais estão cada vez mais ameaçados em consequência da ação humana (D9).

[...] gerou muita curiosidade e interesse ao trabalhar a temática sustentabilidade com meus alunos (SDP1).

[...] alguns professores, em seus depoimentos expressaram que não tinham muito conhecimento sobre o tema “sustentabilidade”. Mas com a leitura dos materiais puderam se inteirar do assunto e assim puderam ter uma visão de como poderiam trabalhar com seus alunos (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

Pelo exposto, é possível notar que, a partir da análise dos dados obtidos no diário de bordo e nos relatos dos envolvidos na pesquisa, os materiais disponibilizados mantiveram os professores focados nos temas propostos, permitindo a conexão entre esses conteúdos e as sequências didáticas.

6.3 Predisposição

Nesta categoria, são abordadas questões concernentes à predisposição e ao desejo dos professores no que refere à realização do curso.

Levando em consideração que no curso o professor assume o papel de aprendiz, a predisposição para aprender significa estar disposto em relação à aprendizagem, ou seja, é uma decisão do indivíduo que aprende querer relacionar os novos conhecimentos com os prévios, modificando-os e dando-lhes significados. Moreira e Masini (2006) refletem que essa decisão é unicamente subjetiva do aprendiz.

Para Ausubel (2003, p. 72):

A aprendizagem significativa exige que os aprendizes manifestem um mecanismo de aprendizagem significativa (ou seja, uma disposição para relacionarem o novo material a ser apreendido, de forma não arbitrária e não literal, à própria estrutura de conhecimentos) e que o material que apreendem seja potencialmente significativo para os mesmos, nomeadamente relacional com as estruturas de conhecimento particulares, numa base não arbitrária e não literal [...].

Moreira (2011, p. 32) também esclarece que “[...] a aprendizagem acabará sendo significativa; isto pode ocorrer, mas depende da existência de subsunçores adequados, da predisposição do aluno para aprender, de materiais potencialmente significativos e da mediação do professor [...]”.

Assim, tendo em vista que a aprendizagem significativa de Ausubel é uma abordagem educacional transformadora, essa metodologia de aprendizagem se concentra em como os professores podem auxiliar seus alunos a aprender de forma mais eficiente, relacionando os conhecimentos existentes aos novos, estimulando a criação de modelos mentais.

Nos trechos apresentados a seguir, destaca-se a intencionalidade dos professores D13, D17 e D20 na realização do curso e na aplicação das sequências, estabelecendo o desejo e fazendo referência a um processo de ensino-aprendizagem que faça sentido ao estudante:

[...] estava muito ansioso em realizar curso e tenho interesse em aplicá-las com turmas do 2º ano, pois unem conhecimento interdisciplinar (D13).

[...] poderei aplicar, posso adaptar algumas partes, com dados do município onde moro e trabalho, a maioria dos estudantes tem a agricultura, a avicultura e o gado de leite e corte como principal renda, eles irão gostar dessa atividade. Isso só me ocorreu pelo fato de ter realizado esse curso (D17).

[...] Depois do término dos módulos, gostaria de aplicar as sequências, pois material que sem dúvidas produzira uma aprendizagem significativa (D20).

Corroboram com a mesma intenção os docentes SDP1 e SDP2:

[...] gostei muito do curso, certamente servirá para melhorar minhas aulas. Se possível quero aplicar em minhas turmas ainda nesse ano (SDP1).

[...] Tinha uma grande expectativa na realização desse curso. Depois de realizar vi uma ótima oportunidade de fazer a diferença nas minhas aulas. O curso me motivou a trabalhar com a Estatística, pois da maneira que foram apresentadas as sequências certamente os alunos vão gostar e se interessar também, fazendo com que os conceitos que aparentemente são encarados como difíceis se tornem mais acessíveis. Vou refazer meu planejamento para poder aplicar ainda esse ano (SDP2).

A pesquisadora também percebe a importância que o curso teve e observa o entusiasmo e a ansiedade dos professores, que se mostram motivados a compartilhar com seus alunos a metodologia apresentada, explorando dados reais. Esse olhar sobre temas tão importantes e relevantes para a sociedade e para a formação discente como a *Estatística e Sustentabilidade* é materializado nos diários de bordo:

[...] a realização do curso foi excelente para mim, pois nesse ano terei que trabalhar com conteúdo de Estatística e não sabia como conduzir minhas aulas. Desta maneira como foi apresentadas as sequências contextualizadas será ótimo desenvolver os conteúdos. Vou aplicar com muito mais confiança, ainda esse ano (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

[...] não vejo a hora de trabalhar com meus alunos essas sequências. Vou ver se consigo trabalhar na plataforma com dados do meu município (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

[...] vou me planejar para aplicar as sequências, se não der esse ano começo com o conteúdo de Estatística ao ano que vem. Vai ser bem interessante para meus alunos (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

Assim, os professores que realizaram o curso on-line se apropriaram dos elementos disponibilizados e da metodologia apresentada nas sequências, motivando-se a realizar trocas mais profundas e significativas, melhorando assim a absorção de conhecimentos pelos seus alunos.

6.4 Intervenção e monitoramento

Nessa categoria apresenta o desejo dos professores em aplicar as sequências didáticas com seus estudantes. Ao concluir o curso on-line, alguns professores manifestaram o interesse em aplicar as sequências didáticas presentes no Módulo III (Apêndice A).

Além disso, volta-se especial olhar sobre a intervenção realizada com os participantes do curso que aplicaram as sequências em suas turmas.

A segunda fase iniciou com o acompanhamento das aplicações das sequências didáticas, em uma espécie de mentoria, a qual se consolida como uma estratégia que pode ajudar o docente a superar desafios. O conceito de mentoria refere a um método tradicional que tem como objetivo difundir conhecimentos e habilidades de um sênior (mentor) para um indivíduo iniciante na área de conhecimento em questão (aprendiz) (Akin; Hilbun, 2007).

Amado (2007) propõe a criação de relações de mentoria entre os professores em formação com outros mais experientes. Assim, na perspectiva da formação continuada de professores, a mentoria pode ser utilizada para fomentar a colaboração e o compartilhamento de conhecimentos e experiências entre pares, no sentido de potencializar a formação pessoal, acadêmica e profissional. Esse contexto, em sentido global, possibilita o desenvolvimento de competências pessoais, sociais, cognitivas e produtivas, tendo em vista que o distanciamento social e a virtualização do ensino tornaram ainda mais complexo o processo de ensino e de aprendizagem e emanciparam o desempenho desses novos papéis pelos docentes em relação às formas de ensinar e de aprender mais abertas, informais e híbridas na educação (Reali *et al.*, 2018).

As aplicações das sequências foram realizadas em duas escolas estaduais de dois municípios distintos no interior do Rio Grande do Sul. No primeiro município, a escola contava com 505 alunos, matriculados em quatro turmas, dos quais 67 foram contemplados com a aplicação das sequências didáticas. No segundo município, uma turma de 16 alunos – dentre os 386 estudantes da escola – foi contemplada com a aplicação das sequências. As duas escolas foram fundadas em 1956.

Em análise aos dados coletados nas entrevistas, verificou-se que os professores constataram que o material está claro ao introduzir a proposta contextualizando a sustentabilidade na aplicação de conceitos básicos de Estatística. Sobre isso, SDP1 e SDP2 destacam:

Sim o material foi muito claro e muito importante, pois nos orientou e embasou para que pudéssemos trabalhar com os estudantes, eles também em alguns momentos fizeram pesquisas nos links da sequência (SDP1).

[...] foi muito satisfatório, eu segui a risca as sequências, até estudava um pouco os materiais em casa para levar para a sala de aula. O aproveitamento dos alunos foi melhor pelo fato deles estarem trabalhando com dados reais. Chamou mais a atenção dos alunos. Quando chegava na sala eles perguntavam com qual município vamos trabalhar hoje (SDP2).

Observou-se também que os docentes se sentiram seguros para abordar os conceitos e exemplos contidos no material, mesmo não sendo de sua área, como relatam a pesquisadora, em seu diário de bordo, e SDP2 e SDP1, nas entrevistas:

[...] apliquei as sequências com mais segurança, pois tinha realizado o curso, senão não sei se seria possível eu aplicar. Os módulos foram muito claros e objetivos (SDP2).

Sim, me senti segura ao aplicar o material. Pois como foi feito o curso e nos módulos tinha o embasamento, pode-se pesquisar e ter conhecimentos significativos pra aplicar a sequência, considerando o material potencialmente significativo (SDP1).

[...] os relatos são positivos quanto a segurança em utilizar os exemplos propostos nos conceitos de estatística, pois relataram que os materiais disponibilizados serviram de apoio [...] (Diário de bordo, registro de 17/08/2023).

Em relação às situações propostas nas sequências didáticas, observou-se que elas possibilitaram que os estudantes identificassem os diferentes conteúdos contemplados, como salientam SDP1 e SDP2:

Sim, possibilitaram, pois a proposta estava clara e objetiva, proporcionando a identificação dos diferentes conceitos (SDP1).

Os meus alunos tiveram um bom aproveitamento, um bom resultado nas avaliações, pois despertou muito interesse, eles questionavam, debatiam sobre o assunto. Foi muito enriquecedor trabalhar com esse material (SDP2).

No mesmo sentido, observou-se que os professores que aplicaram as sequências didáticas consideram que os materiais disponibilizados nos módulos do curso deram maior embasamento (suporte) para que eles pudessem aplicar as sequências didáticas de uma maneira mais segura. Sobre isso, SDP2 e SDP1 afirmam:

[...] o curso me ajudou a operacionalizar as sequências didáticas. Pois se eu não tivesse feito o curso não teria conseguido aplicar as sequências. Algumas vezes tive que recorrer aos materiais dos módulos do curso (SDP2).

Com certeza, foi a partir da realização dos módulos que consegui ter maior segurança para aplicar as sequências (SDP1).

A mesma percepção é registrada pela pesquisadora em seu diário de bordo:

[...] os professores relataram que se não fossem os materiais disponibilizados nos módulos do curso não teriam conseguido desenvolver os conceitos de estatística contextualizados, pois não se sentiriam em condições de trabalhar com o tema contextualizador (Diário de bordo, registro de 17/08/2023).

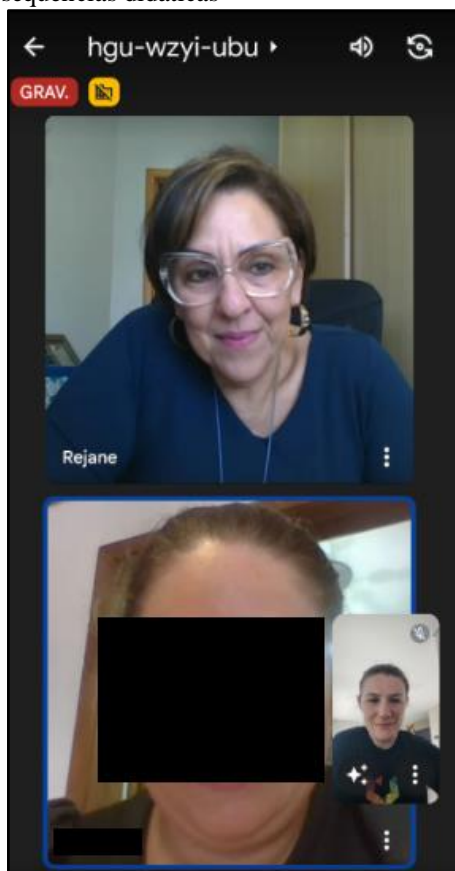
Pelo exposto, percebe-se que os conteúdos abordados nos módulos do curso foram fundamentais para que os professores pudessem aplicar as sequências didáticas com seus alunos. A Figura 46 compila algumas imagens enviadas pelos professores relacionadas ao momento da aplicação das sequências e a Figura 47 apresenta o registro de um encontro on-line com uma das professoras.

Figura 46 - Registro da aplicação das sequências didáticas



Fonte: Dados da pesquisa, enviadas por SDP1 e SDP2, 2023.

Figura 47 - Registro de um encontro on-line com uma das professoras que aplicou as sequências didáticas



Fonte: Autora, 2023.

6.5 Formação de professor

Após a coleta, a leitura minuciosa do material escrito e a escuta das gravações em vídeo, a *formação de professor* mostrou-se muito presente nas manifestações o que fez com que se revelasse como uma categoria emergente.

Segundo Moraes (2003, p. 198), categorias emergentes “são construções teóricas que o pesquisador elabora a partir das informações do corpus. Sua produção é associada aos métodos indutivos e intuitivos.

A teoria de Ausubel não é recente (Ausubel, 1963), mas requer a criação de novos conceitos e estratégias de ensino e aprendizagem para atender às necessidades de professores e alunos, bem como repensar a forma como ela é aplicada na prática pedagógica. Dessa forma, a formação de professores é um espaço relevante para a aquisição de conhecimentos teóricos, aprofundamento do conhecimento prático, reflexão crítica e soluções para os desafios enfrentados pelo professor em sala de aula.

Os momentos evidenciados pelos participantes da pesquisa permitiram a compreensão de que a formação de professor é um aspecto presente e que é de relevância para seu desempenho docente.

Durante o curso, em alguns momentos, destacaram-se as falas e ponderações que enfatizaram a relevância de que a formação do professor é um aspecto presente e que é de relevância para seu desempenho docente. Os mesmos salientaram a importância de participarem do curso de formação como uma forma de atualização como podemos perceber na concepção de D9, D11 e D19,

[...] a necessidade de nos atualizarmos é de muita importância, pois as vezes caímos na mesmice e precisamos de novas visões para desenvolvermos nosso trabalho (D9).

[...] achei um excelente instrumento pedagógico, acredito que vai servir como base, apoio e orientação. A participação no curso foi muito relevante para mim, saliento a necessidade e importância de sempre estarmos procurando nos aprimorar. O fato de ser um curso online facilitou bastante, pois se não fosse dessa maneira não poderia ter feito (D11).

[...] não tinha conhecimento sobre essa teoria, gostei e aprendi muito. Saliento a importância de estarmos sempre buscando aprender mais (D19).

Manifestações a esse respeito também evidenciadas no diário de bordo da pesquisadora,

[...] em vários momentos os professores em suas falas demonstraram saber da importância de se atualizarem em busca de novas possibilidades [...] (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

[...] a busca de novos horizontes nos faz crescer e enriquece nossa prática docente, por isso a importância de sempre estarmos nos reciclando [...] (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

É imprescindível que o professor permaneça estudando, realizando uma formação continuada, visando (re)aprender ou (re)significar suas práticas diárias, buscando aprimorar seus conhecimentos e suas práticas, pois, em sua formação inicial, o docente não reúne todos os saberes necessários para suprir todas as demandas de uma sala de aula, caracterizada por realidades sempre particulares. Delors (2003, p. 160) reflete sobre isso:

A qualidade de ensino é determinada tanto ou mais pela formação contínua dos professores, do que pela sua formação inicial... A formação contínua não deve desenrolar-se, necessariamente, apenas no quadro do sistema educativo: um período de trabalho ou de estudo no setor econômico pode também ser proveitoso para aproximação do saber e do saber-fazer.

Essa mesma reflexão é encontrada na fala dos professores P1 e P2:

[...] foi muito bom aplicar a sequência didática, precisamos sempre ir na busca de novas possibilidades (P1).

[...] é sempre válido e necessário explorar novas metodologias (P2).

A formação continuada tornou-se uma importante estratégia para apoiar o processo de formação e oferece oportunidades de aprendizagem relacionadas com metodologias educativas, competências adquiridas em sala de aula e desenvolvimento de práticas na sociedade. Desse modo, nesse processo de formação, os professores procuram, cada vez mais, possibilidades de novas estratégias de ensino. Nessa ótica, Wengzynski e Tozetto (2012, p. 4) apontam que:

O professor, enquanto sujeito do contexto educativo, cujas ações são tomadas de maneira intencional, é formado em consonância com os objetivos postos pela sociedade e estas demandam as práticas as quais esses professores serão portadores. Uma realidade a ser transformada acontece por meio das ações que os docentes realizam em educação manifestando-se e transformando o que acontece a sua volta.

Souza *et al.* (2018, p. 7), partindo da premissa de que a TAS contribui para o pensamento e o(s) fazer(es) dos professores na perspectiva de propiciar uma aprendizagem adequadas aos alunos, afirmam que a formação docente ganha sentidos e significados ainda maiores, como trajetória formativa que traz para a discussão práticas em situação formal de ensino. Isso se dá, asseveram, a partir de um olhar apurado para detectar os possíveis equívocos, repensar as concepções pedagógicas, fazer as orientações com abordagens de conceitos, ideias e métodos, promovendo a gestão da aprendizagem com iniciativas adequadas.

Tal percepção também se evidencia na manifestação dos professores D11, SDP1 e SDP2, que salientam que o que propiciou a realização do curso foi a sua natureza online:

[...] saliento a necessidade e importância de sempre estarmos procurando nos aprimorar. O fato de ser um curso online facilitou bastante, pois se não fosse dessa maneira não poderia ter feito (D11).

[...] o curso foi de extrema importância para que eu me sentisse desafiada a aplicar as sequências com minhas turmas. Saliento a importância de sempre buscarmos novas formas e possibilidades para poder desenvolver os conteúdos com meus alunos. Outra coisa que foi determinante foi o fato de o curso ser online, de outra forma não poderia ter participado (SDP1).

[...] cada vez mais percebo a necessidade de ir em busca de novos conhecimentos e práticas pedagógicas para poder levar aos meus alunos aulas mais atrativas e que façam alguma diferença em suas vidas (SDP2).

A pesquisadora, em seu diário de bordo, também registra manifestações a esse respeito:

[...] várias demonstrações satisfação por parte dos cursistas a respeito da oportunidade que tiveram de fazer o curso e que só fizeram pelo fato se acontecer online [...] (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

[...] o fato do curso ser online que deu a possibilidade de me atualizar e propiciar aos meus alunos uma metodologia diferente [...] (Diário de bordo, registro de 18/03/2023).

Consolida-se, assim, a necessidade de que professores busquem agregar à sua prática docente conhecimentos diversos a respeito de novos recursos, metodologias e tecnologias educacionais disponíveis em sua maioria de forma gratuita na internet e construídos por especialistas das áreas. Assim, esses educadores poderão estar abertos a trazer para a sala de aula novas possibilidades para serem trabalhadas com os estudantes.

Nessa perspectiva, como já proposto anteriormente, atentando que há um hiato na formação inicial de muitos educadores e considerando a necessidade de uma formação contínua para esses profissionais, acreditamos que os MOOC podem fornecer aos docentes conhecimentos variados que os auxiliem a inovar suas práticas e a encarar os desafios diários do processo de ensino-aprendizado nas escolas.

Sendo assim, os MOOC podem se revelar importantes aliados na formação continuada de professores, uma vez que permitem que o educador não apenas atualize os seus conhecimentos, mas também adquira novas competências, saberes e habilidades que poderão contribuir para a prática docente (Gonçalves; Gonçalves, 2015).

Acreditamos, contudo, que a formação continuada de professores por meio dos MOOC requer um comportamento diferente dos educadores em relação à busca por aperfeiçoamento, um comportamento de professor pesquisador, que busca novos conhecimentos e aperfeiçoa suas práticas em sala de aula, para além das formações tradicionais que lhes são oferecidas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa, buscou-se desenvolver uma proposta que subsidiasse o trabalho dos professores de Matemática do Ensino Médio no que se refere à elaboração de tabelas e ao estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada, por meio do 13º ODS – “Ação contra a mudança global do clima” –, e alinhada à BNCC. Essa proposta é constituída por um material didático composto por três sequências didáticas, a saber: “Elementos Básicos”; “Dados em série” e “Dados agrupados”, e por um curso na modalidade de EAD, no formato aberto, online massivo (MOOC), ofertado de forma institucional, gratuito contínuo e ambientado no Moodle.

Como ponto de partida para o estudo, foram consideradas as reflexões de Quedi e Darroz (2018), que identificaram que, ao ingressar em cursos de graduação, muitos acadêmicos não compreendem satisfatoriamente os conceitos de média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados. A falta de compreensão e de domínio desses saberes, segundo os autores, é percebida tanto na disciplina de Estatística quanto em situações de interpretação e análise de dados em outros componentes curriculares. Além disso, tomou-se por base o produto educacional potencialmente significativo vinculado à dissertação de Mestrado da autora desta tese (Quedi; Darroz, 2019) e fez-se a recontextualização e o desdobramento desse produto educacional em três sequências didáticas (Sequência Didática 1 – Elementos Básicos; Sequência Didática 2 – Dados em Série; Sequência Didática 3 – Dados Agrupados).

Em análise aos documentos oficiais concernentes à estrutura de ensino no Brasil, constata-se que o estudo de Estatística é recomendado desde os anos iniciais, visto que a necessidade de conhecer conceitos básicos é apontada pelos PCNs, pelos PCNEM e PCN+. Além disso, tais normativas apontam para a necessidade de uma aprendizagem significativa, duradoura e que faça sentido ao aprendiz.

Nesse sentido, o tema “sustentabilidade” está muito presente na BNCC, abordando habilidades e competências que garantam direitos de aprendizagem, na perspectiva didático-pedagógica. Assim, faz-se de extrema importância que os professores se envolvam e adquiram conhecimento sobre a temática para que compreendam e acreditem no que irão transmitir a seus estudantes.

Buscando atender a essas demandas, a contextualização surge como uma aliada da prática docente, eis que dá significado às temáticas desenvolvidas pelo professor, que, por sua vez, proporciona a seus estudantes uma aprendizagem mais efetiva e significativa, estabelecendo relações entre os saberes. Ao fazer essa relação, o docente conecta as diferentes vivências do aluno ao conhecimento desenvolvido em sala de aula, possibilitando, com isso, que o aprendiz aprimore saberes a partir das variadas interações que teve em sua trajetória de vida.

Nesse cenário, a TAS se apresenta como suporte teórico para a proposta, pois preconiza que ao longo de sua vida os estudantes se deparam com fatos e conceitos subsunções relacionados à “Estatística” e à “sustentabilidade”, os quais podem servir de ancoragem para a aprendizagem esperada. Sobre esse contexto, Ausubel reflete que o conhecimento que se adquire de maneira significativa é lembrado por mais tempo, aumentando a capacidade de aprender outros conteúdos de uma forma mais fácil. Isso não significa dizer, contudo, que o indivíduo nunca esquece, mas que, em caso de esquecimento, ao retomar os estudos sobre o tema, ele rapidamente o recorda.

Nessa perspectiva, iniciou-se o estudo de viabilidade, com a aplicação das sequências didáticas contextualizadas por dois professores de Matemática da Educação Básica. Esses profissionais avaliaram o material como sendo de grande valia e muito interessante, uma vez que explora dados reais, porém, registraram sentir um pouco de dificuldade na aplicação, tanto em razão de estarem trabalhando com um tema contextualizador de que não tinham domínio quanto por encontrarem algumas dificuldades de entender a estrutura das sequências. Tais dificuldades, contudo, não se revelaram como impeditivos para o desenvolvimento do trabalho, de modo que os docentes conseguiram aplicar a proposta e manifestaram o desejo de continuar desenvolvendo-a em turmas futuras.

Na intenção de sanar essas dificuldades, buscou-se fazer algo que fornecesse subsídios teóricos aos professores na aplicação do material. Nesse sentido, após a reestruturação da investigação e a redefinição dos procedimentos metodológicos, foi elaborado um curso, que, em virtude do contexto de pandemia de Covid-19, foi oferecido em ambiente digital e on-line, com módulos que apresentavam elementos que subsidiassem o professor em sua prática docente.

Nesse contexto, foi oferecida, por meio do *Google Classroom*[®], a versão inicial do curso “Estatística e Sustentabilidade: uma proposta didática contextualizada e significativa para o Ensino Médio”, com os módulos: “Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável”, “Módulo II - A Teoria da Aprendizagem

Significativa” e “Módulo III - Apresentação das sequências didáticas”, tendo a participação de vinte professores de doze municípios provenientes de três estados brasileiros.

Os dados provenientes da pesquisa realizada foram analisados considerando-se as categorias “*a priori*: pedagógico – materiais e recursos – predisposição – intervenção e monitoramento” e “emergente: formação de professor”.

No que se refere à primeira categoria – pedagógico –, constatou-se que os professores avaliam que os conteúdos abordados nos módulos podem ser relacionados aos seus conhecimentos prévios, sendo relevantes e de fundamental importância na contextualização das sequências didáticas. Na segunda – materiais e recursos –, verificou-se que os materiais disponibilizados foram válidos e de significativa importância, com destaque para a maneira como foram estruturados e alinhados nas sequências didáticas, uma vez que essa caracterização contribuiu para que os professores se mantivessem interessados na realização dos módulos e principalmente quanto à utilização de dados reais.

Na terceira – predisposição – buscou-se abordar questões concernentes à predisposição e ao desejo dos professores no que refere à realização do curso e percebeu-se que os docentes se sentiram comprometidos e motivados a aplicar as sequências, o que se deu pelo fato de eles terem se apropriado dos elementos e da proposta metodológica. Observou-se também que os professores acharam de extrema importância o fato de que em qualquer momento poderiam visitar os materiais, manusear e até mesmo alterar os dados da plataforma, o que lhes deu mais segurança para desenvolver as sequências, isso implica dizer que os conteúdos dos módulos deram subsídio para que eles pudessem desempenhar sua prática docente.

No que diz respeito à quarta categoria – intervenção e monitoramento –, tem-se o desejo dos professores, após a conclusão do curso on-line, em aplicar as sequências didáticas com seus alunos e o monitoramento realizado com os participantes do curso que aplicaram as sequências em suas turmas. Pelo exposto, percebe-se que os conteúdos abordados nos módulos do curso foram fundamentais para que os professores pudessem aplicar as sequências didáticas com seus alunos com mais segurança.

Por fim, a categoria emergente – formação de professor – evidenciou que o professor percebe a necessidade e a importância de adquirir novos aprendizados para o seu processo de formação, processo que oportuniza o aprimoramento de sua prática docente com novas metodologias educacionais e a sua atualização perante as demandas de ensino.

Diante do exposto, e pelos resultados obtidos, a versão final produto educacional vinculado a esta tese consiste em um material didático com três sequências didáticas (Apêndice A) e um curso no formato MOOC. A escolha por esse formato deu-se em razão de sua natureza

on-line, gratuita e de breve duração, contexto que permite ao cursista – professor de Matemática do Ensino Médio – autonomia na realização das atividades propostas. O curso, ambientado no ambiente virtual de aprendizagem Moodle, é ofertado de forma institucional e contínua.

As entrevistas semiestruturadas e o diário de bordo da pesquisadora apresentaram dados que ampararam a avaliação de que o produto educacional alcançou seu objetivo de desenvolver uma proposta que subsidiasse o trabalho dos professores de Matemática do Ensino Médio no que se refere à elaboração de tabelas e ao estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC, através de um material didático.

O produto educacional em questão foi estruturado contendo três sequências didáticas e um MOOC, com uma carga horária de trinta horas, distribuídas em cinco blocos: 1º) “Apresentação” com “Dinâmica do curso” e “Pesquisa: perfil dos participantes”, 2º) “Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável”; 3º) “Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa”; 4º) “Módulo III – Sequências didáticas”; e 5º) “Certificado”. Esse por sua vez servirá de subsídio para a aplicação das sequências didáticas.

Nesse cenário e considerando todos os aspectos que caracterizaram a elaboração e o desenvolvimento da pesquisa e do produto desenvolvido, consideramos que o produto educacional elaborado, na forma de um material didático, subsidia e fortalece as práticas pedagógicas de professores de Matemática do Ensino Médio para a abordagem de conteúdos básicos de Estatística apoiados na TAS e contextualizados com a temática da sustentabilidade, pergunta de pesquisa desta tese.

Essa consideração se fez possível a partir das sequências didáticas contextualizadas e dos materiais disponibilizados nos módulos do curso on-line, que dão subsídio à prática pedagógica, com conteúdos teóricos, os quais podem ser revisitados no momento em que se revelar necessário. Além disso, mostra-se relevante o fato de que esses conteúdos são elaborados com dados reais e podem ser adaptados às diferentes realidades nas quais os docentes se encontram.

Nesse sentido, concluímos que nossa pesquisa contribuiu de maneira significativa e fortaleceu a prática docente dos professores de Matemática no Ensino Médio, de forma teórica, prática, contextualizada e alinhada à BNCC. Por fim, pertinente registrar que, com adaptações, o material tem potencial para ser aplicado no Ensino Fundamental, o que pode ser pauta de estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- AGENDA 2030. *Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. Nações Unidas, 2016. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.
- AKIN, Lynn; HILBUN, Janet. E-mentoring in three voices. *Journal of Distance Learning Administration*, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2007.
- AMADO, Nélia Maria Pontes. *O professor estagiário de Matemática e a integração das tecnologias na sala de aula – Relações de Mentoring em uma constelação de práticas*. 2007. 712 f. Tese (Doutorado em Matemática – Especialidade de Didática da Matemática) - Universidade do Algarve, Faro, 2007.
- ASSIS, José Oliveira de. *Ações de educação ambiental desenvolvidas em escolas do interior da Bahia*. 2021. 103 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Ambientais Sustentáveis) - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, RS, 2021.
- AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Rio de Janeiro: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AUSUBEL, David Paul. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. 2. ed. México: Trillas, 1983.
- AUSUBEL, David Paul. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton, 1963.
- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. *Educational psychology: a cognitive view*. 2 nd. New York, USA: Ed. Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. *Psicologia Educacional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AZEVEDO, Guto. *BNCC Matemática: Ensino Médio - Competência 02 EP03-2019*. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=GmQBabzq-zo>. Acesso em: 9 jul. 2023.
- BACCARIN, Sandra Aparecida de Oliveira; NEVES, Regina da Silva Pina. A formação Estatística de ingressantes em um curso de licenciatura em Matemática. In: conferência interamericana de educação matemática, 13, 2011, Recife. *Anais...* Recife: UFP, 2011. p. 1-14.
- BARROZO, Elane Cristina Guimarães Marinho. *Tratamento das questões ambientais na escola: um trabalho de conscientização com alunos e professores no contexto da modelagem*. 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) - Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Duque de Caxias, RJ, 2017.
- BAYER, Arno; ECHEVESTE, Simone; BITTENCOURT, Hélio; ROCHA, Josy. Preparação do formando em Matemática-Licenciatura para lecionar Estatística no Ensino Fundamental e

Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. *Atas...* Bauru: ABRAPEC, 2006. p. 1-11.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari. *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGONOVO, Isabel Cristina Thiel. *Estatística e educação ambiental: algumas possíveis reflexões*. 2020. 61 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, SC, 2020.

BRASIL. Governo Federal. *Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 27 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Orientações Curriculares Nacionais*. Brasília, v. 2, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília, DF, 1999.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: temas transversais, meio ambiente*. Brasília: SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1° e 2° ciclos do Ensino Fundamental)*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Resolução CNE/CEB n° 3, de 26 de junho de 1998*. Brasília, DF: MEC, 1998.

BRUSAMARELO Daniela. *A abordagem da educação ambiental em material audiovisual utilizado por professores de Biologia em escola da rede estadual de Jaciara – MT*. 2017. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2017.

BUENO, Haroldo de Godoy. *Educação ambiental: atitudes, crenças e preocupações ambientais de alunos do Ensino Médio do Brasil, Espanha e Portugal*. 2015. 170 f. Dissertação (Mestrado em Administração em Gestão Ambiental e Sustentabilidade) - Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2015.

CARVALHO, Alexandre. A importância do ensino de Estatística na formação inicial do professor de matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 14, 2015, Juiz de Fora. UFJF. *Anais...* Juiz de Fora: EBRAPEM, 2015. p. 1-9.

CHADAJ, Monika; ALLISON, Colin; BAXTER, Gordon. MOOCs with attitudes – insights from a practitioner based investigation. In: IEEE FRONTIERS IN EDUCACION CONFERENCE, 2014, Madrid. *Proceedings...* Madrid, Spain: IEEE, 2014, p. 1-9, 2014. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7044101/?reload=true&arnumber=7044101&queryText=moocs%20and%20higher%20education&pageNumber=1&newsearch=true>. Acesso em: 12 ago. 2023.

COBELLO, Lucas Soares. *Letramento estatístico: análise e reflexões sobre as tarefas contidas no material didático da secretaria estadual de educação de São Paulo para o Ensino Médio*. 2018. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2018.

COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús. *Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação escolar*. Tradução Daisy Vaz de Moraes e Milena da Rosa Silva 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

COPPETE, Maria Conceição; FLEURI, Reinaldo Matias; STOLTZ, Tania. Educação Intercultural e Diversidade: Perspectivas Possíveis. In: CECCHETTI, Elcio; POZZER, Adecir. (Org.). *Educação e Interculturalidade: conhecimentos, saberes e práticas descoloniais*. Blumenau: Edifurb, 2014, p. 69-87.

COSTA JÚNIOR, João Fernando; LIMA, Presleyson Plínio de; ARCANJO, Cláudio Firmino; SOUSA, Fabrícia Fátima de; SANTOS, Márcia Maria de Oliveira; LEME, Mário; GOMES, Neirivaldo Caetano. Um olhar pedagógico sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel. *Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 5, p. 51-68, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/70>. Acesso em: 11 jan. 2024.

CRISTIANI, Jândela; TAMASHIRO, Guilherme dos Santos. *Contribuições da Estatística para a educação socioemocional na Educação Básica*. 2017. 108 f. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2017.

DANTAS, Adenilson Sacramento. *Uma sequência didática para o ensino de medidas de tendência central*. 2018. 47 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade do Estado do Pará, Belém, PA, 2018.

DARROZ, Luiz Marcelo. *Uma proposta para trabalhar conceitos de Astronomia com alunos concluintes de formação de professores na modalidade Normal*. 2010. 195 f. Dissertação

(Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

DARROZ, Luiz Marcelo. Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel. *Revista Espaço Pedagógico*, v. 25, n. 2, p. 577-580, maio/ago. 2018. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8180/4829>. Acesso em: 14 jan. 2023.

DAVID AUSUBEL: VIDA E OBRAS. (s.d.). Disponível em: <https://slidetodoc.com/david-ausubel-sua-historia-certo-que-a-vida/>. Acesso em: 22 set. 2022.

DELORS, Jacques. *Educação: um tesouro a descobrir*. 8. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2003.

DIAS, Gisele Pampanini. *O uso de noticiários para trabalhar conceitos de Estatística na Educação Básica*. 2021. 121 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos, 2021.

DUTRA, Dayana Cecília Reis Beirigo. *Ferramentas práticas para o ensino da Probabilidade e Estatística na Educação Básica*. 2021. 298 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Viçosa, Florestal, MG, 2021.

ECHEVESTE, Simone; BITTENCOURT, Hélio; BAYER, Arno; ROCHA, Josy. Educação Estatística: perspectivas e desafios. *Acta Scientiae, Canoas*, v. 7, n. 1, p. 103-109, jan./jun. 2005.

ENRAIZANDO. *Sustentabilidade*. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Qky8NVaAfK8>. Acesso em: 20 abr. 2023.

FARIAS, Alfredo Alves de; SOARES, Jose Francisco; CÉSAR, Cibele Comini. *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

FERNANDES, Luciana Caroline Kilpp. *Água e energia: casas minimamente sustentáveis*. 2012. 7 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário do Vale do Taquari, Lajeado, RS, 2012.

FERREIRA, Camila Caroline. *O ensino da Estatística através da música*. 2015. 57 f. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO, 2015.

FIGUEIREDO, Heloisa Almeida de. *Construção do conhecimento de medidas de tendência central*. 2020. 26 f. Produto Educacional (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2020.

FORTES, Diogo César. *Estudo de Estatística no Ensino Médio: uma proposta de ensino através da análise de dados sociais e ambientais*. 2014. 92 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2014.

GAL, Iddo. Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities, *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, abr., 2002.

GAVIÃO, Luiz Octávio. *Metodologia de avaliação da sustentabilidade escolar baseada em Lógica Fuzzy*. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDANO, Cassio Cristiano. *Concepções sobre Estatística: um estudo com alunos do Ensino Médio*. 2020. 268 f. Tese. Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

GIORDANO, Cassio Cristiano. *O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio*. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

GIORDANO, Leticia Vieira Oliveira. *Panorama da competência estatística no Ensino Médio brasileiro: das ideias e práticas dos professores ao desempenho dos alunos no ENEM*. 2017. 284 f. Tese (Doutorado em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2017.

GOMES, Hortência Pessoa Rêgo. *Educação ambiental: conceitos e práticas em escolas públicas de Pau dos Ferros*. 2016. 89 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

GOMES, Odilon Antônio Borges. *Estratégias para o ensino da Estatística na Educação Básica*. 2020. 116 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

GONÇALVES, Felipe Antonio Machado Fagundes. *Estatística no Ensino Médio: uma proposta interdisciplinar envolvendo Matemática e Educação Física*. 2018. 38 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2018.

GONÇALVES, Vitor; GONÇALVES, Bruno Miguel Ferreira. Avaliação de plataformas para criação e distribuição de MOOC para a formação contínua de professores. In: INNOVATION DOCUMENTATION TEACHING TECHNOLOGIES, 2015, Valencia. *Anais...* Valência: Universidad Politecnica de Valencia, 2015. p. 1 - 11.

HISTÓRIAS MÁGICAS. *A terra: curta-metragem sobre o meio ambiente*. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tjJvL8FP1IU>. Acesso em: 2 jul. 2023.

KLOH, Cátia. *Educação ambiental crítica: apresentação de roteiros para trabalhos em sala de aula*. 2018. 35 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, SC, 2018.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. Coleção Magistério: 2º Grau. São Paulo: Cortez, 1990.

LIMA, Willams da Silva. *Estatística para todos: uma aplicação no ensino médio*. 2015. 66 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Piauí, Terezina, 2015.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. *A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. Leitura e escrita em Educação Estatística. In: LOPES, Celi Aparecida Espasandin; NACARATO, Adair Mendes (Orgs.). *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade* Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p. 61-78.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com a Estatística e Probabilidade na Educação Infantil*. 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2003.

LOPES, Gabrielle de Souza Cruz. *O desafio da transversalização do tema meio ambiente no currículo escolar: o caso do colégio modelo de Itamaraju-BA*. 2016. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, RN, 2016.

LUCENA, Alexsandro. *Aprendizagem Significativa*. 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FKJdYMrF7NA&t=1s>. Acesso em: 3 set. 2023.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACHIAVELLI, Josiane Lemos; CAVALCANTE, Patricia Smith. Formação docente continuada baseada em Cursos Abertos Massivos On-line (MOOCs): experiência da Universidade Federal de Pernambuco durante a Pandemia pelo Coronavírus. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 5, 2020, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: SBC, 2020. p. 1-7. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/11446/11309>. Acesso em: 15 set. 2023.

MAESTROVIRTUALE.COM. *David Ausubel*: biografia, teoria, contribuições, obras. (s.d.). Disponível em: <https://maestrovirtuale.com/david-ausubel-biografia-teoria-contribucoes-obras/>. Acesso em: 15 maio 2022.

MALMANN, Elena Maria; ALBERTI, Taís Fim; BASTOS, Fábio da Purificação de; ABEGG, Ilse. MOOC mediado por REA: prática da liberdade nos programas de capacitação continuada no ensino superior. In: COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E ELEARNING, 3, 2013, Lisboa. *Anais...* Lisboa: Universidade Aberta, 2013. p. 1-19.

MASTER, Kin. *Teoria da Aprendizagem de David Ausubel*. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hPx5hSqb9iA&t=3s>. Acesso em: 27 jul. 2023.

MAZZANTI, James Ernesto. *Colaboração em ambientes virtuais e presenciais: um estudo sobre aprendizagem de Estatística no Ensino Médio*. 2017. 302 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

MELO JÚNIOR, Humberto Vieira de. *A Matemática por meio da Estatística ajudando a entender o processo eleitoral*. 2019. 50 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

MENEZES, Geisa Defensor Oliveira; MIRANDA, Maria Anália Macedo de. *O lugar da educação ambiental na nova Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio*. 2021. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4152>. Acesso em: 2 set. 2022.

MILÉO, Maria Tereza Rodrigues. *Estatística descritiva e suas aplicações na planilha Excel*. 2017. 70 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MONTENEGRO, Luciana Araújo; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de; MELO, Andreia Varela de; PETROVICH, Ana Carla Iorio. Educação para a sustentabilidade na prática docente: um desafio a ser alcançado. *Educação ambiental em ação*, a. 17, n. 64, p. 1-12, 2018. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3239>. Acesso em: 25 maio 2023.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2011.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. In: MOREIRA, Marco Antonio. *Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos*. São Paulo: Editora Moraes, 1985. p. 61-73. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/ayala/files/2019/09/ausubel_moreira.pdf. Acesso em: 21 fev. 2023. MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da UnB, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem significativa: a teoria e texto complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. *Mapas conceituais no ensino de Física*. Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino, n. 2, 1978. (Série Enfoques Didáticos).

MOREIRA, Marco Antonio. *O que é afinal aprendizagem significativa? Currículum*, n. 25, p. 29-56, 2012. Disponível em: MA Moreira- Currículum, 2012 - poseducacaoifbaiano.com.br. Acesso em: 21 set. 2022.

MOREIRA, Marco Antonio. *O que é afinal aprendizagem significativa?* 2011. Disponível em: <https://bit.ly/2FfaZlb>. Acesso em: 17 mar. 2018. (Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato

Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2011 Aceito para publicação, Qurrriculum, La Laguna, Espanha, 2012).

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. 2. ed. São Paulo: Centauro Editora, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. *A Física na Formação de Professores do Ensino Médio*. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1999.

MOTA, Maria das Mercês Coutinho. *Aprendendo medidas: medidas de tendência central e de dispersão*. 2019. 63 f. Produto Educacional (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2019.

NAÇÕES UNIDAS. *ODS 11: Conheça o Objetivo da ONU para as cidades*. 2022. (Parte da Agenda 2030, o ODS 11 tem foco em criar cidades inclusivas, sustentáveis e justas). Disponível em: https://habitability.com.br/ods-11-conheca-o-objetivo-da-onu-para-as-cidades/?utm_source=google_pago&utm_medium=&utm_content=&gclid=CjwKCAjwyaWZBhBGEiwACslQo3_JBNLqCRFDVQV7m24EVx2-ygKt34pnmYogvM0mkZvPqzh4zCk-QxoCbWcQAvD_BwE. Acesso em: 5 jul. 2022.

NEVES, Miranilde Oliveira. A importância da investigação qualitativa no processo de formação continuada de professores: subsídios ao exercício da docência. *Revista Fundamentos*, v. 2, n. 1, p. 17-31, 2015.

NUNES, Camila da Silva. *Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para o ensino de Estatística na Educação Básica*. 2015. 129 f. Dissertação (Programa em Ensino de Ciência e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2015.

OLIVEIRA, Alyson Fernandes de. *Práticas pedagógicas no Ensino Médio: por uma Estatística crítica e contextualizada*. 2019. 242 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

OLIVEIRA, Patrícia Azevedo de. *Uma proposta de ensino de Estatística utilizando a modelagem matemática no Ensino Médio*. 2019. 165 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Ensino da Educação Básica) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.

OLIVEIRA, Priscila Glauce de. *Ensino-aprendizagem de probabilidade e Estatística: um panorama das dissertações do programa de estudos pós-graduados em Educação Matemática PUC-SP*. 2007. 94 f. Monografia (Especialização em Educação Matemática) - Centro Universitário da Fundação Santo André, Santo André, 2007.

ONU. *Objetivos de desenvolvimento sustentável: 17 objetivos para transformar o nosso mundo*. Pisco de Luz, Brasília, (s.d.). Disponível em: https://www.piscodeluz.org/desenvolvimento-sustentavel?gclid=EAIaIQobChMIpfextobF-QIVjytMCh2QCgAzEAAYAiAAEgI3mfD_BwE. Acesso em: 28 mar. 2022.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirih; FINCK, Nelcy Teresinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001/jul. 2002.

PEREIRA, Edson do Carmo. *Tabelando: objeto de aprendizagem para facilitar o letramento estatístico*. 2015. 99 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

PEREIRA, Fernanda Angelo. *Estatística*. 2019. 13 f. Produto Educacional (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2019.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. *Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático*. 2005. 305 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2005.

POZO, Juan Ignacio. *Teorias cognitivas da aprendizagem*. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

QUEDI, Rejane Padilha. *Estatística no Ensino Médio: uma proposta teórico-metodológica fundamentada na teoria da aprendizagem significativa*. 2019. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019.

QUEDI, Rejane Padilha; DARROZ, Luiz Marcelo. *Conceitos básicos de Estatística: uma sequência didática para o Ensino Médio*. 2019. 6 Mb. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552764>. Acesso em: 25 ago. 2023.

QUEDI, Rejane Padilha; DARROZ, Luiz Marcelo. Conceitos básicos de Estatística: as lacunas conceituais de acadêmicos ingressantes no curso superior. *Revista Thema*, v. 4, n. 15, p. 1256-1268, 2018.

QUEDI, Rejane Padilha; LOCATELLI, Aline. Estatística e sustentabilidade: uma proposta didática contextualizada e significativa para o Ensino Médio. In: MOSTRA GAÚCHA DE PRODUTOS EDUCACIONAIS, 5, 2021, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: Ed. Universidade Franciscana, 2021. p. 1-8.

QUEDI, Rejane Padilha; LOCATELLI, Aline. Estatística e sustentabilidade: uma proposta didática contextualizada e significativa para o ensino de dados agrupados para o Ensino Médio. In: MOSTRA GAÚCHA DE PRODUTOS EDUCACIONAIS, 6, 2022, Lajeado. *Anais...* Lajeado: Univates, 2022. p. 1-9.

QUEDI, Rejane Padilha; LOCATELLI, Aline; ROSA, Cleci Teresinha Werner da. Estatística e sustentabilidade na Educação Básica: um recorte do estado da arte em produtos técnico-tecnológicos. *Revista Poiésis*, Tubarão, v. 17, n. 31, p. 1, 23, jan./jun., 2023. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/Poiesis/article/view/56-72/13471>. Acesso em: 28 ago. 2023.

REZENDE, Fernanda Shono da Silva Lopes. *Educação ambiental: concepções e práticas na educação básica do município de São José dos Quatro Marcos - Mato Grosso*. 2018. 183 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, 2018.

RICARDO, Elio Carlos. Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades. *A Física na Escola*, Florianópolis, v. 4, n. 1, p. 8-11, 2003.

RIBEIRO, Rafael João; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; KOSCIANSKI, André. Organizadores prévios para aprendizagem significativa em Física: o formato curta de animação. *Revista Ensaio*, v. 14, n. 03, p. 167-183, set./dez., 2012.

ROLINSKI, Lucelia. *Relação professor aluno: fator determinante no processo de ensino e aprendizagem. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense*. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2010. v. 2. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uepg_ped_pdp_lucelia_rolinski.pdf. Acesso em: 10 jan. 2024.

SALVADOR, Paula. *Agenda 21 como ferramenta para ensino e discussão da sustentabilidade na educação do campo*. 2019. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, ES, 2019.

SAMÁ, Suzi; SILVA, Rejane Conceição Silveira da. Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da Base Nacional Comum Curricular. *Zetetike*, v. 28, p. e020011, 2020.

SANTANA, Cláudio Vitor. *Relações entre variáveis estatísticas na contextualização e apropriação da função afim*. 2020. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2020.

SANTOS, Elaine Costa dos. *Proposta de aplicação da Estatística no ensino da Matemática na Educação Básica: uma investigação do cotidiano com o auxílio do Geogebra*. 2013. 50 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

SANTOS, Laura Cristina dos. *Letramento estatístico nos livros didáticos do Ensino Médio*. 2019. 97 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

SAUVÈ, Lucie. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel Cristina Moura (Org.). *Educação Ambiental*. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17- 44.

SCHMITZ, Dalcio. *O ensino de Estatística: competências a serem desenvolvidas*. 2017. 87 f. Produto Educacional (Mestrado em Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, 2017.

SEB. *A importância de trabalhar a sustentabilidade na escola*. 2017. Disponível em: <https://novosalunos.com.br/a-importancia-de-trabalhar-a-sustentabilidade-na-escola/>. Acesso em: 14 ago. 2022.

SILVA, Fernanda Levandoski da. *Uma sequência didática para o estudo da Estatística no Ensino Médio*. 2019. 39 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019.

SILVA, Fernando Gabriel Souza da. *Ensino de Estatística na Educação Básica em países da América Latina: uma revisão sistemática*. 2020. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

SILVA, Giane Correia. *O ensino de Estatística na educação de jovens e adultos: contribuições da metodologia da resolução de problemas para o Ensino Médio*. 2018. 41 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2018.

SILVA, Gisalmir Nascimento da. *Exploração de medidas descritiva na plataforma digital do IBGE sob o olhar da educação Estatística*. 2021. 131 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

SILVA, Robson Santos da. *Ambientes virtuais e multiplataformas online na EAD*. São Paulo: Editora Novatec, 2015.

SILVA, Silvana do Nascimento; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. O sequestro da Educação Ambiental na BNCC (Educação Infantil - Ensino Fundamental): os temas Sustentabilidade/Sustentável a partir da Agenda 2030. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. *Anais...* Natal: UFRN, 2019. p. 1-7. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0724-1.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2022.

SILVA, Taís Renata Schaeffer da; PÉREZ, Carlos Ariel Samudio; ROSA, Cleci Teresinha Werner da. A presença da Teoria da Aprendizagem Significativa nas dissertações em ensino de Física da UFRGS - Mestrado Profissional. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 5, 2016; SEMANA ACADÊMICA DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS, 2, 2016, Ponta Grossa. *Anais....* Ponta Grossa: UTFPR, 2016. p. 1-13.

SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (SEEG). *O que é o SEEG?* 2021. Disponível em: <https://seeg.eco.br/o-que-e-o-seeg/>. Acesso em: 11 maio 2023.

SOUSA, Cleângela Oliveira; SILVANO, Antônio Marcos da Costa; LIMA, Ivoneide Pinheiro de. Teoria da aprendizagem significativa na prática docente. *Revista Spacios*, v. 39, n. 23, p. 1-11, 2018. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n23/a18v39n23p27.pdf>. Acesso em: 22 out. 2023.

SOUZA, Márcio Vieira de; SIMON, Rangel Machado. Redes sociais e MOOCs: análise de médias para uma educação em rede. *Em Rede Revista de educação a distância*, v. 2, n. 1, p. 140-154, 2015.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. 5. ed. 18 reimp. São Paulo: Atlas, 2009.

UNESCO. *Educação para os objetivos de desenvolvimento sustentável: objetivos de aprendizagem*. 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197>. Acesso em: 16 ago. 2022.

VASCONCELOS, Maria Beatriz de Freitas. *A contextualização e o ensino de matemática: um estudo de caso*. 2008. 249 f. Dissertação (Mestrado em Educação Popular, Comunicação e Cultura) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

VIEIRA, Jaqueline Marcia de Souza. *Os sujeitos do Ensino Médio e a cultura da sustentabilidade*. 2017. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2017.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. *A formação social da mente*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VORPAGEL, Fernanda Seidel. *Educação ambiental com professores: diálogos emergentes acerca da práxis pedagógica na Educação Básica do Brasil e da Colômbia*. 2021. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, 2021.

WAGNER, Rosana. *MOOC para formação de professores em TA: um estudo de caso na educação profissional com bMOOC*. 2017. 191 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

WENGZYNSKI, Danielle Cristiane; TOZETTO, Suzana Soares. A formação continuada face as suas contribuições para a docência. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9, 2012, Caxias do Sul. *Anais...* Caxias do Sul: UCS, 2012. p. 1-15. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2107/513>. Acesso em: 04 jan. 2017.

YOKOYAMA, Leo Akio. *BNCC do Ensino Médio: Matemática*. 2021. Disponível em: <https://www.professoresdematematica.com.br/bncc-em-matematica.html>. Acesso em: 21 mar. 2023.

ZABALZA, Miguel Angel. *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed. 2004.

ZEN, Priscila Dombrowski. *A importância da Estatística no Ensino Médio*. 2017. 115 f. Dissertação (Mestrado em Matemática - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. *Revista Ensaio*, v. 12, n. 03, p. 31-40, set./dez., 2010.

APÊNDICE A - Sequências didáticas

Sequência didática 1: Elementos básicos

https://drive.google.com/file/d/1_Oun7_zUazuGRuJdeU33gRTZ3yN75yMr/view?usp=sharing

Sequência didática 2: Dados em série

<https://drive.google.com/file/d/1jvV9Ic0KugXB77t9iVtd9zoaL5CtOvNs/view?usp=sharing>

Sequência didática 3: Dados agrupados

<https://drive.google.com/file/d/16DshDkXvU0s7j36Z4965YoBPVqKQ83kQ/view?usp=sharing>

APÊNDICE B - Roteiro de Questões para Entrevista Semiestruturada**QUESTÕES**

1. Dados de identificação

Nome: _____

Formação: _____

Telefone para contato: _____

E-mail: _____

Nome da escola que está atuando: _____

Município: _____

Sequência didática que vai aplicar: _____

Turma: _____

Número de alunos: _____

2. O material foi claro ao introduzir a proposta contextualizando a sustentabilidade na aplicação de conceitos básicos de Estatística?

 Sim Não

Comente:

3. Você se sentiu seguro para abordar os conceitos e exemplos, contidos no material, que não são de sua área?

 Sim Não

Comente:

4. Os balões de diálogo com o professor, contidos no material, auxiliam o professor a compreender a proposta?

() Sim

() Não

Comente:

5. Quanto ao tempo previsto para a aplicação da sequência didática, você julgou ser satisfatório?

() Sim

() Não

Comente:

6. As situações propostas no material possibilitaram que os estudantes identifiquem os diferentes conteúdos?

() Sim

() Não

Comente:

7. Os materiais disponibilizados nos módulos do curso que você realizou te deram maior embasamento (suporte) para aplicar as sequências didáticas de uma maneira mais segura?

() Sim

() Não

Comente:

8. Se você não tivesse acesso aos materiais disponibilizados nos módulos I e II do curso, você julga que teria conseguido implementar as sequências didáticas da mesma forma?

() Sim

() Não

Comente:

9. Teriam apontamentos, na sequência didática, que você gostaria de fazer para que possa ser ajustado/melhorado?

() Sim

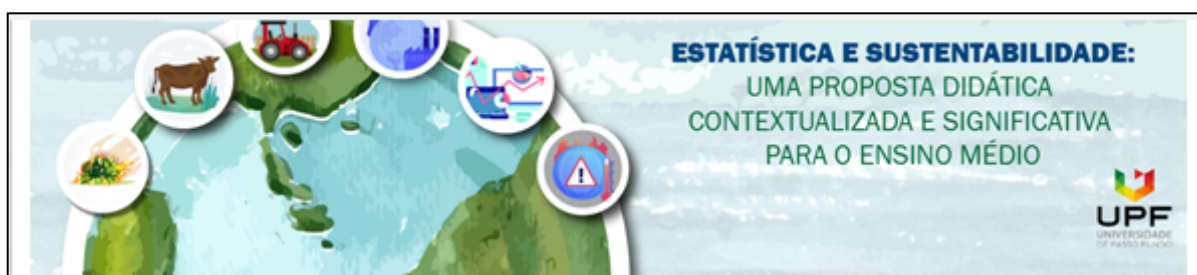
() Não

Comente:



Obrigada pela participação!

APÊNDICE C - Convite para participar da versão inicial do curso online



Prezado (a),

Gostaria de convidá-lo(a) a participar do curso sobre "ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, UTILIZANDO A SUSTENTABILIDADE COMO TEMA CONTEXTUALIZADOR". Esse curso é o produto educacional vinculado a minha tese de doutorado.

O curso será composto de três módulos, conforme abaixo:

Módulos	Descrição	CH(h)
I	O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável.	12
II	A Teoria da Aprendizagem Significativa.	8
III	Apresentação das sequências didáticas.	10

O mesmo acontecerá em cinco momentos sendo que após a conclusão das etapas será emitido um certificado de participação.

Momento	Descrição	Modalidade
1º	O primeiro momento com duração de duas horas, será por meio de uma reunião remota síncrona no Google Meet® para explicar a dinâmica do curso e conhecer os participantes que estarão envolvidos na pesquisa.	Síncrono
2º	Se refere ao desenvolvimento do Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável. Os professores participantes terão autonomia para organizarem seu próprio itinerário de estudos a partir do material disponibilizado. Será estipulado um período de tempo de uma semana para realização das atividades de cada módulo.	Assíncrono
3º	Se refere ao desenvolvimento do Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa. Os professores participantes terão autonomia para organizarem seu próprio itinerário de estudos a partir do material disponibilizado. Será estipulado um período de tempo de uma semana para realização das atividades de cada módulo.	Assíncrono
4º	Será desenvolvido junto aos participantes do curso, através do Google Meet®, de forma remota síncrona, o Módulo III: Apresentação das sequências didáticas, com duração de 4 horas.	Síncrono
5º	Será realizada a avaliação do curso por meio de um formulário.	Assíncrono

Verifique que somente no primeiro e no quarto momento teremos que nos reunir remotamente com duração de duas (25/02/2023) e quatro horas (18/03/2023) respectivamente, por isso, gostaria de saber se esses dois encontros poderiam acontecer aos sábados pela manhã ou tarde.


Assim que o grupo estiver formado envio o link para nosso primeiro encontro (25/03/2023), se for de seu interesse. Para isso gostaria do retorno de sua participação pelo endereço <https://forms.gle/M2CbvGQZQmK7vxLn8>.

Espero contar com teu apoio nessa etapa da pesquisa.




Obrigada!


APÊNDICE D - Confirmação de participação da versão inicial do curso online



Confirmação de Participação

Curso:
ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, UTILIZANDO A SUSTENTABILIDADE COMO TEMA CONTEXTUALIZADOR.

queidi@upf.br [Alterar conta](#) 

 Não compartilhado

* indica uma pergunta obrigatória

NOME: *

Sua resposta _____

ENDEREÇO: *

Sua resposta _____

MUNICÍPIO: *

Sua resposta _____


TELEFONE: (para criação de um grupo no WhatsApp) *


Sua resposta _____

Qual o turno de preferência para a realização dos encontros síncronos nos dias 25/02/2023 (2h) e no dia 18/03/2023 (4h)? *

Manhã

Tarde

 **Obrigada!**

data: dd/mm/aaaa 

Enviar Limpar formulário

Visite esta página em: Formulário Online

APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
Instituto de Ciências Exatas e Geociências
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
(PPGECM)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa sobre “ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, UTILIZANDO A SUSTENTABILIDADE COMO TEMA CONTEXTUALIZADOR”, de responsabilidade dos pesquisadores Ma. Rejane Padilha Quedi (doutoranda) e Dra. Aline Locatelli (orientadora). Esta pesquisa justifica-se por ser acadêmica e representativa socialmente por sua relevância e novidade. Academicamente, o trabalho justifica-se, haja visto que a Estatística desempenha uma importante função na sociedade contemporânea. Ela tem demonstrado ser uma excelente ferramenta para o desenvolvimento de competências essenciais para as tomadas de decisões do mundo moderno. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de desenvolvimento de estratégias e metodologias de ensino que possam promover aprendizagens significativas, duradouras e profundas nos estudantes da educação básica. Dessa forma, buscando uma alternativa para o ensino de Estatística em uma realidade que exige dos estudantes a capacidade de sintetizar e analisar uma grande quantidade de informações, objetivamos disponibilizar um curso on-line que abordará o ensino de conceitos básicos de Estatística, no ensino médio, à luz da BNCC, visando promover uma aprendizagem mais significativa, tomando a sustentabilidade como suporte contextualizador. A sua participação na presente pesquisa se dará por meio do curso on-line que trará à tona elementos teóricos que proporcionarão a você (e aos demais professores de matemática do ensino médio) um maior entendimento do conceito de sustentabilidade e apontar de que forma esse tema pode subsidiar uma aprendizagem mais significativa acerca dos conceitos básicos de estatística, a saber: conceitos de população, amostra, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados. O curso terá uma carga horária de 30 horas, na modalidade remota (síncrono e assíncrono) por meio do Google Classroom® e está estruturado em cinco momentos. O primeiro momento com duração de duas horas, será por meio de uma reunião remota síncrona no Google Meet® para explicar a dinâmica do curso e conhecer um pouco mais sobre você e os demais participantes que estarão envolvidos na pesquisa. Será fornecido



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
Instituto de Ciências Exatas e Geociências
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
(PPGECM)

com antecedência o link de acesso a sala on-line. Nos segundo e terceiro momentos você terá autonomia para organizar seu próprio itinerário de estudos a partir do material disponibilizado. Será estipulado um período de tempo de uma semana para realização das atividades de cada módulo. Para finalizar cada módulo, haverá atividade avaliativa por meio de questionário. Os módulos terão uma carga horária total de 20 horas. O primeiro intitulado “O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável” e tem por objetivo expor o que a BNCC determina sobre o ensino de Estatística e sua importância para o desenvolvimento sustentável. Esse módulo será composto por vídeos, textos e atividades avaliativas e tem uma carga horária de 12 horas. Discorrer sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa é o objetivo do módulo seguinte que será composto por endereços da web, textos e vídeos e tem uma carga horária de oito horas. No quarto momento, será desenvolvido junto aos participantes do curso, através do Google Meet®, de forma remota síncrona, a apresentação de três sequências didáticas, com duração de 4 horas e para finalizar haverá uma questionário a ser respondido. Ainda, nesse encontro remoto síncrono serão escolhidos alguns professores que aplicarão as referidas sequências didáticas em sala de aula. Pretende-se acompanhar a aplicação das sequências didáticas in loco, durante o primeiro semestre de 2023. Se você fizer parte desta etapa será realizada uma entrevista semiestruturada ao fim da intervenção didática na escola, com duração de meia hora. No quinto momento será realizada a avaliação do curso, por meio de um formulário disponível no AVA Google Classroom® (questionário). Ao longo do desenvolvimento do curso serão realizados registros por parte do pesquisador em um diário de bordo. Esclarecemos que a sua participação não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Além disso, garantimos que receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e que poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão utilizadas/transcritas e não envolverão a identificação do nome dos sujeitos. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações. Informamos que a sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve qualquer tipo de risco físico, material, moral ou psicológico. Os possíveis riscos são mínimos, como desconforto ou cansaço psicológico. Caso seja identificado algum sinal de



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
Instituto de Ciências Exatas e Geociências
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
(PPGECM)

desconforto psicológico proveniente da sua participação na presente pesquisa, as pesquisadoras se comprometem em orientá-lo e encaminhá-lo para profissionais especializados na área, ou ainda, suspender a intervenção caso seja necessário. Ao participar desta pesquisa, você não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo o auxilie no processo de construção do conhecimento científico. Você não terá nenhum tipo de despesa, bem como nada será pago pela sua participação. 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 e os pesquisadores se comprometem em manter sigilo quanto a sua identificação. Caso você tenha dúvida sobre o comportamento dos pesquisadores ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE, ou caso se considere prejudicado/a na sua dignidade e autonomia, poderá entrar em contato com a pesquisadora Dra. Aline Locatelli por meio do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Passo Fundo, pelo telefone (54) 3316 8363. Poderá, ainda, sendo este o seu desejo, consultar o Comitê de Ética em Pesquisa da UPF pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 8h 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, em conformidade com as explicações e orientações contidas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização.

_____, ____ de _____ de 2023.

Nome do participante: _____



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
Instituto de Ciências Exatas e Geociências
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
(PPGECM)

Data de nascimento: ____/____/____

Assinatura: _____

Pesquisadores: _____

APÊNDICE F - Apresentação no *Power Point*

UPF **PPGECM**
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Curso Online:
"ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, UTILIZANDO A SUSTENTABILIDADE COMO TEMA CONTEXTUALIZADOR"

Doutoranda:
Rejane Pedilha Quedi

Orientadora:
Dra. Aline Locatelli

CRONOGRAMA	
25/02/2023	O primeiro momento com duração de duas horas, será por meio de uma reunião remota síncrona no Google Meet® para explicar a dinâmica do curso e conhecer os participantes que estarão envolvidos na pesquisa.
27/02/2023 a 06/03/2023	Realização do Módulo I: O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável.
07/03/2023 a 14/03/2023	Realização do Módulo II: A Teoria da Aprendizagem Significativa.
18/03/2023	No quarto momento, com duração de quatro horas, será desenvolvido junto aos participantes do curso, através do Google Meet®, de forma remota síncrona, o Módulo III: Apresentação das seqüências didáticas.



Participar da turma

Você se logou como
Rejane Pedilha Quedi

6i6aeyy

Para entrar nesta turma, você precisa usar o código de acesso.

- Use uma conta autorizada.
- Use um código de turma, sem espaços e sem letras ou números, sem espaços ou símbolos.

Se tiver problemas para participar da turma, consulte este artigo de Central de Ajuda.

<https://classroom.google.com/c/NTkzODMyMTkzMDk1?tc=6i6aeyy>

Curso: ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA, CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO

UFPA

Próximas atividades

Veja uma atividade para sua turma

Seus trabalhos

- Regiane Paolina Quast **criou um novo material: Apresentação**
CURSO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO - UMA PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, UTILIZANDO A SUSTENTABILIDADE COMO TEMA CONTEXTUALIZADOR
- Regiane Paolina Quast **postou um novo material: Apresentação**
19 de mar. 10:55 às 10:56
- Regiane Paolina Quast **postou uma nova atividade: Módulo 1 - O ensino de Estatística na BNCC**
19 de mar. 10:55 às 11:00

Apresentação

Regiane Paolina Quast - 19 de mar. 10:55 às 10:56

A Estatística desempenha uma importante função na sociedade contemporânea. Ela tem demonstrado ser uma excelente ferramenta para o desenvolvimento de competências essenciais para as tomadas de decisão do mundo moderno. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de desenvolvimento de estratégias e metodologias de ensino que possam promover aprendizagens significativas, duráveis e profundas nos estudantes da Educação Básica.

Esses temas, e buscando uma alternativa para o ensino de Estatística em uma realidade que exige dos estudantes a capacidade de analisar e avaliar uma grande quantidade de informações, é possível criar que abordem o ensino de conteúdos básicos de Estatística, no Ensino Médio, à luz da BNCC, visando promover uma aprendizagem mais significativa relacionada à sustentabilidade como eixo contextualizador.

Este curso está dividido em três módulos:

- 1 - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável;
- 2 - A Teoria da Aprendizagem Significativa;
- 3 - Apresentação das sequências didáticas.

Terminou dois momentos virtuais on-line por meio do google meet, nos dia 25/03/2023 e 18/03/2023. O primeiro com duas horas de duração, e o segundo com quatro horas, ambos iniciando às 8h00.

O link de acesso ao encontro é: <https://meet.google.com/ghy-ytdhucwz>

Comentários de turma

Adicionar um comentário para a turma

Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável

Regiane Paolina Quast - 19 de mar. 10:55 às 11:00

Data de entrega: 6 de mar., 23:59

O módulo I tem por objetivo expor o que a BNCC determina sobre o ensino de Estatística e sua importância para o desenvolvimento sustentável. Esse módulo será composto por vídeos, textos e atividade avaliativa.

Seus trabalhos

- Adicionar ou criar
- Marcar como concluída
- Comentários particulares: Adicionar comentário para Regiane Paolina Quast

Recursos:

- BNCC-Matemática I Ensino... Vídeos do YouTube - 3 minutos
- A TERRA A TERRA (CURTA-METRADE... Vídeos do YouTube - 3 minutos
- Sustentabilidade - Enraizand... Vídeos do YouTube - 3 minutos
- A ONU tem um plano de O&... Vídeos do YouTube - 3 minutos
- Agenda2030.pdf PDF
- Avaliação Módulo I Formatação Google
- Link <https://www.professoresdematema...>

Comentários de turma

Adicionar um comentário para a turma

Obrigada!



APÊNDICE G - Manual de inscrição

1.

MANUAL DE INSCRIÇÃO AO CURSO

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O EM

Duração: 15/02/2024 a 20/12/2024
 Site do Evento: <http://www.upf.br/>
 Período de inscrições: 15/02/2024 a 20/12/2024
 Local: UPF

Ofertar um curso online de curta duração de fluxo contínuo em formato de MOOC (Massive Open Online Course) que subsidie os professores de Matemática do Ensino Médio quanto a elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC.

2.

COMO ME INSCREVER?

ACESSE O ENDEREÇO ABAIXO:

<https://secure.upf.br/ eventos/ eventos/1014>

e clique em QUERO ME INSCREVER.

UPF UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O EM

Duração: 15/02/2024 a 20/12/2024
 Site do Evento: <http://www.upf.br/>
 Período de inscrições: 15/02/2024 a 20/12/2024
 Local: UPF

Ofertar um curso online de curta duração de fluxo contínuo em formato de MOOC (Massive Open Online Course) que subsidie os professores de Matemática do Ensino Médio quanto a elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC.

Eventos:

- ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O EM

QUERO ME INSCREVER

3.

COMO ME INSCREVER?

ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Digite o seu CPF e a senha já cadastrada. Caso não lembre, clique em **ESQUECI A SENHA**.

(Alunos, Professores e Funcionários precisam criar uma senha específica para este ambiente - vide instruções)

Informe o seu CPF/CNPJ/ID Estrangeiro:
 (instruções)

Informe a sua senha: (esqueci a senha)
 (instruções)

Senha

4.

COMO ME INSCREVER?

ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Precisam criar uma senha específica para este ambiente - vide instruções abaixo:

Caso já tenha cadastro, informe o seu CPF/CNPJ/ID Estrangeiro para identificação e validação este ambiente.

Mesmo sendo aluno/professor/funcionário UPF, confirme seu cadastro para que o Sistema busque seus dados.

UPF UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

Login

Informe o seu CPF/CNPJ/ID Estrangeiro para identificação e validação este ambiente.

Senha

5.

COMO ME INSCREVER?

ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Após efetuado o acesso com CPF e senha, no menu lateral, clique na opção **REALIZAR INSCRIÇÃO** e localize o curso **ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO**.



The screenshot shows the UPF website interface. On the left is a navigation menu with options like 'Meus Dados', 'Realizar inscrição', 'Meus Eventos', 'Meus Pagamentos', 'Ingressos/Chaves', and 'Meus Certificados'. The main content area shows search results for 'estatística', with a highlighted card for the course 'ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO'. The card includes the course title, dates (15/03/2024 a 20/12/2024), and a 'Quero me inscrever' button.

6.

COMO ME INSCREVER?

ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Ao clicar em **ESQUECI MINHA SENHA**, você receberá em seu e-mail cadastrado uma solicitação de troca.



The image shows two mobile screens. The first screen is titled 'Recuperação de senha' and contains a form with a 'Recuperar senha' button. Below the button, it says: 'Este e-mail é válido para um único uso e expirará em 1 hora. Se não funcionar, faça uma nova solicitação. Não fez esta solicitação? Então ignore este e-mail e tente fazer uma nova solicitação. Por favor não responda a este e-mail automático.' The second screen is titled 'Alterar senha' and has fields for 'Senha' and 'Confirme sua senha', with a 'SALVAR' button at the bottom.

7.

COMO ME INSCREVER?



The screenshot shows the 'Realizar Inscrição' page on the UPF website. The course 'ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O EM' is selected. A 'INSCREVER' button is visible at the bottom of the course card.

INSCRIÇÃO REALIZADA!


Dentro de alguns dias, você receberá no e-mail cadastrado o manual e credenciais de acesso ao curso no ambiente virtual de aprendizagem Moodle.

8.

COMO ME INSCREVER?

ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Clique sobre o banner do curso e depois na opção **QUERO ME INSCREVER**.



The screenshot shows a course banner for 'ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O EM'. The banner includes the course title, dates (15/03/2024 a 20/12/2024), and a 'QUERO ME INSCREVER' button. Below the banner, there is a description of the course and a list of events.

9.

COMO ME INSCREVER?

SEM VÍNCULO À UPF

Confira seus dados na próxima tela e salve as informações. No menu lateral, clique na opção **REALIZAR INSCRIÇÃO** e localize o curso **ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO**.




10

COMO ME INSCREVER?

SEM VÍNCULO À UPF

Clique em **NÃO POSSUO CONTA**, preencha os dados solicitados e crie uma senha. Lembre-se que a senha deve ser composta por no mínimo 6 caracteres e deve possuir números e letras. O uso de caracteres especiais é opcional.




11.

COMO ME INSCREVER?

SEM VÍNCULO À UPF

Após localizado o curso, clique na caixinha e depois na opção **INSCREVER**.



INSCRIÇÃO REALIZADA!

Dentro de alguns dias, você receberá no e-mail cadastrado o manual e credenciais de acesso ao curso no ambiente virtual de aprendizagem Moodle.



APÊNDICE H - Manual de acesso ao curso no Moodle

1.

COMO ACESSAR?

ACESE O ENDEREÇO ABAIXO:
ead.ufrf.br


Login: números do seu CPF
 Senha: números do seu CPF



2.

MANUAL DE ACESSO AO CURSO

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO



3.

LAYOUT DO CURSO

MATERIAIS DE ESTUDO E ATIVIDADES

Estão localizados no centro da tela. Inicie seus estudos pelo módulo de apresentação, depois siga para os módulos 1, 2 e 3, de forma sequencial, fazendo a leitura dos materiais e realizando as atividades avaliativas.



4.

COMO ACESSAR?

NA ABA "MEUS CURSOS"

Selecione o curso que você está inscrito:

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO

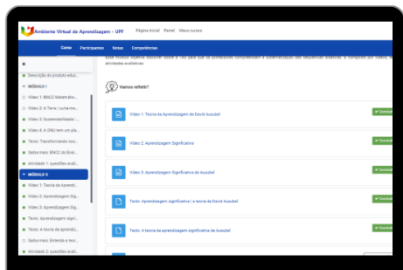


5.

BLOCOS LATERAIS

BLOCO À ESQUERDA

Através deste bloco são disponibilizadas, de forma resumida, informações para melhor acompanhamento do andamento do curso. Ficam com bolinha verde os materiais que foram marcados como "concluídos"

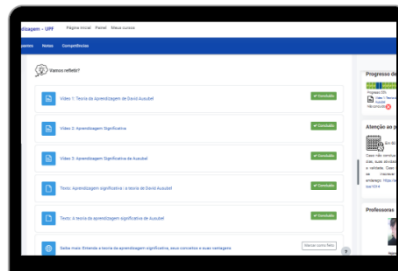


6.

MATERIAIS DE ESTUDO

MATERIAIS DE ESTUDO

São caracterizados por vídeos, textos, links externos e sequências didáticas.

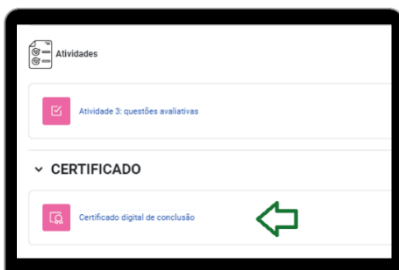


7.

CERTIFICAÇÃO

OBTENÇÃO DE CERTIFICADO

Para obtenção dos certificados, é preciso atentar ao que está descrito na dinâmica do curso:
 Certificado emitido de forma digital. Liberado quando o cursista atingir 60% de aproveitamento mínimo ao final do curso.



8.

BLOCOS LATERAIS

BLOCOS À DIREITA

Através destes blocos são disponibilizadas informações sobre o curso, o acompanhamento do progresso, prazos e dados dos docentes.



9.

CERTIFICAÇÃO



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
Pro-Reitoria Acadêmica
Diretoria de Extensão, Cultura e Assuntos Comunitários

CERTIFICADO

Certificamos que

participou do curso: "ESTADÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA PARA O ENSINO MÉDIO", vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Passo Fundo, com carga horária total de 30 horas.

**DÚVIDAS DE ACESSO E MOODLE,
CONTATE: ONLINE@UPF.BR**



ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética da Universidade de Passo Fundo – CEP/UPF

UNIVERSIDADE DE PASSO
FUNDO / PRÓREITORIA
ACADÊMICA-PROACAD/UPF



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, UTILIZANDO A SUSTENTABILIDADE COMO TEMA CONTEXTUALIZADOR

Pesquisador: Aline Locatelli

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 67225523.2.0000.5342

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.904.999

Apresentação do Projeto:

A Estatística desempenha uma importante função na sociedade contemporânea e tem demonstrado ser uma excelente ferramenta para o desenvolvimento de competências essenciais para as tomadas de decisões do mundo moderno. Entretanto, o que se evidenciou como problemática, pela professora pesquisadora, se refere aos estudantes que ingressam no ensino superior apresentarem lacunas conceituais, o que proporciona um alto índice de reprovação nas disciplinas da Área de Estatística, confirmando, assim, a falta de compreensão e de domínio desses conceitos, seja na disciplina de Estatística ou na utilização desses conceitos em situações de interpretação e análise de dados em outras disciplinas dos cursos. Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de desenvolvimento de estratégias e de metodologias de ensino contextualizadas que estejam sobretudo alinhadas à nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) visando promover aprendizagens significativas, nos estudantes da Educação Básica

Objetivo da Pesquisa:

Desenvolver uma proposta pedagógica, na modalidade de curso, que esteja alinhada à BNCC apoiada na Aprendizagem Significativa, para conceitos básicos de Estatística no Ensino Médio, tendo como pano de fundo a contextualização, por meio do tema sustentabilidade, que mais especificamente vai se direcionar ao 13º Objetivo do desenvolvimento Sustentável: "Ação contra a mudança global do clima".

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - 4º andar Centro Administrativo

Bairro: São José

CEP: 99.052-900

UF: RS

Município: PASSO FUNDO

Telefone: (54)3316-8157

E-mail: cep@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO
FUNDO / PRÓREITORIA
ACADÊMICA-PROACAD/UPF



Continuação do Parecer: 5.904.999

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A participação nesta pesquisa traz possíveis riscos que são mínimos, como desconforto ou cansaço psicológico. Caso seja identificado algum sinal de desconforto psicológico da participação dos sujeitos envolvidos na presente pesquisa, as pesquisadoras se comprometem em orientar e encaminhar os participantes para os profissionais especializados na área, ou ainda, suspender a intervenção caso seja necessário.

Benefícios:

Ao participar desta pesquisa, os sujeitos não terão nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo auxilie os professores de matemática no processo de ensino e aprendizagem envolvendo os conteúdos de estatística, durante o desenvolvimento do curso

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa caracteriza-se ainda como participante, uma vez que o próprio pesquisador assume a condução da sala de aula e é o observador.

Os integrantes da pesquisa serão 10 a 15 professores de Matemática do Ensino Médio participantes do curso on-line, denominado Estatística e Sustentabilidade: uma proposta didática contextualizada e significativa para o Ensino Médio. A escolha dos sujeitos será de forma intencional uma vez que serão professores de Matemática que deverão estar atuando no Ensino Médio

O curso terá uma carga horária de 30 horas, na modalidade remota (síncrono e assíncrono) voltado para professores de Matemática do Ensino Médio

Para esses professores, será realizada uma entrevista semiestruturada ao fim da intervenção didática na escola.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os direitos fundamentais dos participantes foram garantidos no projeto e no TCLE. O protocolo foi instruído e apresentado de maneira completa e adequada. Os compromissos do pesquisador e das instituições estavam presentes. O projeto foi considerado claro em seus aspectos científicos, metodológicos e éticos.

Recomendações:

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - 4º andar Centro Administrativo
Bairro: São José **CEP:** 99.052-900
UF: RS **Município:** PASSO FUNDO
Telefone: (54)3316-8157 **E-mail:** cep@upf.br

**UNIVERSIDADE DE PASSO
FUNDO / PRÓREITORIA
ACADÊMICA-PROACAD/UPF**



Continuação do Parecer: 5.904.999

Após a conclusão da pesquisa recomenda-se:

- a) A devolução dos resultados do estudo aos sujeitos da pesquisa ou a instituição que forneceu os dados;
- b) Enviar o relatório final da pesquisa, pela plataforma, utilizando a opção, no final da página "Enviar Notificação" + relatório final.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, este Comitê, de acordo com as atribuições definidas na Resolução 466/12 ou 510/16, do Conselho Nacional da Saúde, Ministério da Saúde, Brasil, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa na forma como foi proposto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2085584.pdf	08/02/2023 14:41:56		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	tese.pdf	08/02/2023 14:36:40	Aline Locatelli	Aceito
Outros	entrevista_roteiro.pdf	08/02/2023 14:33:29	Aline Locatelli	Aceito
Outros	questionario.pdf	08/02/2023 14:28:45	Aline Locatelli	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_professores_curso1.doc	08/02/2023 14:20:46	Aline Locatelli	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	08/02/2023 14:17:48	Aline Locatelli	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_pesquisadoras.pdf	06/02/2023 15:45:44	Aline Locatelli	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - 4º andar Centro Administrativo
Bairro: São José **CEP:** 99.052-900
UF: RS **Município:** PASSO FUNDO
Telefone: (54)3316-8157 **E-mail:** cep@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO
FUNDO / PRÓREITORIA
ACADÊMICA-PROACAD/UPF



Continuação do Parecer: 5.904.999

PASSO FUNDO, 22 de Fevereiro de 2023

Assinado por:
Felipe Cittolin Abal
(Coordenador(a))

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - 4º andar Centro Administrativo
Bairro: São José **CEP:** 99.052-900
UF: RS **Município:** PASSO FUNDO
Telefone: (54)3316-8157 **E-mail:** cep@upf.br

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO

Rejane Padilha Quedi
Aline Locatelli



CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Q3e Quedi, Rejane Padilha
Estatística e sustentabilidade [recurso eletrônico] : uma proposta didática contextualizada e significativa para o ensino médio / Rejane Padilha Quedi, Aline Locatelli. – Passo Fundo: EDIUPF, 2024.
6.12 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECEM).

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 (PPGECEM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

1. Matemática (Ensino médio) - Estudo e ensino.
2. Estatística. 3. Professores - Formação. 4. Ensino à distância.
5. Sustentabilidade. 6. Aprendizagem significativa. 7. Material didático. I. Locatelli, Aline. II. Título. III. Série.

CDU: 372.851

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3
APORTE TEÓRICO	5
O Ensino de Estatística	6
A BNCC no que tange ao educar para a sustentabilidade.....	7
A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel.....	10
AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS.....	15
A sequência didática 1 – “Elementos básicos”	16
A sequência didática 2 – “Dados em série”	19
A sequência didática 3 – “Dados agrupados”	24
O CURSO ONLINE	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
SOBRE AS AUTORAS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
ANEXO A - Manual de inscrição.....	38
ANEXO B - Manual de acesso ao curso no Moodle	41

APRESENTAÇÃO

O presente produto educacional foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Passo Fundo, e está vinculado a tese de doutorado intitulada *“Estatística no Ensino Médio: uma proposta metodológica baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador”*, de autoria de Rejane Padilha Quedi, sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

O produto educacional consiste em um material didático que se destina aos professores de Matemática do Ensino Médio composto por três sequências didáticas, a saber: “Elementos Básicos”; “Dados em série” e “Dados agrupados” que são alinhadas à BNCC (Base Nacional Comum Curricular), tendo como pano de fundo a sustentabilidade como tema contextualizador, por meio do 13º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) - “Ação contra a mudança global do clima”. Contempla ainda, um curso na modalidade de Educação a Distância (EAD), no formato aberto, online massivo (MOOC - Massive Open Online Course), ofertado de forma institucional, gratuito, contínuo e ambientado no Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment).

As três sequências didática são contextualizadas por meio de dados reais extraídos da plataforma Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), que se trata de uma iniciativa promovida pelo Observatório do Clima (OC), englobando a criação de estimativas anuais das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Brasil, elaboração de relatórios analíticos acerca da evolução das emissões e o desenvolvimento de um portal online para facilitar a divulgação transparente e acessível dos procedimentos e informações do sistema (Seeg, 2023).

As sequências didáticas apresentam uma carga horária de duas, quatro e seis horas, respectivamente e foram implementadas em sala de aula por professores de Matemática do Ensino Médio e acerca delas realizou-se uma pesquisa. O estudo, que está apresentado na tese vinculada a este produto educacional, apontou a viabilidade didática desse material potencialmente significativo, contextualizado e alinhado à BNCC.

Desse estudo também emergiu o MOOC, com duração de 30 horas, que possui módulos sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), a BNCC, o ensino de Estatística no que tange a sustentabilidade e as três sequências didáticas, visando dar subsídios teóricos para que o professor adquira mais conhecimento acerca do aporte teórico envolvido na sistematização das sequências didáticas, almejando que ele tenha mais segurança e sucesso na operacionalização das sequências didáticas junto aos seus estudantes do Ensino Médio.

O produto educacional se destina aos professores de Matemática do Ensino Médio e/ou demais interessados na temática, e está disponibilizado de forma livre e gratuita na página do PPGECEM e no portal Educapes.

Me chamo Rejane e vou te contar o que você vai encontrar neste produto educacional!

A seguir você encontrará o referencial teórico e em seguida temos a apresentação das três sequências didáticas e o curso online (MOOC).



APORTE TEÓRICO

A Estatística e a Sustentabilidade estão presentes em diversas situações do cotidiano, de modo que constantemente os estudantes são expostos tanto a informações em forma de gráficos, percentuais, médias, vídeos, documentários, entre outros conceitos estatísticos, quanto a fatos de conscientização ambiental e de sustentabilidade. Esse cenário faz com que os estudantes possuam em suas estruturas cognitivas diversos conceitos subsunçores relativos à Estatística e à Sustentabilidade.

Na tentativa de proporcionar a você professor uma visão geral, apresenta-se, nesta seção, um panorama sobre “O Ensino de Estatística”; “A BNCC no que tange ao educar para a sustentabilidade” e “A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel”.



O Ensino de Estatística

A Estatística como área representa um poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza, pois reflete modos de analisar informações e de elaborar respostas para diferentes problemas do cotidiano, uma vez que suas primeiras noções surgiram na antiguidade e essa ciência se fundamenta nas necessidades da vida cotidiana.

Como disciplina escolar, a Estatística é assim definida: “uma ciência que se dedica ao desenvolvimento e ao uso de métodos para a coleta, resumo, organização, apresentação e análise de dados” (Farias; Soares; César, 2003, p. 6).

A Estatística é uma ciência de que não se restringe a um conjunto de técnicas. Ela contribui com conhecimentos que permitem o lidar com a incerteza e a variabilidade dos dados, mesmo durante a coleta, possibilitando tomadas de decisão com maior argumento (Lopes, 2003, p. 56).

A importância dessa área no sistema escolar está no auxílio prestado para a construção da cidadania, pois, na sociedade atual, as informações se apresentam em grande volume e as pessoas precisam utilizar-se dessas para resolverem seus problemas, sejam esses de ordem pessoal ou profissional. Para isso, ter domínio dos elementos básicos da Estatística é condição necessária de sobrevivência na busca de novos modelos que possibilitem qualidade de vida e condições de sustentabilidade.

Apesar de a Estatística ser de fundamental importância para a vida do ser humano, a sua aprendizagem passa por momento delicado em consequência do mau desempenho dos alunos, seja na educação básica, seja na universidade. Os conceitos estatísticos ainda são motivo de grandes dificuldades para acadêmicos que demonstram ineficiência na condução de trabalhos que envolvem esses saberes, e essa realidade é motivo de muita preocupação entre professores da área e pesquisadores educacionais, já que a Estatística é utilizada por outras disciplinas de formação acadêmica.

A busca por soluções para tais fatos, associada ao estudo de formas de ensino e de pesquisa envolvendo a Estatística, indica que o problema da não aprendizagem dos conceitos de Estatística pode não estar nos conceitos em si, mas na maneira como esses são propostos aos acadêmicos. Isso implica dizer que a preocupação

deve estar voltada para a identificação e a solução de problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem da Estatística, sem deixar de considerar as contribuições específicas desta na formação integral do ser humano.

A BNCC no que tange ao educar para a sustentabilidade

A definição de “sustentabilidade na escola” é dada como a aplicação no meio escolar de um conjunto de práticas e ensinamentos focado na questão do desenvolvimento sustentável do planeta. Devido à insuficiência de recursos naturais e às alterações do meio ambiente, esse assunto necessita ser abordado na escola, pois é nela onde acontecem mudanças de comportamento e atitudes que formam pessoas com poder decisório que impactará na preservação do planeta.

Nesse viés, quanto antes ocorrer a introdução do conceito de sustentabilidade na escola, maior será a chance de que esses sujeitos, quando adultos, adotem hábitos sustentáveis que levem em consideração o respeito mútuo com o meio ambiente. Consideramos que, dessa forma, esses indivíduos podem desenvolver uma visão mais holística, e ponderamos que assim seja possível amenizar os impactos ambientais futuros (Seb, 2017).

Contudo, a BNCC, apesar de mencionar a necessidade de uma sociedade sustentável (Brasil, 2017), não traz a nomenclatura Educação Ambiental ao longo do documento. Sobre isso, Silva e Loureiro (2019) mencionam que ocorreu na BNCC uma recontextualização da temática ambiental por Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) e Educação para Sustentabilidade (EpS) em consonância com a Agenda 2030.

O impulso para a EDS nunca foi tão forte. Questões globais – como a mudança climática – exigem uma mudança urgente no nosso estilo de vida e uma transformação do nosso modo de pensar e agir. Para alcançar essa mudança, precisamos de novas habilidades, valores e atitudes que levem a sociedades mais sustentáveis (Unesco, 2017, p. 1).

Ainda, cabe ressaltar que a EDS consiste em

[...] uma educação holística e transformadora que aborda conteúdos e resultados de aprendizagem, pedagogia e ambiente de aprendizagem. Assim, a EDS não se limita a integrar, no currículo, conteúdos como mudança climática, pobreza e consumo sustentável; ela também cria contextos de ensino e aprendizagem interativos e centrados no educando (Unesco, 2017, p. 7).

Conforme mencionado anteriormente, a Agenda 2030 envolve, em sua essência, 17 ODS (Figura 1) a serem alcançados por países membros até o ano de 2030 e que “abordam uma gama de necessidades sociais, incluindo educação, saúde, proteção social e oportunidades de emprego, enquanto combatem a mudança climática e promovem a proteção ambiental” (Unesco, 2017, p. 6).

Figura 1 - Os 17 objetivos para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030



Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

Tais objetivos se constituem em um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Conforme Quadro 1, esses objetivos têm os seguintes propósitos até 2030:

Quadro 1 - Propósito dos 17 ODS para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030

Objetivo	Propósito	Objetivo	Propósito
 1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.	 10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES	Reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles.
 2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.	 11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
 3 SAÚDE E BEM-ESTAR	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.	 12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
 4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE	Assegurar a educação inclusiva, e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.	 13 COMBATE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
 5 IGUALDADE DE GÊNERO	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.	 14 VIDA DE BAIXO D'ÁGUA	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares, e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
 6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO	Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.	 15 VIDA SOBRE A TERRA	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade.
 7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL	Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos.	 16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES FORTES	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
 8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.	 17 PARCERIAS EM PROL DAS METAS	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.
 9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA	Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.		

Fonte: Nações Unidas, 2022.

Chama-se especial atenção para o 13º Objetivo, “Ação contra a mudança global do clima”, que tem como objetivo combater as mudanças climáticas e seus impactos, reforçando a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todo os países. Esse objetivo procura integrar medidas da mudança do clima nas políticas, nas estratégias e nos planejamentos nacionais. Tem como propósito melhorar a educação, aumentar a conscientização e a

capacidade humana e institucional sobre adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima. Pretende implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos que fazem parte do Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em mobilizar conjuntamente todas as fontes para atender às necessidades dos países em desenvolvimento. Para os países menos desenvolvidos, a meta do 13º ODS é promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado às mudanças do clima e à gestão eficaz, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas.

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel

David Paul Ausubel (Figura 2) nasceu em 25 de outubro de 1918, em Brooklyn, Nova York. Durante seus primeiros anos de estudo, ele foi para a Universidade da Pensilvânia, onde começou a estudar medicina e psiquiatria e acabou se especializando em psicologia.

Figura 2 - David Paul Ausubel



Fonte: maestrovirtuale.com.

Sua teoria, provavelmente, foi a mais importante contribuição para o campo da Psicologia. Suas ideias tinham a ver com o conceito de aprendizado em si, que, para ele, consiste em um processo pelo qual as pessoas tentam construir significado para o que as rodeia.

A TAS elaborada por Ausubel passou a ser amplamente difundida a partir dos trabalhos de Moreira (1978). Esse autor indica que a teoria e os pilares estruturantes para aprendizagem significativa são os conhecimentos que o estudante já sabe, de

modo que o material a ser aprendido deve ser relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, potencialmente significativo.

As ideias de Ausubel, formuladas na década de 1960, encontram-se entre as primeiras propostas psicoeducativas em sua obra *Psicologia Educacional*. Em 1983, recebeu colaborações de Joseph Donald Novak e Helen Hanesian, com relação a fatores sociais, cognitivos e afetivos na aprendizagem.

[...] é essencial levar - se em consideração as complexidades provenientes da situação de classe de aula, estes por sua vez, incluem a presença de muitos alunos de motivação, prontidão e aptidões desiguais; as dificuldades de comunicação entre professor e aluno; as características particulares de cada disciplina que está sendo ensinada; e as características das idades dos alunos (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 21).

O pressuposto central da TAS é de que o fator isolado mais importante – e que influencia a aprendizagem – é aquilo que o aprendiz já sabe (Moreira; Masini, 2001, p. 17).

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 308, tradução nossa):

Os objetivos da aprendizagem devem ser especificados de tal forma que os princípios dos conceitos a serem aprendidos fiquem evidentes para o aluno, sejam formulados em uma linguagem que facilite, por meio deles, o reconhecimento dos elos que existem entre o que os alunos já conhecem e os novos conceitos ou princípios o que eles deveriam aprender.

Dito de outro modo, o objetivo dessa teoria é a ocorrência da aprendizagem significativa. Para Ausubel, esse tipo de aprendizagem é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo (estrutura hierárquica de conceitos). Nesse processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, aquilo que o aprendiz já sabe, ao que Ausubel define como subsunçor, existente na estrutura cognitiva (estrutura hierárquica de conceitos).

Nesse sentido, Ausubel (2003, p. 3) salienta que:

O conteúdo cognitivo distinto que resulta do processo de aprendizagem significativa, e que constitui o seu significado, é um produto interactivo do modo particular como o conteúdo da nova proposição está relacionado com o conteúdo de ideias estabelecidas e relevantes existentes na estrutura cognitiva.

Nessa mesma direção, destaca-se que “[...] Por isso, na aprendizagem escolar não se lida tanto com a transferência no sentido literal do termo, mas sim com a influência de conhecimentos anteriores sobre a nova aprendizagem num contexto contínuo e sequencial” (Ausubel, 2003, p. 64).

Torna-se importante destacar aqui que a estrutura cognitiva é compreendida por ele como o conjunto de conteúdos, ideias, conceitos e pensamentos associado à forma como esses estão organizados na mente de uma pessoa. Nas próprias palavras do teórico, “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo” (Ausubel, 1978 *apud* Moreira; Ostermann, 1999, p. 45).

Em outras palavras, a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora (interage) em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Esse processo de ancoragem da nova informação resulta em crescimento e modificação do conceito subsunçor. Isso significa que os subsunçores existentes na estrutura cognitiva podem ser abrangentes e bem desenvolvidos, ou podem ser limitados e pouco diferenciados, dependendo da frequência e da intensidade com que ocorre a aprendizagem significativa em conjunção com um dado subsunçor.

Nesse sentido, Darroz (2010) salienta que aprendizagem significativa é o processo pelo qual um novo conhecimento é articulado a uma determinada estrutura cognitiva prévia, denominada subsunçor, o qual consiste em um conceito ou uma ideia já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação (Moreira; Ostermann, 1999), adquirindo, assim, significado para o estudante.

Nessa perspectiva, a aprendizagem preconizada por Ausubel ocorrerá quando o novo conteúdo interagir com conceitos subsunçores relevantes presentes na estrutura cognitiva do estudante, de forma não arbitrária e não literal. Assim, conseqüentemente, a aprendizagem pode ocorrer de forma receptiva ou por descoberta, conforme afirma Moreira (1999, p. 154).

[...] a aprendizagem só é significativa se o conteúdo descoberto ligar-se a conceitos subsunçores relevantes, já existentes na estrutura cognitiva, ou seja, quer por recepção ou por descoberta, aprendizagem é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova informação incorporar-se de forma não-arbitrária à estrutura cognitiva.

À medida que esses novos conceitos forem aprendidos de maneira significativa, de forma não literal nem arbitrária, ocorrerá um crescimento e a elaboração dos conceitos subsunçores iniciais, ou seja, conforme a aprendizagem começa a ser significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e capazes de ancorar mais informações.

Para facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa, Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios. Esses são materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido, que servem de ponte para a nova aprendizagem e levam ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitam a aprendizagem subsequente. O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa. Nesse sentido, Ausubel salienta que os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem ao passo que funcionam como “pontes cognitivas” que permitem que os estudantes superem o limite entre o que já sabem e aquilo que eles precisam saber, antes de poder realizar a tarefa apresentada.

Nesse sentido, Ausubel (2003, p. 12) salienta que:

1. A importância de se possuírem ideias relevantes, ou apropriadas, estabelecidas, já disponíveis na estrutura cognitiva, para fazer com que as novas ideias logicamente significativas se tornem potencialmente significativas e as novas ideias potencialmente significativas se tornarem realmente significativas (i.e., possuírem novos significados), bem como fornecer-lhes uma ancoragem estável.
2. As vantagens de se utilizarem as ideias mais gerais e inclusivas de uma disciplina na estrutura cognitiva como ideias ancoradas ou subsunçores, alteradas de forma adequada para uma maior particularidade de relevância para o material de instrução. Devido à maior aptidão e especificidade da relevância das mesmas, também usufruem de uma maior estabilidade, poder de explicação e capacidade integradora inerentes.
3. O facto de os próprios organizadores tentarem identificar um conteúdo relevante já existente na estrutura cognitiva (e estarem explicitamente relacionados com esta) e indicar, de modo explícito, a relevância quer do conteúdo existente, quer deles próprios para o novo material de aprendizagem.

Na falta de subsunçores, são os organizadores prévios os mecanismos pedagógicos auxiliares na ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que irá adquirir. Nessa direção, Ribeiro, Silva e Koscianski (2012, p. 171) consideram que

[...] a justificativa para o uso dos organizadores prévios vem do fato de que as ideias existentes na estrutura cognitiva do aprendiz podem não ter a relevância e o conteúdo suficientes para estabelecerem ligações com as novas ideias introduzidas pelo material de instrução. Nesse caso, o organizador prévio faz o papel de mediador e também faz a alteração das ideias preexistentes, preparando-as para o estudo do material posterior.

No que diz respeito à aprendizagem significativa, de acordo com Moreira e Masini, (2001), Ausubel considera que duas condições são necessárias para a sua ocorrência. A primeira é que o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, que o que se pretende ensinar seja relacionável à estrutura de conhecimento do aprendiz de forma não-arbitrária e não-literal (substantiva). Isso significa que, na estrutura cognitiva do aprendiz, devem estar disponíveis os conceitos subsunçores específicos, com os quais o novo material é relacionável. A segunda condição é que o aprendiz manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não-arbitrária à sua estrutura cognitiva. Segundo o teórico, se uma dessas duas condições não for satisfeita, ocorrerá no aprendiz uma aprendizagem mecânica.

Assim, pode-se inferir que o papel do professor na facilitação da aprendizagem significativa envolve pelo menos quatro tarefas fundamentais: identificar a estrutura conceitual e proposicional da matéria de ensino; averiguar quais os subsunçores relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado que o aprendiz deve ter em sua estrutura cognitiva; propor atividades didáticas que possibilitem que o novo conhecimento se relacione aos subsunçores especificamente relevantes; e ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira significativa.

Tendo como base os pressupostos da TAS de David Paul Ausubel, considera-se que os conceitos de Estatística são ferramentas importantes para a compreensão da realidade contemporânea. Ademais, percebe-se que é de vital importância desenvolver uma proposta que una essas duas áreas do saber na tentativa de proporcionar condições capazes de favorecer o desenvolvimento de aprendizagens que levem o estudante a analisar, criticar e interagir com o mundo que o cerca.

AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

A **sequência didática 1** – “Elementos básicos” destina-se a construir os conceitos de população, amostra, coleta de dados, elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e dados agrupados, Como sugestão para desenvolver os conceitos, selecionou-se os dados referentes à emissão de monóxido de carbono gasoso ($\text{CO}_{(g)}$). Dinâmica de aplicação: duas horas-aula.

A **sequência didática 2** – “Dados em série” propõe-se a estabelecer a compreensão sobre a determinação das medidas de tendência central, como: média aritmética, moda e mediana e também desvio médio e desvio padrão que são medidas de variabilidade, para dados em série. O elemento de contextualização diz respeito a quantidades de gases de efeito estufa emitidos devido a atividades antrópicas. Nesta sequência didática, optou-se pelo gás metano ($\text{CH}_{4(g)}$), por ser um gás que contribui significativamente para o aumento do efeito estufa e, conseqüentemente, para a degradação do meio ambiente. Dinâmica de aplicação: quatro horas-aula.

A **sequência didática 3** – “Dados agrupados” destina-se a estabelecer a compreensão sobre a determinação das medidas de tendência central, como: média aritmética, moda e mediana e também desvio médio e desvio padrão, que são medidas de variabilidade, para dados agrupados. Como elementos de contextualização para desenvolver os referidos conceitos, foram selecionados dados referentes à emissão de gás óxido nitroso ($\text{N}_2\text{O}_{(g)}$), que é um gás proveniente da produção agrícola e que também contribui para o aumento do efeito estufa. Dinâmica de aplicação: seis horas-aula.



Professor, agora vou te apresentar as três sequências didáticas.

É necessário fazer o download de cada uma delas, para ter acesso a todo o conteúdo interativo (vídeos, links e textos).

A sequência didática 1 – “Elementos básicos”



Professor, vou te apresentar o conteúdo dela em forma de recortes.

Clique na imagem acima e faça o download para visualizar na íntegra!

Vamos dar uma espiadinha no conteúdo da sequência didática 1?



ELEMENTOS BÁSICOS

Esta etapa objetiva construir os conceitos de população, amostra, coleta de dados, elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e dados agrupados, tomando a sustentabilidade como tema contextualizador. Sugere-se que a etapa seja desenvolvida em três horas-aula.

Para isso, inicialmente, a primeira parte desta etapa consiste em averiguar os conhecimentos subconscientes dos estudantes. Nesse sentido, o professor deve iniciar entregando uma folha de ofício aos estudantes para que eles escrevam, individualmente, tudo o que eles sabem sobre Estatística. No final, essas anotações devem ser entregues ao professor para que ele possa identificar os conhecimentos prévios dos estudantes.

Os dados aqui evidenciados devem servir de âncora para os conteúdos que serão abordados na sequência.

O estabelecimento da ponte entre os conhecimentos evidenciados pelos estudantes e os assuntos relacionados a estatística, população e amostra, coleta de dados, tabulação de dados e diferença entre dados em série e dados agrupados, será efetivado a partir da visualização do vídeo História da Estatística, que se encontra em

Professor!

A imagem corresponde à tela inicial do vídeo.



<https://www.youtube.com/watch?v=Jc2MPL7Uu2k>

Este vídeo, servirá de organizador prévio e possui duração de 3 minutos e 10 segundos. Ele apresenta a ideia de que quanto antiga foi a necessidade da utilização de cálculos estatísticos, além de evidenciar a noção dos conceitos a serem desenvolvidos.

Após a visualização do vídeo, sugere-se que seja proporcionado um tempo ao grande grupo para o estabelecimento de um diálogo entre os estudantes, que devem comentar sobre o que assistiram. No decorrer dessa discussão, o professor deve propor uma pesquisa no endereço <http://plataforma.seeg.eco.br/sectores/agropecuaria> e explorar os dados contidos na plataforma. Como sugestão para desenvolver os conceitos dessa etapa, selecionaram-se os dados referente à Queima de Resíduos Agrícolas, na emissão de CO₂, monóxido de carbono gasoso, no período de 2005 a 2020 medidos em toneladas (t), no estado do Rio Grande do Sul (RS).

Com o objetivo de coletar dados para discussão e análise dos conteúdos que serão desenvolvidos na sequência, sugere-se que se pergunte aos estudantes como eles fariam para coletar e representar essa informação.

Professor!

Aproveite os questionamentos dos estudantes para mediar a construção dos conceitos.

A partir das respostas dadas pelos estudantes, pode-se desenvolver os conteúdos, levando os estudantes a compreender que as informações da emissão de CO₂ no Brasil correspondem à população, e que se deve estabelecer critérios ou prioridades para determinar o que se pretende atingir. Esse grupo prioritário da população seria a amostra.

No decorrer da atividade, buscando promover a diferenciação progressiva dos conceitos de amostra e população, deve-se solicitar aos estudantes que acessem a plataforma e retirem as informações, conforme tutorial.

Considera-se que o trabalho será mais interessante para o estudante se ele participar do processo todo, iniciando pela escolha das informações a serem coletadas. Após a coleta, os dados devem ser socializados.

A turma poderá ser dividida em mais grupos se achar necessário. Além disso, poderão ser coletadas outras informações como a emissão de outro tipo de gás e até mesmo optar por outro estado.

Salientar ao estudante que CO₂ (gás), monóxido de carbono é um gás à temperatura ambiente, de aparência incolor, sem cheiro e sem sabor. É caracterizado por um adjuvante químico, pois impede a utilização biológica do oxigênio e, por isso, é extremamente tóxico. É liberado no ambiente por fontes naturais (atividade vulcânica, descargas elétricas e emissão de gás natural) e como produto da combustão incompleta de combustíveis fósseis, sistemas de aquecimento, usinas termelétricas a carvão, queima de biomassa e tabaco. Existem muitas fontes naturais de poluição atmosférica (vulcões, incêndios florestais, poeira levada pelo vento, vapores naturais), mas são as fontes antropogênicas (aquelas produzidas pelo homem) que emitem poluentes em altas concentrações e que levantam preocupações sobre seus potenciais impactos na saúde.

1

2

Lima (2000, p. 42-43) menciona algumas ações e estratégias possíveis de serem empregadas como contribuição à redução de gases de efeito estufa:

- recuperar áreas degradadas, com o objetivo adicional de fixar carbono atmosférico;
- adotar política agrícola orientada para a conversão de terras degradadas ou abandonadas para uso florestal e regeneração de florestas, assim como para propiciar meios e recursos para a adoção de boas práticas agropecuárias e tecnologias;
- incentivar atividades agroflorestais sustentáveis, como alternativa de exploração de floresta de forma não predatória e que, ao mesmo tempo, favoreçam o estoque de carbono nos solos e na vegetação;
- desenvolver tecnologias que integrem objetivos de produtividade e redução das emissões de gases;
- fomentar o desenvolvimento de pesquisa para a compreensão dos processos que influenciam o fluxo de gases entre sistemas agropecuários e a atmosfera;
- promover a melhoria de informação técnica, social e econômica, que subsidiem o delineamento das características dos sistemas de produção agrícola e animal geradores de gases traço, permitindo ações de monitoramento.

Professor!

Se achar necessário aprofundar o assunto sugere-se acessar os links:

<https://www.ibrazil.org.br/pt/blog/2019/08/5-perguntas-a-respostas-sobre-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-da-agropecuaria>

<https://www.ibrazil.org.br/pt/blog/2019/07/10-tecnologias-inovadoras-que-podem-alimentar-o-mundo-sem-destruir>

<https://www.generalinstruments.com.br/blog/ce-cv2-entenda-a-diferenca>

3

A partir disso, fazendo uso dos dados, buscar-se-á construir com os estudantes a concepção de que o tratamento da informação se dá pela amostra. Isto é, fortalece-se a compreensão de que a amostra corresponde a uma parte significativa da população.

Após o estabelecimento dos conceitos de população e amostra, deve-se buscar a compreensão dos dados em série e dados agrupados com os conceitos subconscientes evidenciados na primeira parte da etapa. Para isso, o professor deve solicitar aos estudantes que organizem os dados representando-os como dados em série e em seguida como dados agrupados na forma de distribuição tabular.

Essas distribuições tabulares, que são as tabelas, devem apresentar um título, um corpo (tabela) e uma fonte. O corpo da tabela, com os dados em série, consiste em uma lista de dados e o corpo da tabela para dados agrupados, os mesmos dados são agrupados pela quantidade de vezes que ele aparece.

O Quadro 1 representa a distribuição para dados em série e a Tabela 1 representa a distribuição tabular para dados agrupados.

Lembre-se que:

O TÍTULO deve responder à três perguntas: O QUE? DNDE? QUANDO?

5,5	7,1	8,6	8,7	7,6	9,1	8,4	5,9	5,5	7,1
2,1	0,6	1,0	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	2,1	0,5

Fonte: <http://plataforma.seeg.eco.br/sectores/agropecuaria>

Fonte é a origem dos dados.

4

Download: https://drive.google.com/file/d/1_Oun7_zUazuGRuJdeU33gRTZ3yN75yMr/view

Tabela 1 – Queima de Resíduos Agrícolas – Emissão de CO₂ (mil t) de 2005 a 2020, Rio Grande do Sul, RS

Emissão de CO ₂	Frequência
0,6	2
0,7	1
0,8	3
1,0	1
2,1	1
5,5	1
5,9	1
7,1	1
7,6	1
8,4	1
8,6	1
8,7	1
9,1	1

Fonte: <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria>

Ao término da construção das tabelas, o professor deve estabelecer um diálogo com a turma para que os estudantes percebam a diferença entre dados em série e dados agrupados. Como forma de fortalecer a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e promover a assimilação dos conceitos estudados, sugere-se que os grupos socializem as tabelas organizadas e avaliem as informações nelas contidas.

Como término da etapa e com o intuito de identificar se os estudantes aprenderam significativamente os conceitos abordados na etapa, sugere-se que seja solicitado que esses respondam² à situação problema (Quadro 2).

Professor!
Será indício de que o estudante aprendeu significativamente se ele responder corretamente este problema, pois a situação exige que o estudante transfira os conhecimentos estudados em novos contextos.

Quadro 2 - Atividade para identificar se o estudante aprendeu significativamente os conceitos abordados na primeira etapa

Fontes naturais e as antrópicas (causadas pelo homem) podem emitir o gás monóxido de carbono (CO(g)). A emissão por fontes antrópicas ocorre sobretudo na atividade industrial em virtude da combustão incompleta (em condições de pouca quantidade de oxigênio). Uma expressiva emissão de CO(g) ocorre nos sistemas de aquecimento, indústrias de queima de tabaco e biomassa, bem como em termelétricas que utilizam carvão mineral ou vegetal.

A emissão de CO(g) intensifica o efeito estufa, levando ao aquecimento global. Nesse sentido, Campos, Rosa e Borga (2017) realizaram um estudo, em Caçador, SC em 2017, visando averiguar o cumprimento dos valores instituídos pela Resolução CONAMA 436/2011, que estabelece o limite de lançamento de poluentes atmosféricos gerados no processo de combustão de derivados da madeira (biomassa).

Os valores em ppm (parte por milhão) de emissão de CO(g) para lotes de biomassa.

820	810	825	790
730	750	774	712
723	820	816	810
832	712	790	810
810	712	790	816

Construa uma distribuição tabular para dados em série e outra, com os dados agrupados.

Fonte: Extraído/adaptado de Campos, Rosa e Borga (2017).

Se preferir, pode propor outra situação problema. Porém, tome cuidado para que essa apresente elementos capazes de fazer com que o estudante consiga aplicar os conteúdos estudados a outros contextos.

²A resposta do exercício pode ser acessada no link: <https://drive.google.com/file/d/131t-g2b7z655c3epnda80f1Qhag15K/view?usp=sharing>

Download: https://drive.google.com/file/d/1_Oun7_zUazuGRuJdeU33gRTZ3yN75yMr/view



Professor, lembre-se de fazer o download para ter acesso aos links, tutoriais e arquivos!!

A sequência didática 2 – “Dados em série”



Professor, vou te apresentar o conteúdo dela em forma de recortes.

Clique na imagem acima e faça o download para visualizar na íntegra!



Vamos dar uma
espiadinha no conteúdo
da sequência didática 2?

DADOS EM SÉRIE

Esta etapa tem como objetivo tratar os dados apresentados em série utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) "Ação contra a mudança global do clima". Espera-se que seja estabelecida a compreensão sobre a determinação de **medidas de tendência central**, como **média aritmética**, **moda** e **mediana** e também **desvio médio** e **desvio padrão** que são **medidas de variabilidade**. Para isso, indica-se que a etapa seja desenvolvida em quatro horas-aula.

Assim, inicialmente, para verificar os conhecimentos subsonores dos estudantes, sugere-se que o professor entregue a cada estudante o exercício apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Exercício para a identificação dos conceitos subsonores relativos a média aritmética, moda, mediana, desvio médio e desvio padrão para dados em série

O termo "aquecimento global" significa que todo o Planeta Terra está se aquecendo, ou seja, a sua temperatura atmosférica média de superfície está se elevando ao longo dos anos como consequência do aumento do efeito estufa, resultante do incremento na concentração atmosférica de alguns gases de efeito estufa (GEE), em especial o CO₂ (dióxido de carbono) CH₄ (metano). Nas últimas décadas, tem-se verificado a ocorrência das maiores temperaturas históricas em várias regiões do mundo, bem como de eventos climáticos extremos (secas prolongadas e chuvas intensas, incidência de furacões, tornados, ciclones etc.) e derretimento das calotas polares. Além da possibilidade de serem afetadas negativamente, a agricultura e a pecuária são atividades que geram emissões de GEE para a atmosfera, principalmente daqueles compostos de carbono (CO₂ e CH₄). Portanto, podem contribuir para o efeito estufa e para o aquecimento global ao mesmo tempo em que podem sofrer consequências desses fenômenos.

Os dados no Quadro 1 ilustram a mudança na temperatura global dos anos de 2011 a 2020. O ano de 2020 empatou com 2016, como os anos mais quentes já registrados desde o início da manutenção de registros em 1880 (fonte: NASA | GISS). Embora o aumento da temperatura apresente oscilações naturais, salienta-se que dos dezesseis anos mais quentes já registrados, dezesseis estão situados no século XXI.

Ano	Aumento da temperatura em °C
2011	0,61
2012	0,65
2013	0,68
2014	0,75
2015	0,90
2016	1,02
2017	0,93
2018	0,85
2019	0,98
2020	1,02

Em relação ao aumento da temperatura, encontre o valor da média aritmética, moda, mediana, desvio médio e desvio padrão.

Fonte: MAPA/EMBRAPA/FEBRAPDP, 2011.

Texto extraído do documento: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O Aquecimento Global e a Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. Brasília: MAPA/EMBRAPA/FEBRAPDP, 2011.

1

Indica-se que esse exercício seja resolvido* individualmente pelos estudantes e entregue ao professor para que seja analisado, na tentativa de evidenciar os conceitos subsonores dos participantes.

O estabelecimento da ponte entre os conhecimentos evidenciados pelos estudantes e os assuntos abordados na etapa será efetivado a partir da visualização do vídeo "Efeito Estufa", que pode ser encontrado em

Professor!
A imagem corresponde à tela inicial da abertura do vídeo.

https://drive.google.com/file/d/1-aK_7o5BwaIGk-3yoOrLW8CJSJ011Yjwv/view?usp=sharing

Esse vídeo servirá de organizador prévio e possui duração de 6,56 (seis minutos e cinquenta e seis segundos). Ele apresenta a ideia de impacto causada pela mudança climática em virtude de emissão dos gases de efeito estufa.

Professor, saliente para os estudantes a necessidade de compreender a informação contida no vídeo.

A partir da análise do vídeo, pelo professor, indica-se que seja acessado o endereço <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria> e explorados os dados contidos na plataforma. Como sugestão para desenvolver os conteúdos dessa etapa, selecionou-se o Gráfico 1 e dele foram retirados os dados para elaborar o Quadro 2 com os dados em série, que, por sua vez, pode ser obtida por meio do tutorial.

Professor!
Se preferir, pode selecionar outros dados para desenvolver os conceitos.

*A resposta do exercício pode ser acessada no link: <https://drive.google.com/file/d/1-bvAuxSTB2z-aBqjX6U...e4C2aUOT/view?usp=sharing>

2

Gráfico 1: Emissão de toneladas de gás metano (CH₄) no "Manejo de Dejetos Animais" de 2015 a 2020, Passo Fundo/RS

Quadro 2: Toneladas de emissão de gás CH₄ no "Manejo de Dejetos Animais" de 2015 a 2020, Passo Fundo/RS

77	74	69	62	67	70
----	----	----	----	----	----

Fonte: <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria>

Com esses dados, e para promover a diferenciação progressiva, indica-se ao professor, inicialmente, estabelecer um espaço para a discussão de como os estudantes imaginam que esses valores podem ser representados e como acontece a emissão do gás metano (CH₄) suas consequências e possíveis soluções para amenizar os impactos ambientais.

Chave aqui professor: lembrar que o gás metano (CH₄) é produzido pela decomposição da matéria orgânica. É abundante em aterros sanitários, locais e reservatórios de hidrelétricas, e também pela queima de gás e cultivo de arroz. Outros são maiores emissores de metano são provenientes de dejetos animais associados à criação de animais sob manejo intensivo. Esse gás, uma vez armazenado de forma adequada, pode gerar energia, reduzindo assim o impacto ambiental.

3

No decorrer da discussão, o professor poderá reforçar a concepção de que cada valor de emissão, em toneladas, corresponde a um ano e, que para a generalização pode-se identificar esses valores por x_i . Nesse caso, i assume o valor de 1 até 6, pois no caso do exemplo são seis anos, número que será representado por n . Salienta-se ainda a necessidade de que o professor evidencie que para dar um tratamento melhor à informação sugere-se que os valores sejam ordenados. Assim, os estudantes podem estruturar os dados como demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3: Toneladas de emissão de gás CH₄ no "Manejo de Dejetos Animais" de 2015 a 2020, Passo Fundo/RS

62	67	69	70	74	77
----	----	----	----	----	----

Fonte: elaborado pelas autoras com dados extraídos de <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria>

x_i são os valores
 n = número de valores = 6

Após a compreensão de como ordenar valores, passa-se ao estudo de **medidas de tendência central**. Para tal, o professor poderá estabelecer um diálogo com os estudantes acerca de como se determina a **média aritmética**.

A partir dos comentários efetuados no decorrer da conversa, o professor poderá construir com os estudantes a concepção de que a média aritmética é definida pela soma (Σ) de todos os valores dividida pela quantidade. Como se sabe que os valores são representados por x_i e a quantidade por n , deve-se construir com os estudantes a generalização desse raciocínio por meio da fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Esse símbolo chama-se SIGMA e é a ordem da soma, ou seja, o letra Σ . É usado na matemática, como símbolo de somatório.

4

Download: <https://drive.google.com/file/d/1jvV9IcOKugXB77t9iVtd9zoaL5CtOvNs/view>

Como forma de promover a reconciliação integradora dos assuntos abordados até o momento, a discussão deverá ser ampliada e o professor poderá motivar os estudantes a determinar a média das toneladas de emissão de gás metano (CH₄) no "Manejo de Dejetos Animais". Tendo em vista que os dados já estão coletados (Quadro 3), espera-se que os estudantes percebam que, para tal, é necessário apenas somar os valores de todas as emissões e dividir por seis.

$$\bar{X} = \frac{62 + 67 + 69 + 70 + 74 + 77}{6}$$

$$\bar{X} = \frac{419}{6}$$

$$\bar{X} = 69,83 \text{ toneladas (t)}$$

Com a média determinada, indica-se estabelecer um diálogo para que os participantes compreendam o significado do número determinado, ou seja, da média da emissão de gás CH₄ no "Manejo de Dejetos Animais".

Professor!
Como a unidade dos dados é em "toneladas", a unidade da resposta também deve ser em "toneladas", ou seja 69,83 toneladas. Se deseja saber o equivalente em quilogramas, de 0,83 toneladas, deverá fazer uma regra de três para transformar toneladas em quilogramas.

Uma vez compreendido o conceito de média aritmética, passa-se ao conceito de **moda**. Como primeira atividade dessa parte, e visando promover a diferenciação progressiva, o professor poderá apresentar uma sequência de números em série e indagar aos estudantes sobre o número que se repete mais vezes na série.

As respostas devem levar os estudantes à compreensão de que a moda trata dos valores quanto ao número de repetições: isto é, se existe mais de um valor que se repete na mesma quantidade e essa quantidade for a maior, tem-se mais de uma moda. Se não tiver repetição a série é **amodal**, ou seja, não possui moda.

Professor, para exemplificar, considere a série:
5, 6, 4, 4, 5, 2, 6, 1, 1, 5, 6
1, 1, 2, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6

$M_0 = 5$ $M_0 = 6$

A partir dos dados do Quadro 3, o professor poderá solicitar ao estudante que determine a moda desses dados.

Professor! Para fortalecer a interação entre os conceitos já existentes na estrutura cognitiva do estudante e o conteúdo de moda, indica-se solicitar que eles determinem a moda dos valores do Quadro 3.

DICA!
Com os valores ordenados será mais fácil verificarmos o(s) valor(es) que mais se repetem

62 67 69 70 74 77

Logo, neste grupo de seis valores não há valor de emissão de gás CH₄ que se repete, ou seja, este grupo de valores é amodal.

Para demonstrar a diferenciação progressiva dos assuntos relacionados com as medidas de tendência central, passa-se a estudar o conceito de **mediana**. A fim de estabelecer a interação entre os conceitos subseqüentes e os conteúdos destinados para essa parte, o professor poderá perguntar aos estudantes qual número divide a série em duas partes iguais. Cabe ao professor salientar que a série precisa estar ordenada. Ainda, indica-se iniciar um diálogo no qual o professor indague aos estudantes qual o número que divide a série em duas partes iguais. A partir das respostas dos estudantes será construída e compreendida de que quando a quantidade de valores é par, a mediana é a média entre os valores centrais. Dessa forma, obtém-se a mediana somando os dois valores centrais e dividindo por dois. Se a quantidade de valores for ímpar, a mediana será o elemento central.

Para tal, o professor deve retornar novamente ao Quadro 3 e determinar a mediana dos valores contidos.

Professor! Para fortalecer a interação entre os conceitos já existentes na estrutura cognitiva do estudante e o conteúdo de mediana, deve-se solicitar que eles determinem a mediana dos valores do Quadro 3.

ATENÇÃO!
A série obrigatoriamente deve estar ordenada.

62 67 69 70 74 77

Como temos uma quantidade par de elementos a mediana é a média aritmética dos valores mais centrais, ou seja:

$$M_e = \frac{69 + 70}{2} = 69,5$$

Ao determinarmos, $M_e = 69,5$, estamos determinando que é no valor 69,5 que a série se divide em duas partes iguais.

MUITO BEM!
Já sabemos determinar as **medidas de tendência central**: média aritmética, moda e mediana para **DADOS EM SÉRIE**.

Dando continuidade aos objetivos propostos a partir dessa parte da etapa, inicia-se o estudo relacionado ao **desvio médio** e ao **desvio padrão** que são **medidas de variabilidade**.

Nesse sentido, para proporcionar a diferenciação progressiva, o professor deve, novamente, buscar em <http://plataforma.seaq.pec.br/sector/agropecuaria>, seguindo o mesmo processo da construção do Quadro 2, e apresentar uma nova situação buscando dados de um outro município referente à emissão de gás CH₄ no "Manejo de Dejetos Animais", no período de 2015 a 2020. Essas dados podem ser evidenciados tal como os contidos no Quadro 4:

Quadro 4: Emissão de toneladas de gás CH₄ no "Manejo de Dejetos Animais" de 2015 a 2020 nos municípios de Passo Fundo e Carazinho/RS

Emissão de toneladas CH ₄ Passo Fundo/RS	Emissão de toneladas CH ₄ Carazinho/RS
77	37
74	36
69	38
62	37
67	34
70	30

Fonte: elaborado pelas autoras com dados extraídos de <http://plataforma.seaq.pec.br/sector/agropecuaria>

Depois que os estudantes tiverem visualizado o quadro e compreendido a temática da nova situação, o professor poderá solicitar que eles calculem a média da emissão de toneladas gás CH₄ no "Manejo de Dejetos Animais" do município de Carazinho.

Lembre-se que para determinarmos a média devemos somar os valores e dividir pela quantidade desses valores.

Com as médias obtidas, recomenda-se que os dados sejam inseridos na última linha do quadro, como no Quadro 5.

Download: <https://drive.google.com/file/d/1jvV9Ic0KugXB77t9iVtd9zoaL5CtOvNs/view>

Quadro 5: Médias de emissão de toneladas de gás CH₄ no "Manejo de Dejetos Animais" de 2015 a 2020 nos municípios de Passo Fundo e Carazinho/RS

Emissão de toneladas CH ₄ - Passo Fundo/RS	Emissão de toneladas CH ₄ - Carazinho/RS
77	37
74	36
69	38
62	37
67	34
70	30
MÉDIA 69,83 t	35,33 t

Fonte: elaborado pelos autores com dados extraídos de <http://portal.famta.saag.gov.br/estoragadocpocoula>

Ainda no diálogo estabelecido, o professor precisará discutir com os estudantes a diferença de cada valor em relação à média da emissão de toneladas de gás CH₄ de Passo Fundo e Carazinho. Desse forma, ele estabelecerá a oportunidade da ocorrência da reconciliação integradora dos conceitos de desvios, como demonstrado no Quadro 6.

Com isso, estaremos introduzindo a discussão referente aos conceitos de desvio médio e desvio padrão.

Toma-se aqui cada valor de emissão x_i menos o valor da média \bar{x} e coloca-se em valor absoluto para que o resultado não seja negativo e para que a soma dos desvios não seja zero. Isso vai nos dar o DESVIO, que é o quanto cada emissão de gás se distancia em relação ao valor da média.

Quadro 6: Desvio da emissão de gás CH₄ no "Manejo de Dejetos Animais" de 2015 a 2020 - Passo Fundo/RS

Emissão de toneladas CH ₄ - Passo Fundo/RS	$ x_i - \bar{x} $
77	$ 77 - 69,83 = 7,17$
74	$ 74 - 69,83 = 4,17$
69	$ 69 - 69,83 = 0,83$
62	$ 62 - 69,83 = 7,83$
67	$ 67 - 69,83 = 2,83$
70	$ 70 - 69,83 = 0,17$
MÉDIA 69,83 t	23,00

Fonte: autores, 2021.

$$\sum |x_i - \bar{x}| = 23,00$$

Os resultados apresentados no Quadro 6 devem ser construídos juntamente com os estudantes. Isto é, indica-se que o professor seja mediador de um diálogo no qual se evidencie que a soma dos desvios, de emissão de gás CH₄ em Passo Fundo, foi 23,00, e que, ao efetuar-se a média dos desvios, obtêm-se o **desvio médio**, determinado por meio da divisão da soma dos desvios pela quantidade de desvios. Logo, o desvio médio para a emissão do gás CH₄ do município de Passo Fundo é $\frac{23,00}{6} = 3,83$. Por fim, o professor deverá auxiliar os estudantes a concluir que a generalização do desvio médio é

9

10

$$D_M = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Professor! Para fortalecer a interação entre os conceitos subseqüentes e o conteúdo de desvio médio, deve-se solicitar que os estudantes determinem o desvio médio da emissão de toneladas de gás CH₄ do município de Carazinho. Cálculo dos desvios da emissão de gás CH₄ de Carazinho para determinar o desvio médio.

Emissão de toneladas CH ₄ - Carazinho/RS	$ x_i - \bar{x} $
37	$ 37 - 35,33 = 1,67$
36	$ 36 - 35,33 = 0,67$
38	$ 38 - 35,33 = 2,67$
37	$ 37 - 35,33 = 1,67$
34	$ 34 - 35,33 = 1,33$
30	$ 30 - 35,33 = 5,33$
MÉDIA 35,33 t	13,34

Temos que o desvio médio para a emissão de gás CH₄ do município de Carazinho será:

$$D_M = \frac{13,34}{6} = 2,22 \text{ t}$$

Ainda pertencendo a essa etapa, tem-se o **desvio padrão**. Para levar os estudantes à compreensão significativa desse conceito, o professor deve retomar os dados contidos no Quadro 5 e determinar o desvio padrão (Quadro 7). Para tal, e para não ter valores negativos, deve-se elevar ao quadrado os valores dos desvios de cada valor de emissão de gás CH₄ do município de Passo Fundo, como demonstrado no Quadro 7.

11

A diferenciação progressiva será estabelecida a partir da discussão de que o desvio padrão é um parâmetro muito usado e que indica o grau de variação de um conjunto de elementos.

Deve-se elevar o valor do desvio ao quadrado (para não termos valor negativo). Como esse valor será elevado ao quadrado, trocamos o módulo por parênteses.

Quadro 7: Cálculo do quadrado dos desvios para determinar o desvio padrão da emissão de gás CH₄ no "Manejo de Dejetos Animais" de 2015 a 2020 para Passo Fundo

Emissão de toneladas CH ₄ - Passo Fundo/RS	$(x_i - \bar{x})^2$
77	$(77 - 69,83)^2 = 51,41$
74	$(74 - 69,83)^2 = 17,39$
69	$(69 - 69,83)^2 = 0,69$
62	$(62 - 69,83)^2 = 61,31$
67	$(67 - 69,83)^2 = 8,01$
70	$(70 - 69,83)^2 = 0,03$
MÉDIA 69,83 t	138,84

Fonte: autores, 2021.

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 138,84$$

12

Download: <https://drive.google.com/file/d/1jvV9Ic0KugXB77t9iVtd9zoaL5CtOvNs/view>

Os resultados apresentados no quadro anterior devem ser construídos juntamente com os estudantes. Ou seja, o professor precisa mediar um diálogo no qual se evidencie que a soma dos quadrados dos desvios foi 138,84 e que se efetuar-se

a raiz quadrada da divisão (para voltar a unidade original) da soma dos quadrados dos desvios pelo número da desvios, tem-se o desvio padrão.

O valor do desvio padrão será a raiz quadrada da média aritmética dos quadrados dos desvios, ou seja

$$\sqrt{\frac{138,84}{6}} = 4,81 \text{ t.}$$

Por fim, estabelecendo a assimilação do conceito de desvio padrão, o professor deverá auxiliar os estudantes a concluir que a generalização do desvio padrão é:

$$DP \text{ ou } s = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

13

Professor! A fim de consolidar a interação entre os conceitos subseqüentes e o conteúdo de desvio padrão e ainda promover a assimilação do assunto, solicite aos estudantes que determinem o desvio padrão da emissão de gás CH₄ do município de Carazinho.

Cálculo do quadrado dos desvios de emissão de gás CH₄ de Carazinho para determinar o desvio padrão.

Emissão de toneladas CH ₄ - Carazinho/RS	(X _i - \bar{X}) ²
37	(37 - 35,33) ² = 2,79
36	(36 - 35,33) ² = 0,45
38	(38 - 35,33) ² = 7,13
37	(37 - 35,33) ² = 2,79
34	(34 - 35,33) ² = 1,77
30	(30 - 35,33) ² = 28,41
MÉDIA 35,33 t	43,34

O desvio padrão da emissão CH₄(t) de Carazinho será: $\sqrt{\frac{43,34}{6}} = 2,69 \text{ t.}$

Pode-se concluir que a emissão de toneladas de gás CH₄ em Carazinho é mais regular do que em Passo Fundo, pois o valor do desvio padrão de emissão de Carazinho foi menor do que em Passo Fundo.

Muito bem, muito bem!

Já avançamos! Além de determinar a **média aritmética**, a **moda** e a **mediana**, sabemos também encontrar o **desvio médio** e o **desvio padrão** que são medidas da **variabilidade**, para **DADOS EM SÉRIE**.

Como fechamento dessa etapa e, na busca por identificar se os estudantes aprenderam significativamente os conceitos abordados, sugere-se que seja solicitado aos aprendizes que assistam o vídeo sobre "Emissão de gases de efeito estufa pelos bovinos. Quebrando o paradigma", disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=BNLz5j_Ast8> e resolvam uma nova situação contida no Quadro 8.

14

Quadro 6: Atividade para identificar indícios da Aprendizagem Significativa dos conceitos abordados nesta etapa

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, o Brasil é um dos mais importantes produtores de carne bovina no mundo. Isso é resultado de décadas de investimento em tecnologia que elevou não só a produtividade como também a qualidade do produto brasileiro, fazendo com que ele se tornasse competitivo e chegasse ao mercado de mais de 150 países. Além disso, as pesquisas realizadas pela Embrapa também apontaram que é significativo o grupo de consumidores que buscam um produto (carne bovina) oriundo de práticas pecuárias sustentáveis, que demonstrem cuidados com os animais, com o ambiente e com os trabalhadores envolvidos na produção. O quadro a seguir, traz o perfil do consumo brasileiro de carne bovina (Kg/pessoa/ano), de 2012 a 2020.

Consumo brasileiro de carne bovina (kg/pessoa)	Ano
38	2012
34	2013
36	2014
44	2015
40	2016
42	2017
39	2018
39	2019
39	2020

Fonte: Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, 2020.

- De acordo com o Ministério da Saúde, o ideal é que cada pessoa consuma cerca de 300 a 500 g de carne por semana (o que significa um bife bem pequeno por dia). Vale destacar que isso inclui carnes vermelhas e brancas. Se considerarmos somente carne bovina, e tendo como base os dados supracitados, o consumo médio semanal do brasileiro está dentro do recomendado?
- Uma nutricionista recomenda para um paciente que seu consumo mensal de carne não ultrapasse ao valor da expressão: $\bar{X} + 2M_s - M_o + D_M - S$. Se isso for verificado, o paciente passará para a próxima etapa do tratamento. Sabendo que o consumo mensal deste paciente foi de 5kg, verifique se o paciente passará para a próxima etapa do tratamento?

Fonte: Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, 2020.

Professor! Se preferir pode propor outra situação problema. Porém, tome cuidado para que essa apresente elementos capazes de fazer com que o estudante consiga aplicar os conteúdos estudados e outros contextos.

15

Professor, lembre-se de fazer o **download** para ter acesso aos links, tutoriais e arquivos!!



A sequência didática 3 – “Dados agrupados”



Professor, vou te apresentar o conteúdo dela em forma de recortes.

Clique na imagem acima e faça o download para visualizar na íntegra!

Vamos dar uma
espiadinha no conteúdo
da sequência didática 3?



DADOS AGRUPADOS

O objetivo desta etapa é tratar a informação apresentada para dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS "Ação contra a mudança global do clima", buscando estabelecer a compreensão sobre a determinação das medidas de tendência central como: média aritmética, moda e mediana e também desvio médio e desvio padrão que são medidas de variabilidade. Nesse sentido, sugere-se que a etapa seja desenvolvida em seis horas-aula.

Para verificar os conhecimentos subconscientes dos estudantes, inicialmente, recomenda-se que esses sejam divididos em duplas, de modo aleatório, e o professor entregue para cada dupla o exercício do Quadro 1.

Quadro 1 - Exercício para a identificação dos conceitos subconscientes relativos à média aritmética, moda, mediana, desvio médio e desvio padrão para dados agrupados.

Anualmente, grandes extensões terrestres são submetidas a processos de degradação ambiental e de mudanças de usos da terra. No Brasil, os processos de conversão de áreas naturais em áreas antropizadas estão associados com a constante expansão agrícola, as quais, geralmente, utilizam as queimadas como prática para desflorestar e renovar pastos. Os impactos ambientais provocados por essas ações são muitos e variados, estimando-se que, aproximadamente, 90% das queimadas mundiais provêm de ações antropogênicas <http://www.geopartanal.cnpq.br/publicacoes/2geo/Cap_3.pdf>. As queimadas que acompanham o desmatamento liberam para a atmosfera uma quantidade significativa de gases causadores de efeito estufa como gás carbônico (CO₂), e também gases em menores quantidades como os gases metano (CH₄), monóxido de carbono (CO) e óxido nitroso (N₂O). A Tabela a seguir elucida dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) por meio de passagens vespertinas de satélites que detectam e monitoram focos ativos de queimadas no Brasil. Os focos ativos detectados nos meses de janeiro e fevereiro de 2010 a 2022 no Rio Grande do Sul são apresentados a seguir:

Focos (x 10 mil)	Quantidade
2	1
3	9
4	3
5	7
6	1
7	1
8	1
9	1
14	1
17	1
Total	28

Com base nas informações da tabela, determine a média aritmética, a moda, a mediana, o desvio médio e o desvio padrão dos focos de queimada.

Fonte: Astalos, 2022.

Este exercício deve ser resolvido² pelas duplas de estudantes e, em seguida, entregue ao professor para que seja analisado na tentativa de evidenciar os conceitos subconscientes dos aprendizes.

Pretendendo constituir uma ligação entre os conceitos evidenciados no exercício anterior e os assuntos que serão abordados na etapa, deve-se utilizar o vídeo intitulado "BGE explica" como um organizador prévio. O vídeo se encontra no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=JrDZ0iIM8k> e tem duração de 5 minutos e 38 segundos.

O vídeo relata o conceito e como se determinam alguns índices estatísticos, servindo de ponte entre os conceitos subconscientes e os conceitos que serão trabalhados nesta etapa.

Vídeo:

A partir da visualização do vídeo, como sugestão, o professor poderá proporcionar um momento de socialização entre os estudantes para debaterem o que assistiram. Na sequência, o professor deve propor uma pesquisa no endereço <http://plataforma.seg.eco.br/sectors/agropecuaria> e explorar os dados contidos na plataforma.

Professor! Se preferir, pode selecionar outros dados para desenvolver os conceitos.

Como sugestão para desenvolver os conceitos dessa etapa, foram selecionados os dados referentes a Solos Manejados, na emissão de gás N₂O_g, óxido nitroso, no período de 1990 a 2020, medidos em toneladas (t), no estado do Rio Grande do Sul (RS). Conforme Tabela 1 que pode ser obtida por meio do tutorial.

Cabe aqui, professor, salientarmos que a maioria do gás óxido nitroso N₂O_g produzido no planeta por ação realizada pelo homem é originado na agricultura, devido ao aumento da disponibilidade de nitrogênio no solo, pela aplicação de fertilizantes e decomposição de matéria orgânica. Além de causar efeito estufa, o gás N₂O_g tem efeitos negativos sobre a camada de ozônio. No entanto, se o uso de fertilizantes for adequado e se houver uma maior participação da fixação biológica de nitrogênio na nutrição da planta, haverá, sim, uma redução das emissões de gás N₂O_g.

²A respeito do exercício poder ser acessado na íntegra: <https://drive.google.com/file/d/16DshDKxvU0s7j36Z4965YoBPVqKQ83kQ/view>

Tabela 1 - Toneladas (10 000) de emissão de gás N₂O_g - Solos Manejados de 1990 a 2020, Rio Grande do Sul, RS.

Emissão de N ₂ O	Frequência
2	2
3	15
4	7
5	7
Σ	31

Fonte: <http://plataforma.seg.eco.br/sectors/agropecuaria>

Em posse das informações da plataforma, para promover a diferenciação progressiva, o professor deve, inicialmente, estabelecer um espaço para a discussão de como os estudantes imaginam que esses valores possam ser representados. No decorrer da discussão, sugere-se que o professor reforce que cada valor de emissão N₂O corresponde a um ano e que esses valores podem ser identificados por X_i, visto que, neste caso, \bar{x} assume valor de 1 até 31, pois, no exemplo, são 31 anos, número que será representado por n. Saliente-se, ainda, a necessidade de que o professor evidencie que, para dar um tratamento melhor à informação deve-se ordenar os valores em tabelas com os dados agrupados, ou seja, deve-se agrupar pelo número de vezes que cada valor X_i está se repetindo. Isso será representado pela frequência absoluta, f_i. Assim, solicita-se que os estudantes identifiquem as variáveis da Tabela 1.

Tabela 1 - Toneladas (10 000) de emissão de gás N₂O_g - Solos Manejados de 1990 a 2020, Rio Grande do Sul, RS.

Emissão de N ₂ O	Frequência
2	2
3	15
4	7
5	7
Σ	31

Fonte: <http://plataforma.seg.eco.br/sectors/agropecuaria>

Após a compreensão de como agrupar os valores, passa-se ao estudo de Medidas de Tendência Central. Para tal, o professor deve estabelecer um diálogo com os estudantes acerca de como se determina a média aritmética de dados agrupados. A partir dos comentários efetuados no decorrer da conversa, o professor deve construir com os estudantes a concepção de que média aritmética é definida por meio da soma (Σ) do produto de cada valor pelo quantidade de vezes que ele se repete, dividido pela quantidade total de valores. Como se sabe que os valores são representados por X_i, a quantidade de repetições por f_i e a quantidade total por n, deve-se construir com os estudantes a generalização desse raciocínio por meio da equação:

$$\bar{X} = \frac{\sum k_i \cdot f_i}{n}$$

Professor! Para fortalecer a interação entre os conceitos subconscientes do estudante e o conteúdo de média aritmética, deve-se solicitar que eles determinem a média aritmética dos valores da Tabela 1, conforme disposto a seguir.

Cálculo da média aritmética para dados agrupados.

Emissão de N ₂ O - x _i (10 000 t)	Frequência - f _i	x _i · f _i
2	2	2 × 2 = 4
3	15	3 × 15 = 45
4	7	4 × 7 = 28
5	7	5 × 7 = 35
Σ	31	112

$$\bar{X} = \frac{112}{31} = 3,61 (10000)$$

Ou de seja:

$$\bar{X} = 36 100 t$$

A média da emissão de gás N₂O_g no Rio Grande do Sul no período de 1990 a 2020 é de 36 100 t.

Download: <https://drive.google.com/file/d/16DshDKxvU0s7j36Z4965YoBPVqKQ83kQ/view>

Com a média aritmética de dados agrupados determinada, se estabelece um diálogo para que os participantes compreendam o significado do resultado.

Uma vez compreendido o conceito de média aritmética, passa-se ao conceito de moda para dados agrupados. Como primeira atividade desta parte, e objetivando promover a diferenciação progressiva, o professor deve apresentar uma sequência de números agrupados e indagar aos estudantes sobre o número que mais vezes se repete na sequência. As respostas devem levar os estudantes à compreensão de que moda é identificada no número de repetições, ou seja, na frequência absoluta. Isso se evidencia pelo maior valor na frequência absoluta. Isto é, se o maior valor de f_j aparecer mais de uma vez, tem-se mais de uma moda.

Nesse sentido, a partir dos dados apresentados anteriormente na Tabela 1, o professor deve solicitar aos estudantes que determinem a moda desses dados.

Professor! Para fortalecer a interação entre os conceitos subjunções do estudante e o conteúdo de moda, deve-se solicitar que eles determinem a moda dos valores da Tabela 1.

Determinação da moda para dados agrupados

Emissão de N_2O (10 000 t)	Frequência
2	2
3	15
4	7
5	7
Σ	31

$M_0 = 3$ (10 000 t) = 30 000 t, logo, neste período de 31 anos, o valor de emissão que mais aparece é de 30 000 t.

5

A fim de estabelecer a diferenciação progressiva dos assuntos relacionados com as medidas de tendência central, passa-se a estudar o conceito de Mediana. Para estabelecer a interação entre os conceitos subjunções e conteúdos destinados para esta parte, o professor pode perguntar aos estudantes qual número divide a tabela em duas partes iguais. A partir das respostas dos estudantes será construída a compreensão de que para se determinar a mediana deve-se dividir o n por dois para se achar a metade da tabela e, conseqüentemente, o valor que ocupa essa posição. Para isso, deve-se encontrar uma nova variável chamada de frequência acumulada F_i , que é obtida acumulando os valores da frequência absoluta f_i .

Se o resultado da divisão for um número inteiro, a mediana é o média da posição resultante com a sua subseqüente, e se for um número não inteiro é a posição seguinte.

Exemplo:

x_i	f_i	F_i	x_i	f_i	F_i
4	4	4	15	3	3
5	6	10	18	12	15
7	2	12	25	2	17
8	10	22	26	2	19
Σ	22		Σ	19	

$$M_n = \frac{n}{2} = \frac{22}{2} = 11$$

$$M_n = \frac{n}{2} = \frac{19}{2} = 9,5$$

$$M_n = \frac{11 + 12}{2}$$

$$M_n = \frac{7 + 7}{2}$$

$$M_n = 7$$

Para tal, o professor deve retornar novamente o quadro anterior e determinar a mediana dos valores nele contidos.

6

Professor! Para fortalecer a interação entre os conceitos já existentes na estrutura cognitiva do estudante, o conteúdo de mediana e, assim, promover a assimilação dos conceitos deve-se solicitar que eles determinem a mediana dos valores da Tabela 1, conforme o exposto a seguir:

Frequência acumulada para determinar a mediana.

Emissão de N_2O (x_i) (10 000 t)	Frequência - f_i	F_i
2	2	2
3	15	2 + 15 = 17
4	7	17 + 7 = 24
5	7	24 + 7 = 31
Σ	31	

Aqui se encontra a 16ª posição.

$$M_n = \frac{n}{2} = \frac{31}{2} = 15,5 = 16^a = 3 \text{ (10 000 t)} = 30 000 \text{ t}$$

Logo, neste período de 31 anos, a quantidade de emissão que divide a tabela em duas partes iguais é 30 000 t.

Muito bem!

Já sabemos determinar as **medidas de tendência central, média aritmética, moda e mediana, para DADOS AGRUPADOS.**

Dando sequência aos objetivos propostos, inicia-se, a partir deste ponto, o estudo relacionado ao desvio médio e ao desvio padrão.

Desse modo, e com o intuito de proporcionar a diferenciação progressiva, o professor deve voltar à plataforma <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria> e apresentar uma nova situação selecionando outros dados contidos nessa.

7

Professor!
Pode-se selecionar outros dados para desenvolver os conceitos.

Como sugestão para continuar desenvolvendo os conceitos, foram selecionados dados referente a Solos Manejados, na emissão de gás N_2O , óxido nítrico, no período de 1990 a 2020 medidos em toneladas (t), no estado do Mato Grosso (MT), conforme Tabela 2 que pode ser obtida da mesma maneira que a Tabela 1, por meio do tutorial.

Esse estado ocupa a primeira posição entre os estados brasileiros na produção agrícola, enquanto que o Rio Grande do Sul ocupa a terceira posição (<https://www.bigtries.com.br/blog/post/ranking-dos-estados-com-a-agricultura-mais-rica-no-brasil>).

Tabela 2 - Toneladas (10 000) de emissão de gás N_2O - Solos Manejados de 1990 a 2020, Mato Grosso, MT.

Emissão de N_2O	Frequência
1	1
2	6
3	5
4	4
5	6
6	5
7	2
8	2
Σ	31

Fonte: <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria>

Após os estudantes terem visualizado a tabela e compreendido a nova situação, o professor deve solicitar que eles calculem a média da emissão de gás N_2O para o estado de Mato Grosso, conforme Tabela 2.

Lembre-se que, para determinarmos a média, devemos somar o produto de cada valor (x_i) pela quantidade de vezes que ele se repete (f_i) dividido pela quantidade total de valores (n).

8

Quadro 2 - Cálculo da média aritmética para dados agrupados da Tabela 2.

Emissão de N_2O (x_i) (10 000 t)	Frequência - f_i	$x_i \cdot f_i$
1	1	$1 \times 1 = 1$
2	6	$2 \times 6 = 12$
3	5	$3 \times 5 = 15$
4	4	$4 \times 4 = 16$
5	6	$5 \times 6 = 30$
6	5	$6 \times 5 = 30$
7	2	$7 \times 2 = 14$
8	2	$8 \times 2 = 16$
Σ	31	134

Fonte: Autoras, 2022.

Após os estudantes terem determinado a soma do produto de cada valor de emissão pelas vezes que esse valor aparece, no período de tempo estipulado e dividido pela quantidade de valores, eles devem concluir que a média da emissão de gás N_2O (g) no estado de Mato Grosso no período de 1990 a 2020 é de $\bar{x} = \frac{134}{31} = 4,32$ (10 000 t) ou seja $\bar{x} = 43.200$ t.

Ainda, no diálogo estabelecido, o professor precisará discutir com os estudantes a diferença existente entre cada valor das emissões com relação à média, estabelecendo, dessa forma, a oportunidade da ocorrência da reconciliação integradora dos conceitos de desvios, como demonstrado no Quadro 3.

Com isso, estaremos introduzindo o conceito de desvio médio e desvio padrão.

Tem-se aqui cada valor de emissão x_i menos o valor da média \bar{x} , coloca-se em valor absoluto para que o resultado não seja negativo e, para que a soma dos desvios não seja zero, faz-se nos dar o DESVIO, que é o quanto cada valor de emissão ocorreu em relação ao valor da média.

Esta coluna representa cada desvio multiplicado pelas vezes que ele se repete.

Quadro 3 - Cálculo do desvio médio para a emissão de gás N_2O (g) (10 000 t) de 1990 a 2020, Mato Grosso, MT.

Emissão de N_2O x_i	Frequência - f_i	$ x_i - \bar{x} $	$f_i x_i - \bar{x} $
1	1	$ 1 - 4,32 = 3,32$	$1 \times 3,32 = 3,32$
2	6	$ 2 - 4,32 = 2,32$	$6 \times 2,32 = 13,92$
3	5	$ 3 - 4,32 = 1,32$	$5 \times 1,32 = 6,60$
4	4	$ 4 - 4,32 = 0,32$	$4 \times 0,32 = 1,28$
5	6	$ 5 - 4,32 = 0,68$	$6 \times 0,68 = 4,08$
6	5	$ 6 - 4,32 = 1,68$	$5 \times 1,68 = 8,40$
7	2	$ 7 - 4,32 = 2,68$	$2 \times 2,68 = 5,36$
8	2	$ 8 - 4,32 = 3,68$	$2 \times 3,68 = 7,36$
Σ	31		50,32
$\bar{x} = 4,32$			

Fonte: Autoras, 2022.

$$\sum_{i=1}^n f_i |x_i - \bar{x}| = 50,32$$

Os resultados apresentados no Quadro 3 necessitam ser construídos juntamente com os estudantes. Isto é o professor deve mediar um diálogo no qual se evidencie que a soma do produto dos desvios pelas vezes que cada um se repete foi 50,32 e que se for efetuada a divisão pela quantidade total de valores obtém-se o desvio médio. Logo, o desvio médio para os valores de emissão de gás N_2O (g) é $\frac{50,32}{31} = 1,62$ (10 000 t) = 16.200 t. Por fim, o professor deve auxiliar os estudantes a concluírem que a generalização do desvio médio é:

$$D_M = \frac{\sum_{i=1}^n f_i |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Professor! Para fortalecer a interação entre os conceitos já existentes na estrutura cognitiva do estudante e o conteúdo de desvio médio, deve-se solicitar que eles determinem o desvio médio dos valores da Tabela 1, conforme segue:

Cálculo do desvio médio para a emissão de gás N_2O (g) (10 000 t) no estado do Rio Grande do Sul no período de 1990 a 2020.

Emissão de N_2O	Frequência	$ x_i - \bar{x} $	$f_i x_i - \bar{x} $
2	2	$ 2 - 3,61 = 1,61$	$2 \times 1,61 = 3,22$
3	15	$ 3 - 3,61 = 0,61$	$15 \times 0,61 = 9,15$
4	7	$ 4 - 3,61 = 0,39$	$7 \times 0,39 = 2,73$
5	7	$ 5 - 3,61 = 1,39$	$7 \times 1,39 = 9,73$
Σ	31		24,83

$\bar{x} = 3,61$ (10 000 t). Logo, neste grupo de 31 anos de emissão de gás N_2O (g) o desvio médio é $D_M = \frac{24,83}{31} = 0,80$ (10 000 t) = 8.000 t.

Ainda pertencendo a essa etapa, temos o desvio padrão. Para levar os estudantes à compreensão desse conceito, o professor deve retomar os dados contidos no Quadro 4 e determinar o desvio padrão. Para tal e para que os valores não fiquem negativos, deve-se elevar ao quadrado os valores dos dados de cada valor de emissão. A diferenciação progressiva será estabelecida a partir da discussão de que o desvio padrão é um parâmetro muito usado que indica o grau de variação de um conjunto de elementos (Quadro 4).

Devemos elevar o valor do desvio ao quadrado. Como será elevado ao quadrado trocamos o módulo por parênteses.

Nesta coluna, multiplicamos o desvio ao quadrado pela frequência - f_i que é o número de vezes que cada valor da emissão se repete.

Quadro 4 - Cálculo do desvio padrão para a emissão de gás N_2O (g) (10 000 t) de 1990 a 2020, Mato Grosso, MT.

Emissão de N_2O x_i	Frequência - f_i	$ x_i - \bar{x} $	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1	1	$ 1 - 4,32 = 3,32$	$(3,32)^2 = 11,02$	$1 \times 11,02 = 11,02$
2	6	$ 2 - 4,32 = 2,32$	$(2,32)^2 = 5,38$	$6 \times 5,38 = 32,28$
3	5	$ 3 - 4,32 = 1,32$	$(1,32)^2 = 1,74$	$5 \times 1,74 = 8,70$
4	4	$ 4 - 4,32 = 0,32$	$(0,32)^2 = 0,10$	$4 \times 0,10 = 0,40$
5	6	$ 5 - 4,32 = 0,68$	$(0,68)^2 = 0,46$	$6 \times 0,46 = 2,76$
6	5	$ 6 - 4,32 = 1,68$	$(1,68)^2 = 2,82$	$5 \times 2,82 = 14,10$
7	2	$ 7 - 4,32 = 2,68$	$(2,68)^2 = 7,18$	$2 \times 7,18 = 14,36$
8	2	$ 8 - 4,32 = 3,68$	$(3,68)^2 = 13,54$	$2 \times 13,54 = 27,08$
Σ	31			110,70
$\bar{x} = 4,32$				

Fonte: Autoras, 2022.

$$\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2 = 110,70$$

Os resultados apresentados no Quadro 4 devem ser construídos juntamente com os estudantes. Ou seja, o professor deve mediar um diálogo em que se evidencie que a soma do produto dos quadrados dos desvios pelo número de emissões (frequência) foi 110,70, e que se divide pela quantidade de anos, que é a soma da frequência, ao efetuar a raiz quadrada, tem-se o desvio padrão.

O desvio padrão de emissão de gás $N_2O_{(g)}$ é $\sqrt{\frac{110,70}{31}} = 1,88$ (10 000 t) = 18 800 t.

Por fim, o professor deve auxiliar os estudantes a concluir que a generalização do desvio padrão é:

$$DP \text{ ou } s = \sqrt{\frac{\sum [f(X_i - \bar{X})^2]}{n}}$$

13

Professor! Para fortalecer a interação entre os conceitos já existentes na estrutura cognitiva do estudante e o conteúdo de desvio padrão, deve-se solicitar que ele determine o desvio padrão dos valores da Tabela 1, conforme segue:
Cálculo do desvio padrão para emissão de gás $N_2O_{(g)}$ (10 000 t) no estado do Rio Grande do Sul no período de 1990 a 2020.

Emissão de $N_2O_{(g)}$	Frequência	$(x_i - \bar{X})$	$(x_i - \bar{X})^2$	$f_i(x_i - \bar{X})^2$
2	2	[2-3,61] = -1,61	(-1,61) ² = 2,59	2 x 2,59 = 5,18
3	15	[3-3,61] = -0,61	(-0,61) ² = 0,37	15 x 0,37 = 5,55
4	7	[4-3,61] = 0,39	(0,39) ² = 0,15	7 x 0,15 = 1,05
5	7	[5-3,61] = 1,39	(1,39) ² = 1,93	7 x 1,93 = 13,51
Σ	31			26,29

$$\bar{X} = 3,61 \text{ (10 000 t)}$$

Logo, neste grupo de 31 anos de emissão de gás $N_2O_{(g)}$, o desvio padrão é =

$$\sqrt{\frac{26,29}{31}} = 0,90 \text{ (10 000 t)} = 9 000 \text{ t}$$

Pode-se concluir que a emissão de toneladas de gás $N_2O_{(g)}$, no período de 1990 a 2020, no Rio Grande do Sul é mais homogênea, pois possui um desvio padrão menor, em relação aos dados do estado de Mato Grosso, nesse mesmo período.

Muito bem, muito bem!

Já avançamos! Além de determinar a média aritmética, moda e mediana, sabemos também encontrar o desvio médio e o desvio padrão que são medidas de variabilidade, para DADOS AGRUPADOS.

Como fechamento desta etapa, e com o intuito de verificar se os estudantes aprenderam significativamente os conceitos abordados até aqui, sugere-se que seja solicitada que os estudantes respondam¹⁴ a uma nova situação contida no Quadro 5.

14

¹⁴A resposta do exercício pode ser acessada no link <https://drive.google.com/file/d/16G5J8BU6tWca2RfWBU3c8S5A8v1P2-U/view?usp=sharing>

Quadro 5 - Atividade para identificar índices da Aprendizagem Significativa dos conceitos abordados nesta etapa

Atualmente, o óxido nítrico (N_2O) é o terceiro gás causador de efeito estufa emitido de maior importância e possui um tempo de vida de, aproximadamente, 125 anos. A eutrofização de sistemas aquáticos é um processo de poluição que provoca aumento na produção de gás $N_2O_{(g)}$. Um estudo realizado em 1990 estimou que 90% da quantidade da emissão de óxido nítrico de sistemas aquáticos está atribuído às atividades antrópicas, destacando-se o uso de fertilizantes, mas também o aporte atmosférico e a descarga de esgotos. A Baía de Guanabara possui 394 km² de área superficial total e 328 km² de espelho d'água, descontadas as áreas de suas 42 ilhas. Atualmente, a baía é reduzida em cerca de 10% de sua área original devido a aterros. A tabela a seguir apresenta a concentração, aproximada, de gás $N_2O_{(g)}$ em águas superficiais do mar, coletadas em algumas estações na Baía de Guanabara, por meio de um estudo realizado por Guimarães e Mello (2008).

C_{NO_2} , $\mu\text{mol l}^{-3}$	Quantidade de Estações
5	1
6	4
7	13
8	7
9	6
10	2
11	1
13	1
14	1
15	1
Total	37

Para se ter uma homogeneidade, nas estações, na emissão de $N_2O_{(g)}$, deve-se atender a seguinte expressão? $\bar{X} + M_e = s + M_q - D_{10}$. As estações são homogêneas na emissão de $N_2O_{(g)}$?

Fonte: Autores, 2022.

Professor! Se preferir pode propor outra situação problema. Porém, tome cuidado para que essa apresente elementos capazes de fazer com que o estudante consiga aplicar os conteúdos estudados a outros contextos.

15

Professor, lembre-se de fazer o **download** para ter acesso aos links, tutoriais e arquivos!!



Fique atento!
A paginação contida nos recortes não é a mesma das sequências didáticas.

Agora professor, conhecendo as três sequências didáticas, você pôde identificar que o elemento contextualizador, sustentabilidade por meio do 13° ODS, em cada sequências didáticas são respectivamente, monóxido de carbono ($\text{CO}_{(g)}$), metano ($\text{CH}_{4(g)}$) e óxido nitroso ($\text{N}_2\text{O}_{(g)}$).



O CURSO ONLINE

Professor, na intenção de dar subsídios teóricos para que você entenda a sistematização das três sequências didáticas desenvolvidas ofertamos um curso na modalidade de Educação a Distância (EAD), no formato aberto, online massivo -MOOC -, disponibilizado de forma institucional, gratuito contínuo e ambientado no ambiente virtual de aprendizagem Moodle.





A seguir você terá
informações sobre o curso!
É gratuito e com certificação!
Legal, né?

UPF
UNIVERSIDADE
DE PÓS-GRADUAÇÃO

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

CURSO ONLINE ABERTO E MASSIVO - MOOC
ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE:

UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO

Rejane Padilha Quedi
Aline Locatelli

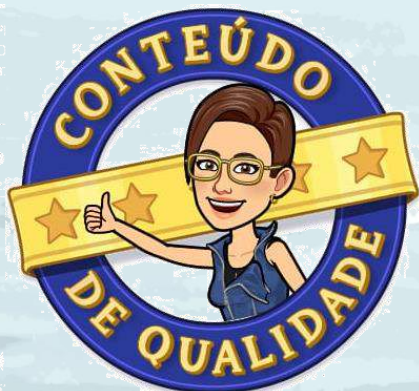
Icons: cow, tractor, factory, person with gear, globe, warning sign.

É só clicar na
imagem e se
inscrever!



	INFORMAÇÕES
Nome do Curso:	Estatística e Sustentabilidade: uma proposta didática contextualizada e significativa para o ensino médio.
Objetivo do curso:	Subsidiar professores de Matemática do Ensino Médio quanto a elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC.
Carga horária:	30 horas.
Idioma:	Português.
Nível de dificuldade:	Intermediário.
Público-alvo:	Professores de Matemática do Ensino Médio.
Requisitos técnicos:	Computador ou smartphone com acesso à internet.
Pré-requisitos:	Não possui pré-requisitos.
Conteúdos:	<p>MÓDULO I: O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável.</p> <p>MÓDULO II - A Teoria da Aprendizagem Significativa.</p> <p>MÓDULO III - Sequências Didáticas.</p> <p><u>Sequência Didática 1</u> – Elementos Básicos - população, amostra, coleta de dados, elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS “Ação contra a mudança global do clima”.</p> <p><u>Sequência Didática 2</u> – Dados em Série - média aritmética, moda e mediana, desvio médio e desvio padrão para dados em série, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS “Ação contra a mudança global do clima”.</p> <p><u>Sequência Didática 3</u> – Dados Agrupados - média aritmética, moda e mediana, desvio médio e desvio padrão para dados agrupados, utilizando a sustentabilidade como tema contextualizador por meio do 13º ODS “Ação contra a mudança global do clima”.</p>
Metodologia:	O acesso ao curso é feito através de cadastro e criação de perfil para o Ambiente Virtual de Aprendizagem, onde todo material está disponibilizado. Os conteúdos a serem estudados de forma livre pelo cursista estão disponíveis em forma de material complementar (links, vídeos e textos considerados relevantes para seus estudos). Este curso não possui tutoria.
Processo de avaliação:	A avaliação é constituída de três atividades avaliativas no formato de questionário. Para obter aprovação, o cursista deve alcançar 60% da nota máxima no curso, constituída da soma de todas as atividades avaliativas realizadas ao longo do curso.
Link da 1ª edição do MOOC:	<p>https://secure.upf.br/eventos/eventos/1014</p> <p>Ao serem direcionados para o endereço, os interessados poderão realizar a inscrição, desde que atendido ao que é solicitado na página, tal como descrito no “Manual de Inscrição”. Após a realização da inscrição receberão, no prazo de uma semana, no e-mail cadastrado, o “Manual de acesso ao curso no Moodle”. Conforme Anexos A e B, respectivamente.</p>





O curso é apresentado em cinco blocos – “Apresentação”, “Módulo I”, “Módulo II”, “Módulo III” e “Certificado”.

No primeiro bloco, “**Apresentação**”, encontra-se um texto apresentando o curso, “Dinâmica do curso” e “Pesquisa: perfil dos participantes”.

O segundo bloco é composto pelo “**Módulo I - O ensino de Estatística na BNCC e sua importância para o desenvolvimento sustentável**” que tem por objetivo expor o que a BNCC determina sobre o ensino de Estatística e sua importância para o desenvolvimento sustentável. Nesse módulo foi disponibilizado materiais compostos por vídeos, textos e atividade avaliativa. Os materiais disponibilizados possibilitam que o professor tenha o entendimento sobre o assunto tratado no referido módulo.

O “**Módulo II - A Teoria da Aprendizagem Significativa**” integra o terceiro bloco com o objetivo de discorrer sobre a TAS para que os participantes do curso, compreendam a sistematização das sequências didáticas. Pertencem também a esse módulo vídeos, textos e atividade avaliativa.

O quarto bloco abrange o “**Módulo III – Sequências didáticas**” tem por objetivo apresentar aos professores três sequências didáticas. Cabe ressaltar que elas abordam conceitos básicos de estatística e apresentam aderência à BNCC tendo como pano de fundo a sustentabilidade com o tema contextualizador. A cerca dos materiais esse módulo além das sequências didáticas é composto por vídeo, textos e atividade avaliativa.

O quinto e último bloco é composto pelo “**Certificado**”. O participante emitirá o “Certificado digital de conclusão” se atingir um aproveitamento médio igual ou maior a 60% nas atividades avaliativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Estatística como área representa um poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza, pois reflete modos de analisar informações e de elaborar respostas para diferentes problemas do cotidiano.

Em análise aos documentos oficiais concernentes à estrutura de ensino no Brasil, constata-se que o estudo de Estatística é recomendado desde os anos iniciais, visto que a necessidade de conhecer conceitos básicos é apontada pelos PCNs, pelos PCNEM e PCN+. Além disso, tais normativas apontam para a necessidade de uma aprendizagem significativa, duradoura e que faça sentido ao aprendiz.

Nesse sentido, o tema “sustentabilidade” está muito presente na BNCC, abordando habilidades e competências que garantam direitos de aprendizagem, na perspectiva didático-pedagógica. Assim, faz-se de extrema importância que os professores se envolvam e adquiram conhecimento sobre a temática para que compreendam e acreditem no que irão transmitir a seus estudantes.

Buscando atender a essas demandas, a contextualização surge como uma aliada da prática docente, eis que dá significado às temáticas desenvolvidas pelo professor, que, por sua vez, proporciona a seus estudantes uma aprendizagem mais efetiva e significativa, estabelecendo relações entre os saberes.

Nesse cenário e considerando todos os aspectos que caracterizaram a elaboração e o desenvolvimento da pesquisa e do produto desenvolvido, consideramos que o produto educacional elaborado, na forma de um material didático, com três sequências didáticas e um MOOC, subsidia e fortalece as práticas pedagógicas de professores de Matemática do Ensino Médio para a abordagem de conteúdos básicos de estatística apoiados na TAS e contextualizados com a temática da sustentabilidade.

Essa consideração se fez possível a partir das sequências didáticas contextualizadas e dos materiais disponibilizados nos módulos do curso on-line, que dão subsídio à prática pedagógica, com conteúdos teóricos, os quais podem ser revisitados no momento em que se revelar necessário. Além disso, mostra-se relevante o fato de que esses conteúdos são elaborados com dados reais e podem ser adaptados às diferentes realidades nas quais os docentes se encontram.

SOBRE AS AUTORAS

Rejane Padilha Quedi - Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo, RS (UPF), Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UPF), Especialista em Educação Matemática (UPF), licenciada em Matemática LP (UPF). Bacharel em Ciência da Computação (UPF). Atualmente é professora Titular II pertencente a Área de Estatística do Instituto de Humanidades, Ciência, Educação e Criatividade da UPF. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Estatística, atuando principalmente no seguinte tema: educação.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5179229221574327>

E-mail: quedi@upf.br

Aline Locatelli – Doutora em Química. Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. Orientadora de Mestrado e Doutorado. Pesquisadora nas áreas de Química Inorgânica, Ensino de Ciências, Educação Química e Educação Ambiental, particularmente nas temáticas: Abordagem CTS, Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Aprendizagem Significativa.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5425680222818463>

E-mail: alinelocatelli@upf.br

REFERÊNCIAS

AGENDA 2030. *Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. Nações Unidas, 2016. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Tradução Lígia Teopisto. Rio de Janeiro: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília, DF, 1999.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DARROZ, Luiz Marcelo. *Uma proposta para trabalhar conceitos de Astronomia com alunos concluintes de formação de professores na modalidade Normal*. 2010. 195 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

FARIAS, Alfredo Alves de; SOARES, Jose Francisco; CÉSAR, Cibele Comini. *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com a estatística e probabilidade na educação infantil*. 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2003.

MAESTROVIRTUALE.COM. *David Ausubel: biografia, teoria, contribuições, obras*. (s.d.). Disponível em: <https://maestrovirtuale.com/david-ausubel-biografia-teoria-contribuicoes-obras/>. Acesso em: 15 maio 2022.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da UnB, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. *Mapas conceituais no ensino de Física*. Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino, n. 2, 1978. (Série Enfoques Didáticos).

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. *A Física na Formação de Professores do Ensino Médio*. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1999.

NAÇÕES UNIDAS. *ODS 11: Conheça o Objetivo da ONU para as cidades*. 2022. (Parte da Agenda 2030, o ODS 11 tem foco em criar cidades inclusivas, sustentáveis e justas). Disponível em: https://habitability.com.br/ods-11-conheca-o-objetivo-da-onu-para-as-cidades/?utm_source=google_pago&utm_medium=&utm_content=&gclid=CjwKCAjwyaWZBhBGEiwACslQo3_JBNLqCRFDVQV7m24EVx2-ygKt34pmnYogvM0mkZvPqzh4zCk-QxoCbWcQAvD_BwE. Acesso em: 5 jul. 2022.

RIBEIRO, Rafael João; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; KOSCIANSKI, André. Organizadores prévios para aprendizagem significativa em Física: o formato curta de animação. *Revista Ensaio*, v. 14, n. 03, p. 167-183, set./dez., 2012.

SEB. *A importância de trabalhar a sustentabilidade na escola*. 2017. Disponível em: <https://novosalunos.com.br/a-importancia-de-trabalhar-a-sustentabilidade-na-escola/>. Acesso em: 14 ago. 2022.

SILVA, Silvana do Nascimento; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. O sequestro da Educação Ambiental na BNCC (Educação Infantil - Ensino Fundamental): os temas Sustentabilidade/Sustentável a partir da Agenda 2030. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. *Anais...* Natal: UFRN, 2019. p. 1-7. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0724-1.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2022.

SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (SEEG). *O que é o SEEG?* 2021. Disponível em: <https://seeg.eco.br/o-que-e-o-seeg/>. Acesso em: 11 maio 2023.

UNESCO. *Educação para os objetivos de desenvolvimento sustentável: objetivos de aprendizagem*. 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197>. Acesso em: 16 ago. 2022.

ANEXO A - Manual de inscrição

1.

MANUAL DE INSCRIÇÃO AO CURSO

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO

Duração: 15/02/2024 a 20/12/2024
Site do Evento: <http://www.upf.br/>
Período de inscrições: 15/02/2024 a 20/12/2024
Local: UPF

Ofertar um curso online de curta duração de fluxo contínuo em formato de MOOC (Massive Open Online Course) que subsidie os professores de Matemática do Ensino Médio quanto a elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC.

2.

COMO ME INSCREVER?

ACESSE O ENDEREÇO ABAIXO:

<https://secure.upf.br/eventos/eventos/1014>

e clique em QUERO ME INSCREVER.

UPF UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O EM

Período de inscrições: 15/02/2024 a 20/12/2024
Site do Evento: <http://www.upf.br/>
Período de inscrições: 15/02/2024 a 20/12/2024
Local: UPF

Ofertar um curso online de curta duração de fluxo contínuo em formato de MOOC (Massive Open Online Course) que subsidie os professores de Matemática do Ensino Médio quanto a elaboração de tabelas e estabelecimento da diferença entre dados em série e agrupados e dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e padrão para dados em série e dados agrupados, de forma significativa, contextualizada e alinhada à BNCC.

Eventos

- ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O EM

QUERO ME INSCREVER

3.

COMO ME INSCREVER?

ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Digite o seu CPF e a senha já cadastrada. Caso não lembre, clique em **ESQUECI A SENHA**.

(Alunos, Professores e Funcionários precisam criar uma senha específica para este ambiente - vide instruções)

Informe o seu CPF/CNPJ/ID Estrangeiro:

(instruções)

Informe a sua senha: (esqueci a senha)

(instruções)

Senha

4.

COMO ME INSCREVER?

ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Precisam criar uma senha específica para este ambiente - vide instruções abaixo:

Caso já tenha cadastro, Informe o seu CPF/CNPJ/ID Estrangeiro para identificação e validação este ambiente.

Mesmo sendo aluno/professor/funcionário UPF, confirme seu cadastro para que o Sistema busque seus dados.

UPF UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Senha

Senha

5.

COMO ME INSCREVER?

ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Após efetuado o acesso com CPF e senha, no menu lateral, clique na opção REALIZAR INSCRIÇÃO e localize o curso ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO.



6.

COMO ME INSCREVER?

ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Após clicar em ESQUECI MINHA SENHA, você receberá em seu e-mail cadastrado uma solicitação de troca.



7.

COMO ME INSCREVER?



INSCRIÇÃO REALIZADA!

Dentro de alguns dias, você receberá no e-mail cadastrado o manual e credenciais de acesso ao curso no ambiente virtual de aprendizagem Moodle.



8.

COMO ME INSCREVER?

ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Clique sobre o banner do curso e depois na opção QUERO ME INSCREVER.



COMO ME INSCREVER?

SEM VÍNCULO À UPF

Confira seus dados na próxima tela e salve as informações. No menu lateral, clique na opção **REALIZAR INSCRIÇÃO** e localize o curso **ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO**.



COMO ME INSCREVER?

SEM VÍNCULO À UPF

Clique em **NÃO POSSUO CONTA**, preencha os dados solicitados e crie uma senha. Lembre-se que a senha deve ser composta por no mínimo 6 caracteres e deve possuir números e letras. O uso de caracteres especiais é opcional.



COMO ME INSCREVER?

SEM VÍNCULO À UPF

Após localizado o curso, clique na caixinha e depois na opção **INSCREVER**.



INSCRIÇÃO REALIZADA!

Dentro de alguns dias, você receberá no e-mail cadastrado o manual e credenciais de acesso ao curso no ambiente virtual de aprendizagem Moodle.

ANEXO B - Manual de acesso ao curso no Moodle

1.

COMO ACESSAR?

ACESSE O ENDEREÇO ABAIXO:
ead.ufpb.br



Login: números do seu CPF
Senha: números do seu CPF



2.

MANUAL DE ACESSO AO CURSO

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO



3.

LAYOUT DO CURSO

MATERIAIS DE ESTUDO E ATIVIDADES

Estão localizados no centro da tela. Inicie seus estudos pelo módulo de apresentação, depois siga para os módulos 1, 2 e 3, de forma sequencial, fazendo a leitura dos materiais e realizando as atividades avaliativas.



4.

COMO ACESSAR?

NA ABA "MEUS CURSOS"

Selecione o curso que você está inscrito:

ESTATÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA CONTEXTUALIZADA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO

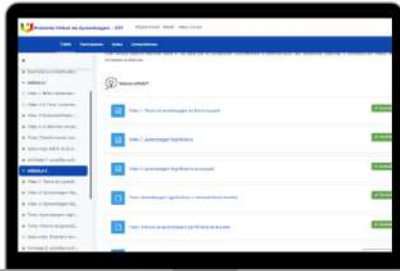


5.

BLOCOS LATERAIS

BLOCO À ESQUERDA

Através deste bloco são disponibilizadas, de forma resumida, informações para melhor acompanhamento do andamento do curso. Ficam com bolhinha verde os materiais que foram marcados como "concluídos".

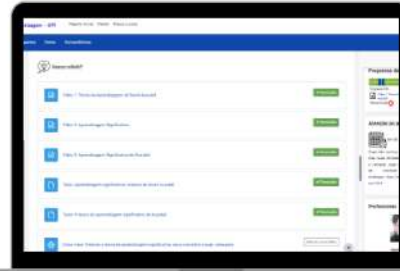


6.

MATERIAIS DE ESTUDO

MATERIAIS DE ESTUDO

São caracterizados por vídeos, textos, links externos e sequências didáticas.



7.

CERTIFICAÇÃO

OBTENÇÃO DE CERTIFICADO

Para obtenção dos certificados, é preciso atentar ao que está descrito na dinâmica do curso.

Certificado emitido de forma digital. Liberado quando o cursista atingir 60% de aproveitamento mínimo ao final do curso.



8.

BLOCOS LATERAIS

BLOCOS À DIREITA

Através destes blocos são disponibilizadas informações sobre o curso, o acompanhamento do progresso, prazos e dados dos docentes.



CERTIFICAÇÃO



**DÚVIDAS DE ACESSO E MOODLE,
CONTATE: ONLINE@UPF.BR**

