

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

Scheila Montelli dos Santos

UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE  
SIGNIFICATIVA PARA ESTUDO DE  
ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Passo Fundo

2018

Scheila Montelli dos Santos

UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE  
SIGNIFICATIVA PARA ESTUDO DE  
ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Ciências Exatas e Geociências, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob orientação da Profa. Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa.

Passo Fundo

2018

CIP – Catalogação na Publicação

---

S237u Santos, Scheila Montelli dos  
Unidade de ensino potencialmente significativa para estudo de estatística no Ensino Fundamental II / Scheila Montelli dos Santos. – 2018. 179 f. : il., color. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa.  
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2018.

1. Matemática – Métodos de ensino. 2. Estatística. 3. Tendências em Educação Matemática. 4. Matemática – Estudo e ensino (Fundamental). I. Rosa, Cleci Teresinha Werner da, orientadora. II. Título.

CDU: 511

---

Catálogo: Bibliotecária Marciéli de Oliveira - CRB 10/2113

Scheila Montelli dos Santos

UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE  
SIGNIFICATIVA PARA ESTUDO DE  
ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

A banca examinadora APROVA, em 18 de maio de 2018, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de Ciências e Matemática.

Profa. Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa - Orientadora  
Universidade de Passo Fundo - UPF

Profa. Dra. Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki  
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Professor. Dr. Luiz Marcelo Darroz  
Universidade de Passo Fundo - UPF

Prof. Dr. Marco Antonio Sandini Trentin  
Universidade de Passo Fundo - UPF

## RESUMO

O presente texto refere-se à dissertação de mestrado alocado na linha de pesquisa Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de Ciências e Matemática e tem como objetivo principal analisar a implementação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa - UEPS para a abordagem de conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental, avaliando a sua pertinência em termos didáticos e como favorecedora da construção de conceitos estatísticos. A problemática que gerou o presente estudo se situa na identificação da pouca eficácia do processo de ensino e aprendizagem em Estatística, especialmente no Ensino Fundamental II, apontando para a necessidade de propor alternativas metodológicas. Tal necessidade buscou subsídio na Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS na concepção de David Paul Ausubel, a fim de responder o seguinte questionamento: quais as potencialidades que uma proposta didática regulada pela TAS oferece para a construção dos conceitos estatísticos? Para responder a esse questionamento o estudo recorre a elaboração de uma sequência didática na forma de UEPS seguindo a estrutura proposta por Moreira (2011b) e apoiando-se nas Tendências em Educação Matemática, nos Parâmetros Curriculares Nacionais, na Base Nacional Comum Curricular e nos estudos vinculados a Educação em Estatística. Tal sequência didática na forma de UEPS foi estruturada em 20 encontros e desenvolvida em uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental em uma escola pública localizada no interior do Rio Grande do Sul. Metodologicamente, a pesquisa proposta neste estudo caracteriza-se como de abordagem qualitativa e em termos de seus objetivos como pesquisa participante. Como instrumento para coleta de dados foram utilizados os registros no diário de bordo da pesquisadora, que é professora da turma e os materiais produzidos pelos alunos no decorrer dos encontros, especialmente a avaliação diagnóstica e a avaliação somativa, realizadas respectivamente, no primeiro e penúltimo encontro. As discussões dos resultados obtidos com o estudo ocorreram a partir da TAS e dos fundamentos da UEPS, complementados pelas demais discussões especialmente pelos estudos que envolvem o campo da Educação Estatística. Para essa discussão foi adotado duas categorias - Estratégias didática e Objetivos educacionais, dividida em subcategorias. Tais categorias permitiram identificar que a UEPS em termos didáticos se mostrou uma importante ferramenta favorecendo a motivação, o envolvimento, a participação e a busca por conhecimentos. Em relação aos objetivos educacionais, a UEPS demonstrou sua potencialidade em termos de ativação dos conhecimentos prévios e de confronto entre os novos conhecimentos. A presente dissertação é acompanhada de um produto educacional desenvolvida com o objetivo de fornecer subsídio didático-metodológico aos professores do Ensino Fundamental II. Esse produto educacional é integralizado pela sequência didática desenvolvida (UEPS) e está disponibilizado de forma digital e com livre acesso.

**Palavras-chave:** Educação Estatística. Teoria da Aprendizagem Significativa. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Tendências em Educação Matemática. Produto educacional.

## ABSTRACT

The present text refers to the master's thesis allocated in the research areas of Theoretical-methodological Foundations for the teaching of Sciences and Mathematics and its main objective is to analyze the implementation of a Potentially Meaningful Teaching Unit – (PMTU) to approach the content of Statistics in Elementary Education, evaluating their relevance in didactic terms and as favoring the construction of statistical concepts. The issue leading to present study lay in the identification of poorly taught Statistics, particularly in Elementary Education II, thus pointing to the necessity to propose methodological alternatives. Such a need sought a subsidy in the Meaningful Learning Theory of David Paul Ausubel, which asks the following question: what potential does a didactic proposal regulated by the Meaningful Learning Theory offers for the construction of statistical concepts? To answer this question the study considers the development of a didactic sequence in the form of PMTU following the structure proposed by Moreira (2011b) and relying on trends in mathematics teaching, the guidelines of the Brazilian National Curricular Parameters, the Common National Base Curriculum and studies linked to Education in Statistics. This didactic sequence, in the form of PMTU, was developed over 20 meetings in a Public Elementary School's Seventh grade located in the Rio Grande do Sul. Methodologically, the research proposed in this study is characterized as a qualitative approach and in terms of their goals as participant research. Records were used as a tool for data collection in the logbook of the researcher, a class teacher, and materials produced by students during meetings, in particular the diagnostic evaluation and the summative evaluation carried out in the first and penultimate meetings respectively. Discussions about results obtained from the study of the Meaningful Learning Theory and the foundations of the PMTU, complemented by other discussions in particular those by studies involving the field of Statistical Education. This discussion used two categories - Didactic Strategies and Educational Objectives, divided into subcategories; these categories allowed to identify that the PMTU in didactic terms proved to be an important tool favoring motivation, involvement, participation and the search for knowledge. Regarding educational objectives, the PMTU demonstrated its potential in terms of activating previous knowledge and confronting new knowledge. The present dissertation is accompanied by an educational product developed with the objective of providing didactic-methodological subsidy to elementary school teachers II. This educational product is integrated by the developed didactic sequence (PMTU) and is available digitally and with free access.

**Keywords:** Statistical Education. Meaningful Learning Theory. Potentially Significant Teaching Unit (PMTU). Trends in Mathematics Education. Educational Product.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Capa do livro e do filme. ....	73
Figura 2 - Pesquisa eleitoral registrada sob o número RS 06610/2016 no TSE.....	76
Figura 3 - Perfil da população votante na eleição de 2016 em nível nacional. ....	79
Figura 4 - Perfil da amostra da população de Passo Fundo.....	79
Figura 5 - Resultados da pesquisa eleitoral realizada em setembro de 2016. ....	78
Figura 6 - Resultado da eleição para prefeito. ....	78
Figura 7 - Gráficos sobre a incidência de câncer no mundo. ....	79
Figura 8 - Gráficos sobre a incidência de câncer no mundo. ....	80
Figura 9 - Seleção Olímpica Brasileira Feminina de Vôlei – Rio 2016.....	81
Figura 10 - Exemplo de tabela construída pelos alunos. ....	82
Figura 11 - Exemplos de tabelas elaboradas pelos alunos sobre temas de seu interesse. ....	83
Figura 12 - Origem das solicitações de refúgio.....	84
Figura 13 - Migrações na Europa: origem, rotas e mortes. ....	85
Figura 14 - Migrações na Europa. ....	86
Figura 15 - Gráficos barras/colunas construídos pelos alunos. ....	87
Figura 16 - Gráficos de setores construídos pelos alunos. ....	88
Figura 17 - Gráfico de setores e barras construído por aluno.....	89
Figura 18 - Resolução de questões: construção de gráficos e tabelas. ....	91
Figura 19 - Resolução de questão: medidas de tendência central. ....	92
Figura 20 - Elaboração do instrumento de pesquisa.....	94
Figura 21 - Organização dos dados coletados na pesquisa em planilhas eletrônicas.....	95
Figura 22 - Painel para escolha da pergunta ou situação-problema. ....	97
Figura 23 - Perguntas e situações-problema do jogo: Passa ou Repassa.....	98
Figura 24 - Perguntas e situações-problema do jogo: Passa ou Repassa.....	99
Figura 25 - Layout do site.....	102
Figura 26 - Layout da página do produto educacional. ....	103
Figura 27 - Avaliação somativa: classificação da variável estatística.....	119
Figura 28 - Avaliação diagnóstica: interpretação de gráficos I. ....	121
Figura 29 - Avaliação diagnóstica: interpretação de gráficos II.....	123
Figura 30 - Avaliação somativa: interpretação de gráficos. ....	125
Figura 31 - Avaliação somativa: interpretação de gráficos e medidas estatísticas.....	125
Figura 32 - Preferência por gráficos ou tabelas: respostas de alunos.....	126

Figura 33 - Resposta dos alunos ao item “f” .....	127
Figura 34 - Média aritmética: conceito e compreensão.....	128
Figura 35 - Resposta dos alunos ao item “a”.....	129
Figura 36 - Respostas dos alunos ao item “a” II.....	129
Figura 37 - Resposta dos alunos ao item “a” na avaliação somativa. ....	130
Figura 38 - Resposta dos alunos ao item “c” na avaliação diagnóstica.....	131
Figura 39 - Avaliação somativa: medidas de tendência central. ....	132
Figura 40 - Avaliação diagnóstica: construção de tabelas.....	134
Figura 41 - Avaliação diagnóstica: construção de gráfico. ....	134
Figura 42 - Tabelas construídas pelos alunos na avaliação somativa.....	135
Figura 43 - Avaliação somativa: construção de gráfico. ....	136
Figura 44 - Resultado da pesquisa realizada pelos alunos.....	137
Figura 45 - Resultado da pesquisa realizada pelos alunos.....	138
Figura 46 - Análise dos dados da pesquisa I. ....	144
Figura 47 - Análise dos dados da pesquisa II. ....	144
Figura 48 - Gráfico construído pelo grupo do tema Entretenimento.....	142
Figura 49 - Análise dos dados da pesquisa III.....	147
Figura 50 - Gráfico construído pelo grupo do tema Profissões.....	144

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação das variáveis estatísticas de acordo com sua natureza.....	38
Quadro 2 - Distribuição da Estatística no Ensino Fundamental segundo a BNCC.....	47
Quadro 3 - Passos para a construção da UEPS.....	62
Quadro 4 - Cronograma de aplicação da UEPS. ....	70
Quadro 5 - Categorias de análise com os respectivos instrumentos.....	109

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABE	Associação Brasileira de Estatística
AT	Amplitude Total
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EF	Ensino Fundamental
EM	Educação Matemática
EM	Ensino Médio
ENCE	Escola Nacional de Ciências Estatística
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PPAP	Projeto Político Administrativo Pedagógico
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
TSE	Tribunal Superior Eleitoral
UEPS	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICSUL	Universidade Cruzeiro do Sul
UPF	Universidade de Passo Fundo

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA.....</b>	<b>21</b>
<b>1.1 Educação Matemática.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2 Tendências em Educação Matemática .....</b>	<b>24</b>
1.2.1 <i>História da Matemática.....</i>	25
1.2.2 <i>Resolução de Problemas .....</i>	26
1.2.3 <i>Jogos.....</i>	28
1.2.4 <i>Tecnologias da Informação e Comunicação.....</i>	29
<b>1.3 Estatística e ensino de Estatística.....</b>	<b>31</b>
1.3.1 <i>Literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico .....</i>	33
<b>1.4 Conteúdos de Estatística de interesse no estudo.....</b>	<b>36</b>
1.4.1 <i>O conceito de população e amostra.....</i>	36
1.4.2 <i>O conceito de variável estatística .....</i>	37
1.4.3 <i>Tabelas e gráficos .....</i>	38
1.4.4 <i>Medidas estatísticas .....</i>	42
<b>1.5 Orientações para o ensino de Estatística na Educação Básica.....</b>	<b>44</b>
<b>1.6 Contribuições de pesquisas relacionadas ao ensino de Estatística.....</b>	<b>48</b>
<b>2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AS UEPS.....</b>	<b>53</b>
<b>2.1 A Teoria de Aprendizagem Significativa .....</b>	<b>53</b>
<b>2.2 Unidade de Ensino Potencialmente Significativa .....</b>	<b>61</b>
<b>2.3 Relatos de UEPS no ensino de Matemática.....</b>	<b>64</b>
<b>3 UEPS PARA O ESTUDO DE ESTATÍSTICA.....</b>	<b>68</b>
<b>3.1 Construção da UEPS.....</b>	<b>68</b>
<b>3.2 Local da aplicação e sujeitos envolvidos .....</b>	<b>69</b>
<b>3.3 Cronograma de aplicação .....</b>	<b>70</b>
<b>3.4 Descrição dos encontros.....</b>	<b>71</b>
3.4.1 <i>Primeiro encontro: verificação de conhecimentos prévios.....</i>	71
3.4.2 <i>Segundo e terceiro encontro: Moneyball: o homem que mudou o jogo .....</i>	72
3.4.3 <i>Quarto e quinto encontro: conceitos iniciais de Estatística .....</i>	74
3.4.4 <i>Sexto encontro: organização de dados em tabelas .....</i>	80
3.4.5 <i>Sétimo e oitavo encontro: organização de dados em gráficos.....</i>	83
3.4.6 <i>Nono e décimo encontro: medidas estatísticas .....</i>	90

3.4.7	<i>Décimo primeiro, décimo segundo e décimo terceiro encontro: a pesquisa</i> .....	93
3.4.8	<i>Décimo quarto, décimo quinto e décimo sexto encontro: a pesquisa</i> .....	94
3.4.9	<i>Décimo sétimo e décimo oitavo encontro: apresentação dos trabalhos</i> .....	96
3.4.10	<i>Décimo nono encontro: avaliação somativa</i> .....	96
3.4.11	<i>Vigésimo encontro: jogo – passa ou repassa</i> .....	97
<b>3.5</b>	<b>Estrutura do produto educacional</b> .....	<b>100</b>
<b>4</b>	<b>A PESQUISA</b> .....	<b>105</b>
<b>4.1</b>	<b>Aspectos metodológicos gerais</b> .....	<b>105</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise dos resultados</b> .....	<b>108</b>
4.2.1	<i>Estratégia didática</i> .....	109
4.2.1.1	Interação entre os estudantes e deles com a professora .....	110
4.2.1.2	Participação e envolvimento nas atividades .....	113
4.2.1.3	Tempo necessário para a realização das atividades .....	115
4.2.1.4	Estrutura das aulas e metodologia utilizada .....	116
4.2.2	<i>Objetivos educacionais</i> .....	118
4.2.2.1	Conceito de variável estatística .....	118
4.2.2.2	Análise da interpretação e dados estatísticos .....	120
4.2.2.3	Medidas estatísticas .....	128
4.2.2.4	Construção de gráficos e tabelas .....	133
4.2.2.5	A pesquisa estatística .....	137
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>146</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>150</b>
	<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	<b>157</b>
	<b>APÊNDICE B – Avaliação diagnóstica</b> .....	<b>158</b>
	<b>APÊNDICE C – Avaliação somativa</b> .....	<b>162</b>
	<b>APÊNDICE D – Lista de exercícios</b> .....	<b>166</b>
	<b>ANEXO A – Autorização da escola</b> .....	<b>170</b>
	<b>ANEXO B – Texto sobre a História da Estatística</b> .....	<b>171</b>
	<b>ANEXO C – Passos para realizar uma pesquisa</b> .....	<b>172</b>
	<b>ANEXO D – Resultado das pesquisas dos alunos</b> .....	<b>173</b>

## INTRODUÇÃO

As avaliações externas, realizadas no cenário educacional do país, a exemplo do Saeb<sup>1</sup> (Sistema de Avaliação da Educação Básica) e do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) trazem resultados preocupantes em relação ao ensino e aprendizagem de matemática. O resultado do Saeb, no ano de 2013, aponta que 39,5% das crianças tem desempenho adequado no 5º ano do Ensino Fundamental. Já para o Ensino Fundamental II e Ensino Médio, os resultados são ainda mais inquietantes: apenas 16,4% dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental apresentam desempenho adequado em matemática para o ano que frequentam; entre os estudantes que concluem o Ensino Médio, este índice cai para 9,3%. Esses resultados estão bem abaixo das metas projetadas para o ano da aplicação, que são: 5º ano do EF - 42,3%; 9º ano do EF - 37,1%, e; 3º série do EM - 28,3% (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2015).

Segundo esse relatório, “analisada a série histórica, conclui-se que a segunda etapa do Ensino Fundamental e o Ensino Médio têm o desempenho estagnado. Em algumas localidades, há retrocesso nos indicadores, o que é inaceitável em Educação” (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2015, p. 7).

Já o relatório do PISA, aplicado em 2015, aponta que somente 8,58% dos estudantes brasileiros “demonstram capacidade de lidar com porcentagens, frações e números decimais e de trabalhar com relações de proporção” (OCDE, 2015, p. 152); que 70,3% estão situados abaixo do nível básico de proficiência do PISA, “patamar que a OCDE estabelece como necessário para que o estudante possa exercer plenamente sua cidadania” (INEP, 2016, p. 27). Nessa aplicação do PISA, dos 70 países que participaram, o Brasil ocupa o 66º lugar no ranking de Matemática, com 377 pontos, abaixo do resultado de 2012, quando ficou com 389 pontos e de 2009, quando atingiu 386 pontos (INEP, 2016, p. 27).

Essas avaliações nacionais e internacionais mostram que a educação, no Brasil, precisa melhorar e, conforme afirma o documento estadual Lições do Rio Grande, “é urgente garantir que a permanência na escola resulte em aprendizagens de conhecimentos pertinentes” (RIO GRANDE DO SUL, 2009, p. 17). Esse documento vai além e menciona que “cabe ao professor garantir a aprendizagem de seus alunos, bem como a sua formação como cidadãos capazes de atuar na realidade que os cerca, transformando-a” (RIO GRANDE DO SUL, 2009, p. 44); mas,

---

<sup>1</sup> O Saeb hoje compreende três instrumentos: a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb), a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), mais conhecida como Prova Brasil e a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA).

também, é preciso ponderar que “não basta entender como se aprende, é preciso descobrir a melhor forma de ensinar” (LEAL, 2011, p. 82). Portanto, para que a prática educativa realmente traga resultados positivos, contribuindo para a formação integral do aluno, é preciso que essa se preocupe em como ensinar, baseada numa reflexão acerca das formas mais eficientes de ensinar, assim como ponderar de que maneira o aluno aprende.

Falar no processo de ensino e aprendizagem da matemática implica em falar do trio que o compõe: alguém que ensina o conhecimento matemático, outro que aprende e o objeto de ensino. Pensar nessa tríade, professor – aluno – saber matemático, nos remete à interação entre as partes, pois, conforme Pais (2013, p. 15), “os resultados da educação escolar dependem, entre outras coisas, do grau de interatividade estabelecido entre professor, alunos e demais elementos do sistema didático”.

Partindo dessa afirmação, pode-se inferir que o ensino e a aprendizagem, aos poucos, deixam de ser vistos como uma mera transmissão de informações, deixando o professor de ser o único detentor do conhecimento, realidade ainda presente em muitas salas de aula, pois muitos profissionais da educação ainda preferem o ensino tradicional, rejeitando as mudanças, principalmente, em relação à avaliação, considerando-se, inclusive, os professores pouco exigentes (MICOTTI, 1999).

Para que essa mudança aconteça, de fato, nas escolas, a postura do docente em sala de aula precisa também ser diferente, considerando o dinamismo da sociedade atual. As aulas precisam priorizar o processo de construção do conhecimento, a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, favorecendo, assim, a participação deles no processo, no estabelecimento de relações, na aprendizagem, tanto de conteúdos curriculares quanto acerca do desenvolvimento de competências, assumindo, dessa forma, o professor, a figura de orientador e mediador do conhecimento.

Tal mudança no modo de conceber o ensino se faz necessária, visto que as pesquisas educacionais mostram que a metodologia utilizada tradicionalmente na área da matemática, em que se prioriza a repetição de exercícios, não traz os resultados esperados. Além disso, Micotti (1999) chama a atenção para o fato de que as aulas expositivas e os livros didáticos, mesmo direcionados ao saber, acabam por não terem sentido para os alunos, assim como não oportunizam a elaboração e compreensão dos conteúdos, até mesmo para que manifestem sobre seu entendimento acerca disso.

Para isso, é necessário buscar novos métodos e recorrer a diversidades de estratégias, pois, como destacado por Micotti (1999, p. 154), “as variações do modo de ensinar determinam diferenças nos resultados obtidos”. Fiorentini (1995) assevera a importância da renovação do

ensino, apontando que isso deve ser acompanhado pela renovação da concepção que o professor possui sobre a educação, sobre o ensino e sobre a própria disciplina.

Nesse contexto da renovação, especialmente das estratégias de ensino, surgem algumas indagações que tem consubstanciado minha relação com o ser professora de matemática e podem ser exemplificadas pelas reflexões: qual a forma mais relevante de ensino na busca por uma aprendizagem mais efetiva? De que forma proporcionar aos alunos uma aprendizagem com significado, que oportunize a aplicação dos conteúdos em contextos diferentes do que deram origem a ele? Como tornar o ensino de matemática mais próximo do aluno e da realidade que ele vivencia cotidianamente? Como mobilizar os alunos na busca pelo conhecimento e por uma aprendizagem que ultrapasse a memorização e mecanização de processos matemáticos?

Essas e outras indagações se revelaram inquietações da minha prática profissional e que, de alguma forma, tem sua origem desde o meu ingresso no curso de graduação em Matemática. Elas me fazem estar em aprendizado constante e me impulsionam a inovar e propor alternativas para superar as dificuldades inerentes ao processo de ensino e aprendizagem que acompanham a disciplina de matemática ao longo da história. E, ainda, posso dizer que foram tais questionamentos que fomentaram a formulação do meu problema de investigação sobre o qual pretendo buscar respostas com o presente trabalho e que trago para avaliação neste projeto de dissertação. Essas reflexões e o modo como os problemas que, inicialmente, foram formulados de modo empírico, pela ação, passam a constituir um problema de pesquisa acadêmico a ser estudado dentro dos limites de um curso de mestrado profissional.

Iniciei o curso de Licenciatura em Matemática na Universidade de Passo Fundo no primeiro semestre de 2008. Logo no início do curso tive o privilégio de confrontar, desde as primeiras disciplinas, os saberes teóricos com a prática pedagógica. Disciplinas que tratavam da psicologia da educação e das teorias de aprendizagem, relacionando-as com as práticas da sala de aula. O curso, em sua estrutura curricular, oportuniza o contato do licenciando com a escola por meio de atividades de observações de aula, de análise dos documentos que regem o ambiente escolar, tais como o regimento escolar, o plano político didático pedagógico, os planos de ensino, planos de trabalho. As próprias aulas de metodologia do ensino de matemática foram fundamentais, tanto para o aprofundamento nos conhecimentos matemáticos quanto nos conhecimentos didáticos e pedagógicos. Pois, na prática, aprendendo a construir um plano de ensino, um plano de aula, elaborando objetivos, planejando, desenvolvendo as aulas com os colegas, recebendo as contribuições do professor e dos colegas, fui construindo a minha identidade profissional. Tais atividades serviram de introdução gradativa ao contexto escolar,

amenizando, aos poucos, o impacto no momento de assumir a sala de aula nos estágios supervisionados.

Um maior envolvimento com o curso começou de minha parte quando estava cursando o quinto semestre da graduação. Neste semestre do curso, me candidatei e fui selecionada para participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid. Este programa, de âmbito nacional, foi implementado na UPF no ano de 2010 e no curso de Matemática envolve a participação de vinte acadêmicos, quatro escolas, quatro professoras e um professor da UPF coordenador de área<sup>2</sup>. Particpei do programa durante dois anos e considero ter sido ele um dos elementos que mais contribuiu para a minha formação, especialmente em termos dos aspectos pedagógicos. Foi no Pibid que aprendi a ser professora.

Antes de iniciar no Pibid, minha intenção estava direcionada à continuidade dos estudos na área da Matemática Aplicada, por ser uma amante da matemática com a aplicação dos conhecimentos matemáticos a outros domínios e por não enxergar o verdadeiro valor das disciplinas teóricas na minha formação. Naquele momento, não conseguia me ver professora, mesmo que inserida em um curso de licenciatura. Posso dizer que foi o programa que impulsionou a minha decisão por ser professora e proporcionou um aprofundamento teórico no campo da Educação Matemática, especialmente em termos de reflexões teóricas sobre as ações desenvolvidas na escola. Estudar aspectos vinculados à Educação Matemática, pesquisar e embasar as estratégias didáticas a serem utilizadas na escola e proporcionar intervenções apoiadas em teorias de aprendizagem vinculadas e consolidadas na área, revelou-se um diferencial e um complemento à formação curricular da licenciatura. Isso tudo me fez mudar de ideia e me fez descobrir e me apaixonar pela docência, pelo ensinar, por ver o brilho no olho do aluno quando ele aprende. Aprendi que ser professor exige o repensar diário de sua prática pedagógica e, além disso, muito estudo.

Paralelamente ao envolvimento já mencionado nos parágrafos anteriores, participei como bolsista voluntária no Projeto Interação das Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas com o Ensino de Matemática. Fazem parte deste projeto um grupo de alunos e professores do curso de Matemática da UPF, e esse busca, junto aos professores da rede pública de ensino do município de Passo Fundo e região, discutir e analisar estratégias e metodologias de ensino e aprendizagem de matemática, visando a resolução de problemas, tendo como base o material disponível para as Olimpíadas Brasileira de Matemática de Escolas Públicas (OBMEP), verificando a relação e o impacto das Olimpíadas na realidade escolar

---

<sup>2</sup> O número de participantes e escolas envolvidas varia de acordo com a disponibilidade dos bolsistas e das escolas.

regional. Os encontros são realizados semanalmente pelo grupo de estudos e quinzenalmente ou mensalmente com os professores da rede pública de ensino. Neste projeto aprendi, principalmente, a não priorizar a utilização de algoritmos na resolução de questões, mas valorizar a forma de pensar e a capacidade de análise das situações por parte do aluno.

Durante minha graduação, participei, ainda, do Propet, durante dois semestres, e do Programa Mais Educação. No Propet, atuei junto a escolas do município de Passo Fundo no atendimento como monitora de alunos com deficiências, momento em que tive meu primeiro contato com alunos com deficiência e a oportunidade de estudar sobre elas. Essa monitoria era realizada em sala de aula, auxiliando esses alunos na realização de suas atividades. Já no Programa Mais Educação, atuei numa escola da rede estadual de ensino elaborando e aplicando oficinas de Matemática básica para alunos do Ensino Fundamental II.

Já no final do curso de graduação, vieram os estágios supervisionados no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. O primeiro, realizado numa turma de 7ª série (atual 8º ano), na época, foi uma experiência única. Aprendi muito sobre mim, sobre a disciplina e muito mais sobre como atuar em sala de aula. Saí dessa experiência decidida a não lecionar para o Ensino Fundamental. Contudo a experiência com o Ensino Médio foi fantástica. Era uma turma de 2ª série, pequena, e que tinha uma boa relação com a disciplina.

No ano de 2012, com todas estas experiências e vivências adquiridas, me formei e, imediatamente, assumi turmas de Ensino Fundamental. Na oportunidade, assumi um contrato temporário, para lecionar Matemática e Ciências para turmas de 6º ano ao 9º ano, multisseriadas. Foi um desafio para mim, no qual aprendi muitas coisas, momento em que minhas inquietações como professora de Matemática começaram a aflorar. Desde então, tenho ministrado aulas de Matemática no Ensino Fundamental e Ensino Médio, atuando em turmas de 6º ano do Ensino Fundamental a 3ª série do Ensino Médio, além de ter atuado na Educação de Jovens e Adultos, em escolas da rede pública e privada do município de Passo Fundo.

Entre as experiências relatadas, tanto durante a graduação quanto no exercício do magistério, depois da conclusão do curso, trago elementos ou inquietações que me fizeram buscar um curso de mestrado de natureza profissional. A opção por esse curso decorre da possibilidade de, ao mesmo tempo em que discuto aspectos do fazer pedagógico, posso revisitar e ampliar os conhecimentos específicos da disciplina que leciono. O olhar, tanto para as discussões no campo dos fundamentos pedagógicos quanto para os conteúdos, se revela distinto daqueles abordados na graduação, especialmente porque, agora, estão embebidos na minha experiência profissional.

No referido curso, especificamente nas disciplinas de natureza pedagógica como *Teorias de Aprendizagem e Ensino e Didática das Ciências Naturais e Matemática*, tive a oportunidade de entrar em contato com teorias e posicionamentos teóricos que me estimularam na busca por refletir minhas dúvidas e anseios profissionais. Dentre elas, a Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS de David Ausubel e as Tendências da Educação Matemática, abordadas em cada umas das disciplinas mencionadas, respectivamente, apontaram possibilidades e me fizeram apostar na busca por refletir meu problema central de pesquisa.

Retomando a minha formação e a minha experiência como professora e como forma de estabelecer uma conexão com o apontado anteriormente, menciono que fui recepcionada, já nos primeiros dias do ser professora de matemática, pelos problemas que constituem o ideário de um docente de Ensino Fundamental. Ao chegar à sala de aula, senti, num primeiro momento, uma falta de interesse pela disciplina. Como sempre fui encantada pela Matemática, aos poucos fui investigando os fatores que levam os alunos a não gostar dessa disciplina, a deixá-la de lado, a não tentar ao menos realizar as atividades propostas em sala de aula. Essas tentativas já haviam sido feitas durante a graduação, especialmente no Pibid, revelando-se, as respostas, complexas.

Esse sentimento em relação à disciplina que, às vezes, se estende ao próprio professor, influencia na aprendizagem, conforme mencionado por Leal (2011, p. 82): “o aprendizado é um processo único, que envolve afeto”, sendo a afetividade considerada por Micotti (1999, p. 164) como “um aspecto energético da atividade, da cognição”. Develay (*apud* MICOTTI, 1999, p. 164) acrescenta, ao apresentado pelos autores, que, em casos extremos, há uma relação de amor e ódio com a disciplina, podendo esta ser confundida com quem ensina e o local onde o ensino acontece.

A questão do não gostar de Matemática é, para Micotti (1999), atribuída à permanência de um ensino centrado no livro didático, na resolução de problemas que em nada se relacionam com o cotidiano dos alunos e a aulas expositivas que requerem, do aluno, uma postura passiva, sem relacionar os conteúdos matemáticos com o conhecimento prévio dos alunos. Assim, “apesar de a matemática ser utilizada e estar presente na vida diária, [...] as ideias e os procedimentos parecem muito diferentes na experiência prática ou na vida diária” (MICOTTI, 1999, p. 162), dificultando a possível relação dos conteúdos matemáticos estudados na escola com a experiência fora dela.

Nesse sentido, Leal (2011) afirma que a aprendizagem formal ocorre sempre ancorada a um conhecimento prévio do indivíduo, facilitando construções e desdobramentos de sentidos, concordando com o que é defendido pelo psicólogo americano e autor referência deste estudo,

David Paul Ausubel. Para ele, “[...] o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; descubra isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, 1968, *apud* MOREIRA, p. 163, 1999).

Além desse aspecto, o autor defende que, para que a aprendizagem significativa aconteça, outros dois fatores são importantes: o aluno precisa demonstrar predisposição em aprender e os materiais apreendidos sejam relacionáveis com a sua estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 23). O mencionado aponta para a evidência de que a prática pedagógica precisa estar centrada no aluno, valorizando suas experiências, tratando-o como um sujeito único e conhecendo sua história, pois, do contrário, alerta Micotti (1999, p. 157), “a falta de compreensão pode chegar a ponto de impedir que a informação tenha algum significado para o aluno e de comprometer sua transformação em conhecimento”.

Nessa direção, a TAS, proposta por Ausubel e colaboradores, nos remete a uma vertente mais cognitivista que pode ser aproximada do percebido na sala de aula. Mas, também, não deixando de lado as experiências afetivas dos alunos. Assim, a teoria, conforme mencionado por Moreira e Masini (2001, p. 95) “tem fortes componentes afetivos, pois, concebe a aquisição do conhecimento como idiossincrática, partindo de onde o indivíduo está e supondo uma predisposição para aprender como uma das condições para a aprendizagem significativa”. Leva-se em conta que algumas experiências afetivas (prazer, dor, ansiedade, descontentamento, entre outros) acompanham a aprendizagem cognitiva.

A TAS, nas palavras de Moreira e Masini (2001, p. 19) aponta para que para essa aprendizagem só se torna significativa “se a nova informação incorporar-se de forma não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva”. Para isso, Ausubel e seus colaboradores inferem a utilização de organizadores prévios, como estratégias para manipular, deliberadamente, a estrutura cognitiva e retomar conhecimentos e ideias anteriores de forma a facilitar a aprendizagem significativa.

Assim, os organizadores prévios, segundo Moreira e Masini (2001, p. 21), têm a função de “superar o limite entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele precisa saber, antes de poder aprender a tarefa apresentada”. Para isso, os materiais utilizados precisam ser potencialmente significativos, isto é, relacionáveis com a estrutura cognitiva do aluno e formulados em termos familiares a ele.

Tais reflexões e leituras frente a essa perspectiva teórica que será retomada e aprofundada nos capítulos seguintes, permite resgatar as questões inicialmente apresentadas como norteadoras da minha inquietação profissional, estabelecem-se como recorte do estudo a busca por resposta ao seguinte questionamento: quais as potencialidades que uma proposta

didática regulada pela Teoria da Aprendizagem Significativa oferece para a construção dos conceitos estatísticos?

Os estudos envolvendo a TAS apresentam diferentes possibilidades de estruturação didática, dentre as quais está a desenvolvida por Moreira (2011b) denominada de “Unidade de Aprendizagem Potencialmente Significativa” - UEPS. Tal proposta, mesmo que ancorada na perspectiva de David P. Ausubel, recorre a outros referenciais teóricos, como os desenvolvidos por Lev S. Vygotsky, Gérard Vergnaud, Joseph Novak, entre outros, e propõe um conjunto de etapas que devem ser respeitadas pelo professor em seu planejamento didático, que pode corresponder à abordagem de um tópico ou de uma unidade de ensino.

A UEPS refere-se a uma sequência didática<sup>3</sup> e tem sido utilizada no ensino de Matemática (BRUM, 2015b; COSTA, 2016), Física (PRADELLA, 2014; GRIEBELER, 2012), Química (AMARAL, 2016; RONCH, 2016), Ciências (OLIVEIRA, 2013; CAVALCANTI, 2016), entre outras áreas. Tais estudos mostram que sua utilização apresenta potencialidade para o processo de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos, mas, também, apresenta desafios que precisam ser superados, na sua utilização, no contexto escolar.

Dessa forma, define-se como objetivo principal do estudo **analisar a implementação de uma UEPS para a abordagem de conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental, avaliando a sua pertinência em termos didáticos e como favorecedora da construção de conceitos estatísticos pelos estudantes.**

De forma mais específica, o estudo objetiva:

- Refletir sobre o ensino de Estatística na Educação Básica.
- Discorrer sobre a TAS e sua estruturação didática na forma de UEPS.
- Elaborar, aplicar e avaliar a UEPS desenvolvida para o tópico Estatística no Ensino Fundamental.
- Estruturar o produto educacional decorrente do estudo desenvolvido.

A justificativa pela escolha do tema *Estatística* deve-se ao fato de ela estar intimamente relacionada com o cotidiano das pessoas e por ser o Ensino Fundamental o responsável pela alfabetização estatística inicial, fornecendo base para a construção de conceitos mais elaborados no Ensino Médio. A discussão desses conteúdos, desde a etapa inicial de escolarização, é apontada, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, como possibilitadora de que os estudantes se sintam parte integrante da sociedade e para que compreendam seu papel como

---

<sup>3</sup> Segundo Amaral (2009, p.1), “sequências didáticas são um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa”. Sendo assim, envolvem atividades que proporcionem a aprendizagem discente, bem como a sua avaliação, conforme os objetivos do docente para o conteúdo.

cidadãos. Outro fator determinante, na seleção desse conteúdo como objeto de estudo, é o fato desse bloco ter sido inserido há cerca de vinte anos nos currículos nacionais pelos PCNs, e, mesmo assim, se manter distantes das aulas de matemática na Educação Básica.

O estudo da Estatística na Educação Básica, de certa forma, segundo Lopes (2008, p. 58), delega “ao ensino da matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas, também, a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas”. Assim, Lopes (2008, p. 59) argumenta que “a aprendizagem da estocástica só complementar a formação dos alunos se for significativa, se considerar situações familiares a eles, que sejam contextualizadas, investigadas e analisadas”. Mas isso não condiz com a realidade da sala de aula, pois o ensino dos conteúdos estocásticos (Estatística, Probabilidade e Combinatória), quando acontece, fica restrito à utilização do livro didático e das situações-problema que esses trazem.

Outro aspecto central em uma UEPS, além do conteúdo a ser abordado, são as estratégias utilizadas. Nesse sentido, Moreira (2011b, p. 46) destaca que na elaboração da UEPS “em todos os passos, os materiais e as estratégias de ensino devem ser diversificados, o questionamento deve ser privilegiado em relação às respostas prontas e o diálogo e a crítica devem ser estimulados”. No campo da Educação Matemática, tais estratégias estão representadas pelas Tendências em Educação Matemática. A utilização dessas tendências, em sala de aula, possibilita o desenvolvimento da Matemática de forma mais rica para todos os alunos, sendo defendido, ainda, a sua utilização de forma simultânea, pois estas se complementam, e objetivam colocar o aluno como sujeito ativo da sua aprendizagem. (D’AMBRÓSIO, 1989). Ainda, segundo a autora, é preciso, nas aulas de Matemática, gerar situações em que o aluno deva ser criativo, momento em que ele seja desafiado, motivado, incentivado a investigar, explorar, reflexão que vai ao encontro do defendido por Moreira, que incentiva a utilização de diferentes estratégias e valorização do conhecimento e da forma de pensar dos alunos.

Frente a esses entendimentos, e com intuito de alcançar os objetivos propostos, a presente dissertação se apoia na estrutura de uma UEPS para o conteúdo de Estatística e busca avaliar a eficácia da proposta em termos do processo de construção de conceitos estatísticos pelos estudantes. Tal avaliação apoia-se nos resultados da pesquisa realizada durante junta a uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública do município de Passo Fundo, RS. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e na modalidade participante. Como instrumentos, o estudo recorre a utilização de diário de bordo na perspectiva de Zabalza (2004), preenchido pela professora/pesquisadora, materiais escritos produzidos pelos alunos durante as atividades desenvolvidas. Soma-se a esse instrumento os materiais produzidos pelos alunos no

decorrer da aplicação da UEPS. Os resultados foram apresentados e discutidos à luz do referencial adotado, especialmente em termos dos fundamentos de uma UEPS e das especificidades do ensino de Estatística.

Tais aspectos foram estruturados no texto da dissertação em cinco capítulos: o primeiro destinado a discutir o ensino de Matemática, as Tendências da Educação Matemática, bem como o ensino de Estatística, e as orientações/recomendações para o seu ensino na Educação Básica; o segundo destinado a apresentar a TAS e os fundamentos que sustentam a elaboração de uma UEPS como uma proposta de sequência didática; o terceiro proposto para apresentar a UEPS desenvolvida para este estudo e, ainda, descrever os encontros realizados; o quarto capítulo foi organizado de forma a descrever os aspectos vinculados a pesquisa desenvolvida, os instrumentos utilizados para coleta dos dados e a análise da implementação da UEPS em sala de aula enquanto estratégia didática e sua contemplação em termos de objetivos educacionais; e por fim, as considerações finais, que apontam as possibilidades de continuação desta pesquisa, bem como as suas contribuições para o ensino de Estatística na Educação Básica.

## **1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA**

O presente capítulo busca refletir sobre a Educação Matemática e o Ensino de Estatística apresentando, em suas diferentes seções, aspectos que permitam subsidiar o estudo em desenvolvimento. No campo da Educação Matemática, foram evidenciadas as tendências na área, aspecto integrante da proposta de sequência didática estruturada na dissertação. Em termos do Ensino de Estatística, o destaque do texto ficou por conta das orientações para o ensino de Estatística na Educação Básica, especificamente em termos das competências a serem desenvolvidas: literária estatística; raciocínio estatístico e pensamento estatístico; e, os conteúdos que serão desenvolvidos na UEPS.

### **1.1 Educação Matemática**

Ensinar e aprender Matemática já foram sinônimos de mera transmissão de informações e, segundo Micotti (1999), também sinônimos de fracassos escolares. Contudo, nos últimos anos, e decorrente dos estudos no campo da psicologia da aprendizagem, novas abordagens e propostas vêm surgindo com intuito de, a partir de perspectivas teóricas, qualificar o processo de ensino e de aprendizagem em Matemática. Dentro dessa perspectiva estão as teorias que defendem a participação ativa do aluno no seu processo de aprender, como é o caso das cognitivistas, e que serão objeto de discussão no próximo capítulo.

No que diz respeito à EM, tais teorias se revelaram importantes à medida que novas perspectivas didáticas foram sendo estabelecidas e, também, à medida que pesquisadores foram se dedicando a aprofundar questões especificamente inerentes a esse campo do conhecimento. Logo, pode-se dizer que a necessidade de valorizar a participação do aluno como agente de sua própria aprendizagem e a crescente ampliação das pesquisas na área dos processos de ensino e de aprendizagem em Matemática, contribui para reforçar e consolidar a área de EM.

Com relação a essa área, Carvalho (1991, p. 18) destaca que ela representa “uma área essencialmente interdisciplinar porque é o estudo de todos os fatores que influem, direta ou indiretamente, sobre todos os processos de ensino-aprendizagem em matemática e a atuação sobre esses fatores”. Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 12) complementam essa definição salientando que a EM, também, é uma área de conhecimento, e, neste sentido, “tanto uma área da pesquisa teórica quanto uma área de atuação prática, além de ser, ao mesmo tempo, ciência, arte e prática social”.

Portanto, pode-se inferir que a EM engloba tanto os questionamentos referentes ao ensino de Matemática quanto outros de natureza ética, de formação integral do estudante. Sobre

isso, Fiorentini e Lorenzato (2006) enfatizam que ela possui dois objetivos básicos: a melhoria da qualidade no ensino e da aprendizagem matemática, e, o desenvolvimento da EM como campo de investigação e de produção de conhecimentos.

Ainda com relação à importância que a EM trouxe para a qualificação do processo de ensino, destaca-se a ideia trazida por Kilpatrick, ao considerar que três fatos foram determinantes para o seu surgimento, enquanto campo profissional e científico. São eles:

O primeiro é atribuído à preocupação dos próprios matemáticos e de professores de matemática sobre a qualidade da divulgação/socialização de ideias matemáticas às novas gerações.

O segundo fato é atribuído à iniciativa das universidades europeias, no final do século XIX, em promover institucionalmente a formação de professores secundários. Isso contribuiu para o surgimento de especialistas universitários em ensino de matemática.

O terceiro fato diz respeito aos estudos experimentais realizados por psicólogos americanos e europeus, desde o início do século XX, sobre o modo como as crianças aprendiam a matemática (*apud* FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 6).

Quando se fala em campo científico e profissional, convém diferenciar *educador matemático* e *matemático*, pois como mencionado por Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 3), “embora tenham em comum a matemática, o olhar para esse campo de saber pode ser diferente, mesmo quando ambos pensam sobre o ensino dessa matéria”.

Para os mesmos autores, enquanto o matemático “tende a promover uma educação *para* a matemática, priorizando os seus conteúdos formais e uma prática voltada para a formação de novos pesquisadores em matemática” (grifo do autor), o educador matemático “tenta promover uma educação *pela* matemática” (2006, p. 3, grifo do autor), procurando colocá-la a serviço da educação, contribuindo para a formação do aluno de forma mais ampla, não se atendo somente ao conteúdo programático, sem a separação entre a Matemática e seu ensino.

O modo de ensinar de cada professor tem relação direta com a forma como ele vê e concebe o ensino dessa disciplina, pois “por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação” (FIORENTINI, 1995, p. 4), sendo que essas concepções mudam com o tempo, sob a influência de diferentes fatores.

No Brasil, até final da década de 50, predominava o ensino de Matemática baseado na concepção platônica da Matemática e no modelo euclidiano. Segundo Fiorentini (1995), esse modelo mostrava que, didaticamente, o ensino estava centrado na figura do professor e nos livros, e que a aprendizagem discente consistia na memorização e repetição, de forma passiva; e, sócio politicamente, era privilégio de poucos.

O maior avanço em EM acontece a nível internacional com o Movimento da Matemática Moderna, nos anos de 1950 a 1960. No Brasil, conforme mencionado por Fiorentini e Lorenzato (2006) a EM tem início com esse movimento, mais precisamente no final da década de 1970 e durante a década de 1980. Nesse contexto, criam-se os primeiros programas de pós-graduação e, também, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM.

Inicialmente, no Brasil, na fase inicial da EM a preocupação dos professores estava em compendiar livros para o ensino de matemática na escola e, ainda, prescrever orientações didático-pedagógicas aos professores, deixando de lado a realidade escolar e o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina.

Com a valorização da educação pelo regime militar, no final da década de 1960, há uma ampliação do sistema educacional brasileiro. Os cursos de pós-graduação se multiplicam e surgem vários novos cursos de licenciatura no país. Com isso, despontam os primeiros estudos mais sistemáticos sobre a aprendizagem matemática, sobre o currículo e o ensino dessa disciplina. Entretanto, a produção científica, nesse campo, durante a década de 1970 e o início dos anos de 1980, foi dispersa e sem continuidade (FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

A partir da redemocratização do país, na década de 1980, a concepção de EM é ampliada e novas perguntas, novos problemas, aparecem e, com eles, novas linhas de investigação. Configuram-se, nesse período, novas linhas de estudo: a modelagem matemática, a etnomatemática, a resolução de problemas, a cognição matemática, a prática pedagógica e a formação de professores, hoje, comumente chamadas de Tendências em EM, o que será aprofundado na próxima seção.

Esse período teve grande influência do Projeto SPEC/PADCT/MEC<sup>4</sup> que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), financiou a formação de grande número de grupo de estudos em ciências e matemática, com vistas à melhoria do ensino. Segundo esses autores, esse movimento contribuiu para que muitos professores, com amplo conhecimento e experiência de sala de aula, procurassem cursos de mestrado e doutorado na área. Com o ingresso desses na pós-graduação, os problemas e as dificuldades vivenciadas por eles em sala de aula vieram para o centro do debate em EM.

Essa fase também foi marcada pela mudança da pergunta que norteia as pesquisas educacionais, passou-se de “como ensinar?” para “por que, para que e para quem ensinar?”, mostrando a preocupação com os aspectos pedagógicos do processo de ensino e aprendizagem.

---

<sup>4</sup>Sub Projeto de Ensino de Ciências do Programa de Apoio de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ministério da Educação e Cultura.

Tem origem também nesse período, a abordagem qualitativa em pesquisas. Nas palavras de D'Ambrósio (2013, p. 17-18):

O desenvolvimento curricular representa um conflito com a pesquisa então dominante, que era a quantitativa. [...] A pesquisa que melhor responde as inovações, intrínsecas ao desenvolvimento curricular, é de outra natureza. Depende de observar as reações e o comportamento de indivíduos. O pesquisador e o pesquisado guardam uma relação íntima. As entrevistas são fundamentais e a observação de reações, facilitada pelos meios de registro só estão disponíveis, como os gravadores áudio e vídeo, não é contemplada no modelo então dominante de tratamento estatístico.

Segue o autor demonstrando que a abordagem qualitativa nas pesquisas em EM tem origem na necessidade de escapar da abordagem engessada no tratamento estatístico dos dados. Assim, a pesquisa qualitativa “lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosas” (D'AMBRÓSIO, 2013, p. 21).

Por fim, a partir de 1990, ocorre a consolidação de linhas de investigação, a formação de grupos de pesquisa e o surgimento de vários cursos de pós-graduação em EM. Tal movimento pode ser visualizado pela crescente produção científica na área, tanto em periódicos quanto em livros e eventos.

## **1.2 Tendências em Educação Matemática**

A Matemática é tida, em sala de aula, como uma vilã e considerada, por muitos, como uma disciplina de difícil aprendizagem. E há algumas concepções que contribuem para tal consenso. Segundo D'Ambrósio (1989), os alunos ainda acreditam que a aprendizagem dos conceitos matemáticos se dá “através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Aliás, os alunos, hoje, acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras, regras essas que foram transmitidas pelo professor” e, ainda, que “esses conceitos foram descobertos por gênios” (p. 15). A utilização de alternativas pedagógicas que inovem, tornando as aulas mais atrativas e dinâmicas, é um caminho que contribui para que alguns desses mitos sobre a Matemática sejam desfeitos, como por exemplo, que é uma disciplina muito difícil, que algumas pessoas não nasceram para a Matemática, ou que ela se resume à aplicação de algoritmos.

Nesse sentido, Micotti (1999) defende a utilização de situações didáticas que sejam voltadas para a construção do saber matemático, que levem o aluno a pensar, a fazer inferências e, não obrigatoriamente, a encontrar a resposta correta. Para a autora, os alunos precisam ser orientados a construir os conceitos matemáticos e, para isso, é necessário “respeitar as modalidades de recursos cognitivos e dos conceitos cujo domínio os alunos manifestam em

suas atividades” (p. 165), bem como “respeitar as suas possibilidades de raciocínio e organizar situações que propiciem o aperfeiçoamento desse raciocínio” (p. 165), trazendo o aluno para o centro do processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, emergem as Tendências da EM como forma de evidenciar estratégias de ensino que possam ser utilizadas em sala de aula e contribuir para amenizar os dogmatismos impostos pela tradição do ensino livresco e pouco dialógico da Matemática. Tais tendências, que tem subsidiado a implementação de novas propostas didáticas, são: Etnomatemática, Modelagem Matemática, História da Matemática, Resolução de Problemas, Jogos, Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs, Investigação Matemática, Filosofia da EM.

Galvão et al. (2016, p. 8) destacam que o emprego dessas Tendências da EM,

Contribui para o desenvolvimento do raciocínio do aluno, de sua percepção e do seu estímulo, sem contar que o seu emprego faz com que a matemática tenha real sentido para a vida do aluno, o que atribui a essas metodologias um valor educacional significativo, podendo melhorar o panorama atual do ensino de matemática.

A pesquisa em EM, entre outros objetivos, busca a melhoria na qualidade do ensino de Matemática, apontando possíveis caminhos para que o processo de ensino e de aprendizagem matemático seja efetivo, que produza mudanças no cenário educacional. Quando estes caminhos se mostram adequados e eficientes para o que se propõe, consolidam-se como Tendências em EM, transformando-se conforme vão mudando os pressupostos no ensino de Matemática. Concordando com a definição do que é uma Tendência, Lopes e Borba (1994) a caracterizam como uma forma de trabalhar que surge da busca por soluções para os problemas em EM, tendo como preocupação a melhoria na aprendizagem. Para os autores mencionados essas formas de trabalhar os conteúdos matemáticos em sala de aula são “consideradas verdadeiras tendências por serem usadas por muitos professores ou, então, servindo como recursos adotados esporadicamente, mas com resultados alentadores” (1994, p. 50).

Conforme destacado, são várias as tendências no campo da EM, dentre as quais se seleciona algumas para serem descritas na continuidade. A seleção teve como referencial as quais se pretende utilizar no momento da elaboração da UEPS.

### *1.2.1 História da Matemática*

A utilização da História da Matemática é defendida nos PCN como forma de desmistificar a ideia de que os conhecimentos matemáticos foram construídos por gênios, e de

que é um corpo de conhecimento estático. Segundo esse documento é fundamental mostrá-la como uma ciência que se desenvolveu proporcionalmente a necessidade humana. D'Ambrósio (1996, p. 11) vai além e indica algumas das finalidades da inserção da História da Matemática no ensino dessa disciplina:

1. para situar a matemática como uma manifestação cultural de todos os povos em todos os tempos, como a linguagem, os costumes, os valores, as crenças e os hábitos e, como tal, diversificada nas suas origens e na sua evolução;
2. para mostrar que a matemática que se estuda nas escolas é uma das muitas formas de matemática desenvolvidas pela humanidade;
3. para destacar que essa matemática teve sua origem nas culturas da Antiguidade mediterrânea e se desenvolveu ao longo da Idade Média e somente a partir do século XVII, se organizou como um corpo de conhecimentos, com um estilo próprio;
4. e, desde então, foi incorporada aos sistemas escolares nas nações colonizadas e se tornou indispensável em todo o mundo em consequência do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico.

Isso porque,

ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático (BRASIL, 1997, p. 34).

Ainda, segundo D'Ambrósio (1996, p. 13), “não é necessário desenvolver um currículo, linear e organizado, de história da matemática. Basta colocar aqui e ali algumas reflexões. Isto pode gerar muito interesse nas aulas de matemática”. Contudo, os PCN mostram que a utilização da História da Matemática, em sala de aula, não deve reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados, devendo o professor encará-lo “como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos” (BRASIL, 1997, p. 43).

### *1.2.2 Resolução de Problemas*

Ao abordar a resolução de problemas, os PCN salientam que, apesar de ser uma tendência já discutida por vários anos, na sua utilização “os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos” (BRASIL, 1997, p. 32).

Nesse sentido, Onuchic (2013, p. 94) alerta que:

Até uma época bastante recente, ensinar resolução de problemas significava apresentar problemas e, talvez, incluir uma técnica de resolução específica. Uma versão mais moderna do desenvolvimento de habilidades nos alunos em resolução de problemas, nos livros-texto, apresenta-se colorida, com desenhos, chamando a atenção para fatos da vida real, mas sempre com alguém resolvendo o problema e deixando-se uma lista com questões semelhantes para serem solucionadas.

Para isso, contribui, também, o fato de que o que pode ser um problema para um aluno, pode não o ser para outro, em função do desenvolvimento intelectual de cada indivíduo. Segundo Lester (1982), um “problema é uma situação que um indivíduo ou grupo quer ou precisa resolver e para qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução” (*apud*, DANTE, 2010, p. 12), ou seja, é uma situação que exige um processo de reflexão e de mobilização de saberes para resolvê-lo.

Brito (2006, p. 17-18) complementa a definição, afirmando que:

A situação-problema só se transforma realmente em um problema quando o indivíduo que se depara com ela é motivado (ou induzido) a transformá-la. [...] A situação existe indiferente do solucionador. Ela se torna uma situação-problema quando o sujeito frente a ela é desafiado a buscar o estado final. Se o estudante já conhece a solução, não se constitui em situação-problema.

Dessa forma, a solução não está disponível inicialmente, mas é possível construí-la de maneira consciente. Sendo assim, o ato da resolução do problema é favorecedor da investigação por parte dos alunos, possibilitando a esses a superação de dificuldades, o estabelecimento de relações dos conteúdos de sala de aula com a sua prática diária fora do ambiente escolar e estimulando a sua autonomia (GALVÃO et. al, 2016, p. 3), não podendo ser confundido com a aplicação de procedimentos adequados com vistas a chegar a certa resposta.

Para os autores e em relação à resolução de problemas, “uma das maiores dificuldades dos alunos é devido à contextualização deles, onde é preciso interpretá-los, compreender e inferir” (p. 3). Isso porque, segundo Brito (2006), os professores têm dado pouca atenção à linguagem no contexto dos problemas, preocupando-se mais com o ensino dos algoritmos.

Nesse contexto, Brito (2006, p. 35) argumenta que “os estudantes devem ser ensinados e incentivados a ler cuidadosamente as histórias dos problemas, buscando procedimentos originais de solução”, pois como assinalam Smole e Muniz (2013, p. 59) “se eles percebem que há muitos caminhos para resolver um mesmo problema e que há espaço para criar estratégias próprias, os alunos entendem que são capazes de ‘fazer matemática’”. Cabe salientar que é necessário, ainda, relacionar os conteúdos escolares com as diferentes situações do cotidiano dos alunos.

### 1.2.3 Jogos

A utilização do jogo como recurso estratégico no ensino de Matemática, assim como as outras Tendências em EM, rompe com o modelo tradicional de ensino, pois “possibilita uma situação de prazer e aprendizagem significativa nas aulas de matemática” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 9). Segundo as autoras, “todo o jogo, por natureza, desafia, encanta, traz movimento, barulho e uma certa alegria para o espaço no qual, normalmente, entram apenas o livro, o caderno e o lápis” (p. 10). O jogo, por conseguinte, tem tanto uma dimensão lúdica quanto educativa.

Nesta senda, é importante haver um bom planejamento da atividade, pois a aplicação do jogo “exige uma série de intervenções do professor, para que, mais do que jogar, mais do que brincar, haja aprendizagem” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 15). O importante é que o professor tenha objetivos claros, escolha uma metodologia adequada para a turma, proporcionando a interação entre os jogadores, sendo lúdico, sem esquecer o objetivo final que é o conceito científico (MOURA, 1992).

Complementando essa ideia, Ribeiro (2008) referenciando-se em Grandó (2004) apresenta algumas vantagens da inserção do jogo nas aulas de Matemática como atividade promotora da criatividade e da autonomia dos alunos, dentre elas:

- a) o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos);
- b) o jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento;
- c) dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição ‘sadia’, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender (p. 23-24).

Outra vantagem da utilização do jogo é que “os erros são revistos de forma natural na ação das jogadas, sem deixar marcas negativas, mas proporcionando novas tentativas, estimulando previsões e checagens” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 10). Ou seja, à medida em que o jogo evolui, os alunos são impelidos a descobrir em que momento falharam, onde acertaram e o porquê, possibilitando, ao aluno, um processo de estímulo ao autoconhecimento e de desenvolvimento da autonomia no que diz respeito à construção da sua aprendizagem.

A orientação dos PCN, quanto aos jogos nas aulas de Matemática, é no sentido de que esses façam parte da cultura escolar, na qual os professores devem “analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver”,

(BRASIL, 1997, p. 36). Nesse contexto, o documento ainda lembra que “a participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para a criança e um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico” (BRASIL, 1997, p. 36).

Pode-se dizer, que “o jogo é uma das formas mais adequadas para que a socialização ocorra e permita aprendizagens” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 11), pois à medida que o jogo ocorre, alguns aspectos ganham destaque, como a confiança, a honestidade, o respeito as regras, a cooperação, mostrando assim a potencialidade do jogo na formação do aluno como ser humano.

#### *1.2.4 Tecnologias da Informação e Comunicação*

A tecnologia faz parte da vida de todos. E ao pensar na escola como um local que faz parte do mundo, onde é defendida a formação integral do aluno, como cidadão crítico e autônomo, se faz necessária a inserção das tecnologias nesse ambiente. Mas para que essa inserção ocorra de fato nas escolas e para que traga resultados positivos para o processo de ensino e aprendizagem é preciso, segundo Alvarenga, de quatro ingredientes: “o computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno” (*apud* FOLLADOR, 2011. p. 38). Isso porque a utilização das tecnologias em sala de aula deve favorecer e potencializar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, e isso só é possível com professores capacitados, com o conhecimento da tecnologia que está utilizando.

O papel do professor em sala de aula, desta maneira é essencial, pois é o professor quem define quando, por que e como utilizar a tecnologia e os recursos por ela oferecidos em prol do processo de ensino e aprendizagem. Assim, o professor é visto como o responsável pelo processo de construção dos conceitos, indo ao encontro com o mencionado por Vanini et al. (2013, p. 169), quando esses defendem:

[...] a concepção de formação de professores que toma primordialmente o uso de tecnologias como um aspecto que amplia e/ou potencializa a cognição matemática, na qual a tecnologia é um dos meios protagonistas da produção do conhecimento que tem por finalidade uma sociedade mais justa e mais humana, na verdade, mais educada. Dessa forma, defendemos que o motivo pelo qual as TD sejam utilizadas nas aulas de matemática não se encontra na demanda social e nem na suposta “facilidade” que estas possam proporcionar, embora – como já afirmado – não se desconsidera tais argumentos. Afirmamos que a utilização de TD, em sala de aula, precisa estar sustentada na ideia de mudança cognitiva propiciada pelo uso delas e pela ampliação de possibilidades de construção do conhecimento matemático.

Sua utilização em sala de aula defendida pelos PCN que salientam que os recursos tecnológicos podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de matemática, pois sua utilização:

- relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente;
- evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas;
- possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem;
- permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo (BRASIL, 1998, p. 43-44).

Assim, o uso das TICs em sala de aula é uma Tendência em EM que possibilita ao professor tornar as aulas mais atrativas, onde os alunos possam construir conhecimentos sentindo-se parte do processo e não meros receptores do conhecimento matemático. Os PCN sugerem que nas aulas de Matemática seja oferecida uma educação tecnológica que signifique:

[...] uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais (BRASIL, 1998, p. 46).

Neste mesmo escopo, Follador (2011, p. 123) defende a utilização das planilhas eletrônicas, na disciplina de Matemática, mencionando que “usar planilhas eletrônicas nas aulas de Matemática traz uma vantagem adicional, ou seja, damos aos nossos alunos a oportunidade de conhecer um *software* com potenciais amplos ao mesmo tempo que lhe damos a oportunidade de desenvolver conceitos matemáticos”, assim funcionando a tecnologia como um potencializador do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que favorece o desenvolvimento cognitivo do aluno.

As utilizações das TICs nas aulas de Matemática, assim como outras tendências em EM já mencionadas, devem priorizar a construção do conhecimento matemático e o desenvolvimento cognitivo dos alunos, além do fato de tornar as aulas mais atraentes, mais dinâmicas e contribuir para a participação e o desenvolvimento do interesse dos alunos pela disciplina.

### 1.3 Estatística e ensino de Estatística

A palavra “Estatística” está associada à palavra *status*, do latim, estado. Os primeiros registros que se tem da sua utilização aparecem no 4º livro do Antigo Testamento na Bíblia, quando faz referência a um levantamento dos homens de Israel aptos a guerrear, instrução dada a Moisés; e, na Babilônia, China e Egito, há cerca de 3000 anos a. C., para fins de recenseamento, para pagamento de tributos ao governo (MIGUEL; COUTINHO; ALMOULOU, 2006).

Portanto, apesar da Estatística ser associada, atualmente, ao crescimento e desenvolvimento tecnológico (BRASIL, 1997; 1998; 2000), sua origem e sua utilização remontam de milhares de anos. O que aconteceu, na verdade, é que o avanço tecnológico recente possibilitou a acessibilidade da Estatística a uma maior parte da população, e devido à utilização de softwares para o tratamento de dados estatísticos, seus cálculos se tornaram mais rápidos, “processo no qual, antigamente, era feito de forma manual, o que acarretava um trabalho maçante e gigantesco” (BAYER et al., 2004, p. 2).

No Brasil, a primeira utilização da Estatística que se tem registro foi no ano de 1872, quando Visconde de Rio Branco fez o primeiro censo geral da população brasileira, sendo que o Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) foi criado somente em 1934, passando a existir, de fato, só em 1936. Mais tarde em 1953, foram criadas as duas primeiras escolas de Estatística no país, a Escola Nacional de Ciências Estatística (ENCE), no Rio de Janeiro, e a Escola de Estatística da Bahia. Em 1984, foi criada a Associação Brasileira de Estatística (ABE), com o objetivo de promover o intercâmbio entre professores que lecionam essa disciplina (BAYER et al., 2004).

Assim, observamos que o Brasil acompanhou o cenário mundial em termos de emergência e reconhecimento de problemas de natureza Estatística nas mais diversas áreas do conhecimento.

Mas com a crescente valorização do conhecimento estatístico na Sociedade, foi aumentando o interesse pela atividade Estatística e a necessidade de ensiná-la a grupos cada vez maiores de alunos e mais diferenciados. Diante desse quadro, começaram a surgir problemas sobretudo em relação às dificuldades pedagógicas encontradas no ensino de Estatística, o que levou a se intensificar as investigações nesse contexto. A consolidação desses estudos e pesquisas culminou com a criação em meados da década de 90 de uma área de atuação denominada Educação Estatística, que se preocupa primordialmente com o ensino e a

aprendizagem de Estatística nos mais diversos níveis de ensino (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013).

Contudo, a inserção da Estatística<sup>5</sup> no Ensino Fundamental e no Ensino Médio se deu por recomendação dos PCN (1997; 1998; 2000), passando a integrar a matriz curricular da Educação Básica, no Ensino Fundamental como bloco de conteúdo denominado de “Tratamento da Informação” e no Ensino Médio sob a nomenclatura “Análise de dados e Probabilidade”.

Na mesma época, surgiram os grupos de pesquisa, que, embora formalizados posteriormente, já vinham desenvolvendo estudos e pesquisas no âmbito da Educação Estatística. Posteriormente, foram criados grupos de pesquisa, a exemplo do GT12<sup>6</sup> da SBEM, o GPEE<sup>7</sup> na UNESP, campus Rio Claro e GEPEE<sup>8</sup>, da UNICSUL-SP, grupos esses que têm como preocupação principal as condutas pedagógicas em sala de aula, ou seja, como se dá o ensino e a aprendizagem de Estatística no contexto escolar.

Santos Junior e Walichinski (2015) acreditam que o ensino de Estatística “pode contribuir para desenvolver, nos alunos, uma visão crítica diante das informações divulgadas pela mídia em geral, de modo que, tenham eles condições de analisar determinada informação e, até mesmo, de refletir sobre sua confiabilidade” (p. 18). Lopes (1998) acrescenta, ainda, que “a aprendizagem da Estocástica só complementar a formação dos alunos se for significativa, se considerar situações familiares a eles, situações que sejam contextualizadas, investigadas e analisadas” (p. 28).

Assim, entende-se que no ensino de Estatística, devem-se privilegiar as situações familiares aos alunos, que elas façam parte do seu cotidiano, de sua comunidade, dando significado às informações e inferências feitas a partir destas. Nessa perspectiva, o ensino deixa de estar centrado no professor como único detentor do conhecimento, passando, o aluno, a ser o protagonista em sala de aula, e sendo convidado a participar, ativamente, da sua aprendizagem.

Quanto ao ensino de Estatística, não existe uma receita pronta, mas alguns autores apontam estratégias que facilitam o ensino e a aprendizagem dos conceitos relacionados a esta disciplina:

---

<sup>5</sup> O documento mais recente, a BNCC, subdivide a área do conhecimento da Matemática nas seguintes unidades temáticas: Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade. Sendo esta última a corresponde a Estatística no Ensino Fundamental (BRASIL, 2017, p. 267).

<sup>6</sup> Grupo de Pesquisa em ensino de Estatística e Probabilidade, criado em 2001.

<sup>7</sup> Grupo de Pesquisa em Educação Estatística, constituído em 2004.

<sup>8</sup> Grupo de Estudos, e Pesquisas em Educação Estatística, organizado em 2009.

1. O foco do ensino de Estatística deve ser desviado do produto para o processo[...].
2. Como consequência dessa valorização do produto, a análise e a interpretação de dados estatísticos são mais importantes do que as técnicas.
3. O uso da tecnologia deve ser incorporado ao ensino de Estatística, [...] mostrando que o cálculo pode ser feito pela máquina, mas a análise dos dados, interpretação e tomada de decisões, não.
4. A aprendizagem de Estatística fazendo estatística é a chave da motivação. [...].
5. Os alunos devem ser incitados a argumentar, interpretar e analisar, mais do que a calcular ou desenhar.
6. A implementação de estratégias de aprendizagem colaborativa e o encorajamento do trabalho em grupo têm suscitado casos de sucesso [...].
7. As avaliações devem estar voltadas para o cumprimento das metas, e não para cálculos e aplicações de fórmulas (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 15-16).

Essas estratégias, combinadas com a perspectiva de ensino centrado no aluno, e a ideia de que a Estatística é muito mais do que a construção de tabelas, gráficos e o cálculo de medidas estatísticas, mostram que:

A Estatística inclui levantar e responder questões sobre o nosso mundo. Para responder às questões, os dados devem ser coletados, organizados e, então, analisados. [...] a coleção de dados deve ter um propósito, responder uma questão, da mesma maneira que no mundo real. A Análise de Dados deve ter a agenda de trabalho de acrescentar informações sobre algum aspecto de nosso mundo (VAN DE WALLE, 2009, p. 486).

E, fazendo isso, o aluno,

é levado a responsabilizar-se pelas informações, a compreender e a refletir sobre as atividades que estão sendo desenvolvidas e tirar conclusões com base nos resultados obtidos. A investigação, a descoberta, a reflexão, e a validação se destacam, pois são vistas como elementos básicos nesse processo de construção do conhecimento (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 14).

Isso demonstra a riqueza de conhecimentos e competências que podem ser movimentados com uma pesquisa, oportunizando, aos alunos “gerar suas próprias questões, decidir-se por dados apropriados para ajudar a responder a essas questões, e determinar os métodos para coletar dados” (VAN DE WALLE, 2009, p. 496), tornando o aluno um agente ativo no processo, da escolha do tema, até a análise e divulgação dos dados coletados.

### *1.3.1 Literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico*

DelMas (apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013) propõe duas interpretações para a relação entre estas três competências: letramento estatístico, raciocínio

estatístico e pensamento estatístico. Esse autor considera que não existe uma hierarquia entre essas capacidades, mas que elas estão interligadas.

Na primeira interpretação, elas são entendidas como competências distintas, mas com interseções entre elas. Nessa perspectiva, “é possível desenvolver uma competência independentemente das outras, ao mesmo tempo em que devem existir atividades que enfatizem as três capacidades simultaneamente” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 18).

Já na segunda interpretação, o raciocínio estatístico e o pensamento estatístico estão contidos na literacia estatística. Dessa forma, “um cidadão estatisticamente competente tem o pensamento e o raciocínio totalmente desenvolvidos” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 18).

Essas três competências não devem ser vistas como excludentes, mas sim, como complementares. O desenvolvimento dessas competências precisa “favorecer a *vivência dessas capacidades*, possibilitando, assim, a *construção e o desenvolvimento* contínuo delas” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 19, destaque dos autores).

Um cidadão é considerado letrado estatisticamente quando é capaz de argumentar com base nas informações observadas, utilizando-se, corretamente, da terminologia estatística (LOPES, 1998). Assim, literacia estatística:

Diz respeito à habilidade de comunicação estatística, que envolve ler, escrever, demonstrar e trocar informações, interpretar gráficos e tabelas e entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias, sendo capaz de pensar criticamente sobre elas (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 44).

Para esses autores ainda, o desenvolvimento dessa competência relaciona-se com o entendimento de que “os conceitos básicos de Estatística deve preceder os cálculos. Antes de usar as fórmulas, os estudantes devem perceber a utilidade, a necessidade de certa estatística” (p. 25). Isso significa que “o estudante deve, primeiramente, compreender o contexto em que tal estudo será realizado, os objetivos do projeto e de que maneira as técnicas estatísticas contribuirão para a inferência dos resultados” (p. 25), valorizando mais as interpretações sobre a população do que os resultados das estatísticas.

O raciocínio estatístico, de acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013), “envolve a conexão ou a combinação de ideias e conceitos estatísticos, significa compreender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, significa interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais”. Para o desenvolvimento dessa

competência, Garfield e Bem-Zvi (*apud* CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013), estabelecem alguns princípios, tais como: o foco no estudo dos conceitos centrais de Estatística; a utilização de situações que tenham relevância para os alunos; promoção de debates envolvendo a argumentação baseada em conceitos estatísticos; análise e escrita sobre as estatísticas que calcularam ou sobre gráficos e tabelas que construíram. Os mesmos autores, ainda, recomendam a realização de atividades em grupos, de forma colaborativa.

Já o pensamento estatístico é definido como Cazorla (2002, p. 19) “a capacidade de utilizar, de forma adequada, as ferramentas estatísticas na solução de problemas, de entender a essência dos dados e de fazer inferências, reconhecer e compreender o valor da Estatística [...]”. Para Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 39) uma característica particular do pensamento estatístico

é prover a habilidade de enxergar o processo de maneira global, com suas interações e seus porquês, entender suas diversas relações e o significado das variações, explorar os dados além do que os textos prescrevem e gerar questões e especulações não previstas inicialmente.

Para a promoção do desenvolvimento dessa competência, Cazorla e Utsumi (2010, p. 14) enfatizam que

a escolha do tema é crucial, para contextualizar o problema a ser investigado, possibilitar que este faça sentido para o aluno e propiciar o desenvolvimento de uma postura investigativa, incentivando os alunos à observação sistemática dos fenômenos que ocorrem ao seu redor, sejam sociais, culturais ou da natureza, formulando perguntas de pesquisa.

O tema escolhido pode estar relacionado aos transversais propostos pelos PCN, ou conteúdo de outras áreas do conhecimento possibilitando um trabalho interdisciplinar, além de tratar de assuntos que os alunos possam expressar sua opinião, desenvolver a criticidade, sendo imprescindível que os alunos se envolvam em todas as etapas do processo de pesquisa.

Isso se torna importante, pois os alunos não são acostumados com a postura do professor que possibilite questionar, analisar e mesmo escrever sobre as suas escolhas, e essa competência só será desenvolvida “se eles forem incentivados com problemas que contribuam tanto para a criatividade e a criticidade em situações novas quanto para a reflexão e o debate” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 41).

Cazorla e Utsumi (2013), por sua vez, entendem que a Estatística preocupada em analisar os dados coletados ao invés dos processos estatísticos envolvidos, bem como, que proporcione o trabalho colaborativo, com situações-problema condizentes com a realidade dos

alunos, pode colaborar, significativamente, para a “formação do cidadão consciente e crítico, com uma postura investigativa, argumentativa e ética” (p. 18).

Nesse sentido, essa perspectiva é condizente com o processo de construção de uma UEPS, como a que está sendo proposta neste projeto de dissertação, uma vez que, defende a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, a utilização de situações-problema, a proposição de atividades para serem realizadas de forma individual e em grupos.

#### **1.4 Conteúdos de Estatística de interesse no estudo**

Nesta seção, receberão destaque os conceitos de: variável estatística, população, amostra, as tabelas, os gráficos estatísticos e as medidas estatísticas, que serão tratados no presente estudo.

##### *1.4.1 O conceito de população e amostra*

Na realização de uma pesquisa estatística para coleta dos dados, é necessário definir quem fará parte desta, se todos os indivíduos ou uma parte deles. Em Estatística esses grupos recebem o nome de “população” e “amostra”.

Cazorla e Oliveira (2010, p. 125) definem que a população “é composta por elementos distintos, chamados de *unidades populacionais*, que possuem características comuns e nos quais serão observados os fenômenos de interesse. A *população* é determinada pelo objeto de estudo”. Por exemplo, a população, em Estatística, pode ser composta por pessoas, animais, plantas, objetos, ou por um conjunto de elementos, como por exemplo, as turmas de alunos de determinada escola.

Quando os dados de toda a população são levantados, chama-se de censo. É o que acontece a cada dez anos no Brasil, quando é realizado o censo demográfico, que faz o levantamento de informações de todos os brasileiros residentes no Brasil ou não (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010). Mas, em alguns casos, não é possível, ou se torna inviável realizar um censo. Então, utiliza-se o estudo com uma parte da população, ou seja, uma amostra.

Uma amostra é definida como um “subconjunto de elementos da população. É desejável que a *amostra* seja representativa da população, e a forma de garantir essa representatividade é uma seleção aleatória” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 126). Sendo assim, para que a amostra seja representativa da população, ela deve possuir as mesmas características básicas da população para o fenômeno que é objeto de estudo. Isso porque como mencionado por Van de

Walle, (2009, p. 483) “os dados são reunidos e organizados a fim de responder perguntas sobre as populações de origem dos dados. Com dados de apenas uma amostra da população, são estabelecidas conclusões sobre toda a população”.

Crespo (2002, p. 19) destaca que “em qualquer estudo estatístico, temos em mente pesquisar uma ou mais características dos elementos de uma população, esta característica deve estar perfeitamente definida”. É preciso existir um critério claro e preciso de constituição da população, uma característica que pode indicar se o elemento pertence ou não à população. Quando estudamos um fenômeno, esse possui um conjunto de resultados possíveis, chamado de variável estatística.

#### 1.4.2 O conceito de variável estatística

O conceito de variável estatística difere do conceito de variável em Matemática. Em Matemática, geralmente está ligado a contextos que expressam generalizações, utilizando-se de letras do alfabeto, sendo que “as letras podem ser usadas como valores desconhecidos simples (incógnitas) ou como quantidades que variam (variáveis)” (VAN DE WALLE, 2009, p. 290). Segundo Usiskin, a variável em Matemática consiste num “símbolo que representa indistintamente os elementos de um conjunto” (1995, *apud* CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 120).

Já o conceito de variável estatística é definido como “uma característica da população (ou amostra) em estudo, possível de ser medida, contada ou categorizada” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 120). As variáveis estatísticas podem ser classificadas, de acordo com a referência de observação, em *empíricas* ou *conceituais* e, de acordo com a natureza de seus resultados, em *qualitativas* ou *quantitativas*.

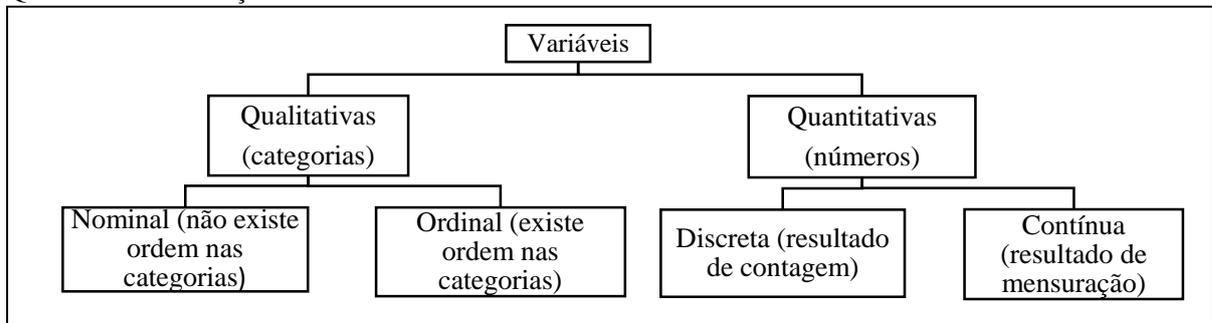
Assim, consoante com Cazorla e Oliveira (2010, p. 120-121, destaque do autor):

Uma variável empírica é aquela que possui um referente diretamente observável no mundo empírico, como, por exemplo: altura dos alunos; consumo de água da família do aluno; número de sementes que germinam etc. [...]  
 Já uma variável teórica, conceitual ou formal é aquela que não pode ser observada diretamente, mas inferida pelo comportamento dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Em geral, essas variáveis estão ligadas ao comportamento humano (animal) individual ou coletivo, são próprias das ciências humanas [...].

Sendo assim, ao mencionar o gosto por uma disciplina, a preferência por um candidato ou outro numa eleição, ou mesmo a afetividade, a variável utilizada é classificada como uma variável conceitual. Ela é mais difícil de ser medida e mais complexa por não possuir um padrão de referência e depender do nível de consciência do sujeito entrevistado.

Quando se menciona a classificação da variável estatística quanto a natureza de seus resultados a classificação pode ser entendida conforme o quadro abaixo.

Quadro 1 - Classificação das variáveis estatísticas de acordo com sua natureza.



Fonte: Cazorla; Oliveira, 2010, p. 123.

As variáveis estatísticas qualitativas são aquelas que podem ser categorizadas, isto é, os resultados podem ser tratados como categorias. Elas podem ser de dois tipos: ordinais ou nominais conforme o tipo de categoria. Assim, para Cazorla e Oliveira:

Se as categorias assumem algum tipo de ordenação, elas são denominadas *ordinais*, por exemplo, classe social, nível de instrução, gosto pela Matemática e assim por diante. Caso contrário, são denominadas de *nominais*, como por exemplo, gênero, disciplina preferida, tipos de medo, entre outros (2010, p. 121, destaque do autor).

Já as variáveis estatísticas quantitativas são aquelas que são representadas por um valor numérico, isto é, os resultados consistem em quantidades, que podem ser representadas por números naturais ou números reais. Dessa forma, Cazorla e Oliveira (2010, p. 121, grifo do autor):

Se essas são passíveis de serem contadas, são chamadas de *discretas*, como, por exemplo, número de irmãos ou número de sementes que germinam. Se as variáveis são resultantes de mensurações, tomando qualquer valor real, então são chamadas de *contínuas*, como, por exemplo: peso (kg), altura dos alunos (cm), renda familiar (R\$), entre outras.

A partir da definição das variáveis, ou fenômenos que serão pesquisados, é realizada a coleta dos dados. Para que seja possível fazer a análise desses dados obtidos, é necessário organizá-los em tabelas e gráficos.

### 1.4.3 Tabelas e gráficos

A organização dos dados segundo Van de Walle (2009) dever estar diretamente relacionada com a questão de pesquisa, o que levou a coletar os dados. A forma como os dados

serão organizados é importante, “como os dados estão dispersos ou agrupados, que características sobre o conjunto de dados, como um todo, podem ser descritas e o que os dados nos dizem, de um modo global, sobre a população da qual foram tomados” (VAN DE WALLE, 2009, p. 491).

Antes de construir gráficos e tabelas é preciso agrupar ou estender os dados, classificá-los e a partir disso decidir a forma mais adequada para sua organização. Para isso não existe uma fórmula pronta, uma técnica infalível. É preciso do olhar do pesquisador sobre os dados de sua pesquisa, considerando como uma tabela ou gráfico comunicam informações (VAN DE WALLE, 2009).

Para a construção de gráficos, inicialmente, são elaboradas tabelas que fazem a organização inicial dos dados coletados, de forma organizada e clara, e contenha alguns elementos básicos para sua compreensão. Os elementos considerados essenciais para uma tabela são apresentados a seguir:

- a. **corpo** – conjunto de linhas e colunas que contém informações sobre a variável em estudo;
  - b. **cabeçalho** – parte superior da tabela que especifica o conteúdo das colunas;
  - c. **coluna indicadora** – parte da tabela que especifica o conteúdo das linhas;
  - d. **linhas** – retas imaginárias que facilitam a leitura, no sentido horizontal, de dados que se inscrevem nos seus cruzamentos com as colunas;
  - e. **casa** ou **célula** – espaço destinado a um só número;
  - f. **título** – conjunto de informações, as mais completas possíveis, respondendo às perguntas: **O quê?**, **Quando?**, **Onde?**, localizado no topo da tabela.
- Há ainda a considerar os elementos complementares da tabela, que são a **fonte**, as **notas** e as **chamadas**, colocadas, de preferência, no seu rodapé (CRESPO, 2002, p. 25, grifo do autor).

A estes elementos, ainda, é necessário acrescentar a fonte, isto é, a indicação de onde as informações foram retiradas. É válido ressaltar que uma tabela deve ser autossuficiente e apresentar as informações de forma clara, sem a necessidade de um texto auxiliar para ser compreendida.

As tabelas podem ser: simples, de dupla entrada e de distribuição de frequência. Para Santos Junior e Walichinski (2015, p. 44, destaque dos autores) as “**tabelas simples** são aquelas que apresentam informações de apenas uma variável”. Já as “**tabelas de dupla entrada** são aquelas que apresentam informações relacionando as duas variáveis” (2015, p. 44, grifo dos autores). As tabelas de distribuição de frequência são definidas, por Cazorla e Oliveira (2010, p. 127), como “tabelas que sistematizam a ocorrência dos dados de uma variável, seja segundo suas categorias (nominal ou ordinal), valores (discreta) ou faixas (contínuas)”.

Ainda, é importante diferenciar tabelas e quadros, pois segundo a ABNT “as tabelas só podem ter linhas no cabeçalho e no final da tabela, já os quadros podem ser totalmente

fechados” (CAZORLA; SANTANA, 2009, p. 30) e em relação ao conteúdo também há uma distinção “via de regra, as tabelas são utilizadas para veicular informações numéricas, já os quadros podem conter informações textuais” (CAZORLA; SANTANA, 2009, p. 30).

Os gráficos, por sua vez, são “uma forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de produzir, no investigador ou no público em geral, uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo” (CRESPO, 2002, p. 38). Este mesmo autor, ainda, acrescenta que a representação gráfica deve obedecer alguns requisitos, tais como: simplicidade, clareza e veracidade. Confirmando o defendido por Vendramini, Cazorla e Silva (2009, p. 178),

O gráfico estatístico é uma figura utilizada para representar dados, de maneira simples, legível e interessante, evidenciando características que poderiam passar despercebidas nas tabelas e permitindo comparações dos resultados, poupando assim tempo e esforço na compreensão dos dados numéricos.

Essas mesmas autoras indicam os elementos considerados essenciais em um gráfico. São eles:

- **Título da Figura:** é o elemento de identificação ordenada da figura.
- **Escala:** é uma sequência ordenada de valores que descreve o campo de variação do fenômeno. Mostra comparações e distribuições de variáveis de um conjunto de dados em valores absolutos ou relativos em escala vertical (eixo das ordenadas) escrita de baixo para cima e à esquerda do eixo; e/ou horizontal (eixos das abscissas) escrita da esquerda para a direita e embaixo do eixo. Os eixos devem ser identificados com os nomes das variáveis ali representadas e incluir a unidade de medida.
- **Fonte:** o objetivo principal da fonte é informar a procedência original dos dados.
- **Nota:** é utilizada sempre que for necessário indicar a natureza geral das informações contidas no gráfico.
- **Chamada:** é utilizada sempre que for necessário indicar a natureza específica de alguma informação contida no gráfico.
- **Legenda:** é a descrição das convenções utilizadas na elaboração do gráfico (cores, hachuras, etc) que deve estar contida dentro dos limites do gráfico (VENDRAMINI; CAZORLA; SILVA, 2009, p. 177-178, grifo das autoras).

Os gráficos mais comuns são o gráfico de barras/colunas, gráfico de setores, gráficos de linhas/segmentos e gráficos pictóricos. Sobre a utilização da representação gráfica, Van de Walle (2009, p. 491) assevera que “diferentes técnicas gráficas ou tipos de gráficos podem fornecer uma imagem instantânea diferente dos dados como um todo”. E por isso, é imprescindível que se conheçam os tipos de gráficos e em quais casos cada um deles é mais indicado.

O gráfico de setores é usado segundo Cazorla e Oliveira (2010, p. 128) “para variável categorizada, e é representado por um círculo que está dividido em setores, cujos ângulos são proporcionais à frequência que lhes corresponde”.

Sobre esse tipo de gráfico Cazorla e Santana (2009) chamam a atenção de que ele “tem um apelo visual muito grande e deve ser utilizado quando se quer passar a informação geral” (p. 15) mas ao mesmo tempo fazem uma ressalva, mencionando que esse tipo de gráfico “não deve ser utilizado quando a variável possui muitas categorias, quando se deseja transmitir padrões de comportamento, tendências ou precisão; neste caso, é preferível o gráfico de barras/colunas” (p. 15).

Esses mesmos autores recomendam a construção de gráficos de barras ou colunas para representar variáveis qualitativas. E sua construção é “constituído por barras, horizontais ou verticais, de comprimento (altura) proporcional à sua frequência” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 129), sendo adequados quando “se deseja comparar comportamentos ou tendências, no caso de variáveis ordinais” (CAZORLA; SANTANA, 2009, p. 30).

Em relação ao gráfico de barras, destacam que estes gráficos

[...] podem combinar mais de uma variável, como por exemplo, a distribuição do gosto pela Matemática quanto ao sexo, para analisar visualmente se existe relação entre essas duas variáveis. Neste caso, recomenda-se a utilização da frequência relativa (porcentagem), pois permite a comparação entre os sexos, a despeito da ordem de grandeza (CAZORLA; SANTANA, 2009, p. 17).

Essa variação do gráfico de barras ou colunas é chamado de “gráfico de barras duplas” ou “gráficos de barras lado a lado”, possibilitando a comparação de duas ou mais variáveis. E ainda, “gráfico de barras lado a lado e o de barras empilhadas mostram a mesma informação, diferem apenas no modo de apresentação” (CAZORLA; SANTANA, 2009, p. 33).

Assim, Van de Walle (2009, p. 495) indica que um gráfico de linha ou segmentos deve ser utilizado

Quando existe um valor numérico associado com pontos igualmente espaçados ao longo de uma escala numérica. [...] Por exemplo, um gráfico de linha poderia ser usado para mostrar como o comprimento de uma sombra do mastro de uma bandeira muda de uma determinada hora a hora seguinte no dia. No exemplo da sombra, existe uma sombra a toda hora, mas seu comprimento não saltou ou pulou de um valor plotado ao outro. Ele mudou continuamente como sugerido pelo gráfico.

E esse mesmo autor pondera que, o gráfico de linhas ou segmentos “não seria apropriado para um gráfico das cores favoritas dos estudantes porque não há ordenamento natural, nem existem valores entre as cores. Para esses gráficos, um gráfico de barras seria mais apropriado” (VAN DE WALLE, 2009, p. 496).

Os gráficos pictóricos por sua vez são comuns em informações divulgadas pela mídia e são muito importantes quando o trabalho de construção de gráficos é realizado com crianças

pequenas ou alunos que ainda não conheçam o plano cartesiano, representando variáveis categorizadas. Na sua construção utiliza-se símbolos ou ícones representando o objeto de estudo (CAZORLA; OLIVEIRA, 2009).

Van de Walle (2009, p. 491) compara os gráficos de barras ou colunas e os gráficos de setores, mencionando que

Gráficos de barra e gráficos circulares (gráficos de porcentagem) mostram cada um como os dados se agrupam em diferentes categorias. O gráfico circular enfoca mais os valores relativos desse aglomerado enquanto o gráfico de barras acrescenta uma dimensão de quantidade. A escolha de quais e quantas categorias usar nesses gráficos cria diferentes imagens ou panoramas da forma dos dados.

O autor deixa claro que apesar de os dois tipos de gráfico mostrarem como os dados se agrupam em categorias, cada um deles dá uma ideia diferente dos dados coletados. Importante nesse momento é que o pesquisador saiba qual o seu objetivo com a pesquisa para definir o mais adequado a situação. Assim, para Van de Walle (2009, p. 502) “a escolha e a interpretação dos gráficos são mais importantes que a habilidade de construir e fazer os cálculos”.

Mas, para além da representação gráfica tabular e gráfica, ainda é possível utilizar medidas estatísticas para descrever os dados de uma pesquisa estatística.

#### *1.4.4 Medidas estatísticas*

Em alguns casos, só a representação gráfica ou tabular não é suficiente para fazer inferências sobre os dados coletados. Neste caso, tem-se a possibilidade de descrever os dados utilizando estatísticas, ou seja, quantificando alguns de seus atributos. Essas medidas podem indicar alguma medida de onde o centro dos dados está ou, ainda, a sua dispersão (VAN DE WALLE, 2009, p. 497).

As medidas de tendência central recebem este nome “pois expressam, por meio de um número, em torno de que valor tende a concentrar-se um conjunto de dados numéricos” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 130). As mais importantes são: a média, a mediana e a moda.

Van de Walle (2009, p. 497) define moda como “o valor que ocorre com mais frequência no conjunto de dados. Dessas três, a moda é a menos útil e, talvez, poderia ser ignorada completamente”. Para isso, justifica que “a moda é uma estatística que nem sempre existe, não reflete, necessariamente, o centro dos dados e pode ser altamente instável, mutável com uma

pequena alteração dos dados” (2009, p. 497). Além disso, é de fácil identificação em gráficos de barras e tabelas.

Já a média pode ser entendida como um conceito nivelador ou como um conceito de equilíbrio. Conforme Van de Walle (2009, p. 500), “a média define apenas um ‘centro’ de um conjunto de dados e, portanto, sozinha não é uma descrição muito útil da ‘forma’ (distribuição) dos dados”. O autor, ainda, salienta que, “para pequenos conjuntos de dados, a média é significativamente afetada pelos valores extremos” (2009, p. 500).

A média, de maneira geral, “é um valor que representa, de forma resumida, os valores da variável X, levando em consideração os elementos da amostra” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 130). A média pode ser classificada em: média aritmética simples ou média aritmética ponderada.

A média aritmética simples é definida “como a soma de todos os valores da variável dividida pelo tamanho da amostra” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 130), ou seja, é “uma medida que auxilia a descrever o grupo” (GITIRANA et al., 2010 *apud* SANTOS JUNIOR; WALICHINSKI, 2015, p. 55). O cálculo da média aritmética, para um conjunto de dados, “remete a divisão do todo em partes iguais entre seus componentes. Assim, o algoritmo consiste em somar todos os valores que a variável assume e dividir pelo número de observações” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 130).

Em alguns casos, os valores da variável têm pesos ou ponderações distintas e, então, faz-se necessário o cálculo da média aritmética ponderada. O cálculo da média aritmética ponderada é realizado em duas etapas: 1) multiplica-se cada variável por seu respectivo peso e adicionam-se os produtos; 2) divide-se o resultado obtido pela soma dos pesos das variáveis. É, frequentemente, utilizada para verificar o desempenho de estudantes quando as provas, por exemplo, possuem ponderações diferentes.

A mediana é a medida de tendência central mais fácil de calcular. É definida como “o valor central em um conjunto ordenado de dados. Metade de todos os valores está acima da mediana e metade abaixo” (VAN DE WALLE, 2009, p. 497), ou seja, “colocando os dados em ordem crescente ou decrescente, a mediana corresponde ao valor que divide o conjunto de dados em duas partes iguais” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 133).

A interpretação da mediana é bastante intuitiva, 50% dos dados são menores que a mediana, e os outros 50% são maiores. Para calculá-la, deve-se: 1) ordenar os dados em ordem crescente ou decrescente; 2) localizar o local em que a mediana se encontra. Se a quantidade de dados for ímpar, a mediana ocupa o valor central, mas se a quantidade de dados for um número par, é necessário calcular a média aritmética simples dos valores centrais.

A principal diferença entre a média e a mediana é que “a mediana não é afetada por valores discrepantes ou valores extremos – ao passo que a média é afetada”. Também é possível observar que “a moda é a única das medidas de tendência central que pode ser determinada quando se trata de variáveis qualitativas” (SANTOS JUNIOR; WALICHINSKI, 2015, p. 57).

Já as medidas de dispersão dos dados indicam a variabilidade dos dados. Segundo Watson e Kelly “a variabilidade é o coração da Estatística e a justificativa da sua existência” (apud CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 134).

Algumas das medidas de dispersão são, a amplitude total (AT), a variância, desvio padrão e o coeficiente de variação. A amplitude total corresponde ao “intervalo de possíveis valores da variável, calculada pela distância entre o valor máximo e o valor mínimo” (CAZORLA; OLIVEIRA 2010, p. 134). Já os desvios indicam “o quanto um valor se afasta da média” (CAZORLA; OLIVEIRA 2010, p. 135). E, o coeficiente de variação “é uma medida de variação relativa, em relação à média” (CAZORLA; OLIVEIRA 2010, p. 138).

Ainda é importante observar que “a AT é uma medida que leva em consideração apenas o valor máximo e o mínimo, sem nenhuma outra referência; já os desvios são calculados em relação à média e usam todos os valores da variável” (CAZORLA; OLIVEIRA 2010, p. 138).

### **1.5 Orientações para o ensino de Estatística na Educação Básica**

As orientações ou recomendações no que tange ao processo de ensino e aprendizagem da Estatística têm como base os seguintes documentos nacionais: os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Fundamental – PCN (1997; 1998); os PCN de Ensino Médio (2000) e sua complementação, os PCN+ Ensino Médio (2002) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017).

A recente homologação da BNCC, “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), o ensino de Estatística passa a ser obrigatório. A BNCC deverá ser adotada pelas redes de ensino e instituições escolares públicas e particulares, portanto “uma referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação de seus currículos e propostas pedagógicas” (BRASIL, 2017, p. 7).

No documento a disciplina Matemática se divide em unidades temáticas, a saber: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística. A BNCC

ainda ressalta que o Ensino Fundamental promover o desenvolvimento do letramento matemático<sup>9</sup>.

A preocupação com a formação integral do aluno está presente em todos os documentos supracitados, nas discussões acerca da qualidade na educação e dos objetivos da Educação Básica e, desta forma, também na área da Educação Matemática. Formar alunos capazes de entender a Matemática como ferramenta capaz de compreender a realidade em que vivem, para desenvolver capacidades que tornarão o aluno de hoje o cidadão crítico e autônomo de amanhã, capaz de agir criticamente, construir seus pensamentos, conquistar seu lugar em sociedade e tomar decisões, são atribuições dessa disciplina (BRASIL, 1998).

Para isso os PCN e, recentemente a BNCC, elegem finalidades/competências para a Matemática no Ensino Fundamental estão as relacionadas com o ensino da Estatística, como descrito na BNCC (BRASIL, 2017, p. 265):

2. Desenvolver [...] o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento [...].
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Para que tais finalidades sejam alcançadas os PCNs sugerem que o trabalho pedagógico esteja articulado com os temas transversais como: ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual, pluralidade cultural, trabalho e consumo. Além do mais se evidencia a preocupação com o exercício da cidadania que deve permear a Educação Básica, a fim de priorizar e potencializar situações que contribuam para a formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na tomada de decisões, na aplicação e na resolução de problemas do cotidiano, contribuindo para a formação do aluno (BRASIL, 1998).

---

<sup>9</sup> Segundo a Matriz do PISA 2012 o “letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias” (OCDE, 2012, p. 18).

Nesse contexto, o ensino de Matemática pode desenvolver não somente a capacidade lógico-matemática nos alunos, mas também as faculdades de argumentação, de representação, de comunicação, preocupando-se com a formação completa, humana e com foco nas necessidades sociais do aluno. Logo o ensino de Matemática deve favorecer no aluno o desenvolvimento de

processos de pensamento e aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar, no aluno, a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais (BRASIL, 2000, p. 40).

A inserção da Estatística na Educação Básica está vinculada à importância desse conhecimento matemático para a vida em sociedade, uma vez seu uso recorrente nos diversos meios de comunicação para expor informações compelidas em gráficos, tabelas e que requerem do cidadão a capacidade de leitura e interpretação, bem como a capacidade de posicionar-se frente ao que lê (BRASIL, 1998). Então para que os alunos possam compreender e analisar criticamente as informações, alguns conteúdos precisam, necessariamente, ser desenvolvidos em sala de aula. A Estatística possibilita ainda o desenvolvimento e a revisão de diversos outros conteúdos da base curricular, demonstrando sua potencialidade como conteúdo integrador dentro da própria Matemática ou com outras áreas do conhecimento.

As orientações dos PCN quanto ao ensino de Estatística, visam o desenvolvimento do raciocínio estatístico, explorando situações de aprendizagem que levem o aluno a “coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos e formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas” (BRASIL, 1998, p. 65), por meio de situações que possibilitem aos alunos o “desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e controle de resultados” (BRASIL, 1998, p. 85). Para tanto, propõe-se a utilização de recursos tecnológicos como instrumento de auxílio na realização de trabalhos, agilizando, por exemplo, a construção de gráficos por meio de planilhas eletrônicas.

No mesmo escopo, a BNCC sugere a consulta as páginas de institutos de pesquisa, a exemplo do IBGE, sugerindo que estes ambientes *on-line* podem “oferecer contextos potencialmente ricos não apenas para aprender conceitos e procedimentos estatísticos, mas também para utilizá-los com o intuito de compreender a realidade” (BRASIL, 2017, p. 272).

De tal modo que a aprendizagem deve assumir-se como um processo gradual e contínuo, que se desenvolve ao longo da Educação Básica e que tem sua base no Ensino Fundamental, para que no Ensino Médio esses conteúdos sejam vistos com maior profundidade. Nesse viés, a BNCC distribuiu os conceitos estatísticos no Ensino Fundamental como pode ser visualizado no Quadro 02 a seguir.

Quadro 2 - Distribuição da Estatística no Ensino Fundamental segundo a BNCC.

Ano	Objetos de Conhecimento
1º ano	Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples.
	Coleta e organização de informações. Registros pessoais para comunicação de informações coletadas.
2º ano	Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas.
3º ano	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras.
	Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos.
4º ano	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e colunas e gráficos pictóricos.
	Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas. Coleta, classificação e representação de dados de pesquisa realizada.
5º ano	Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.
6º ano	Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas.
	Coleta de dados, organização e registro.
	Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações. Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas.
7º ano	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados.
	Pesquisa amostral e pesquisa censitária.
	Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações. Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados.
8º ano	Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados.
	Organização dos dados de uma variável contínua em classes.
	Medidas de tendência central e de dispersão.
	Pesquisas censitária ou amostral. Planejamento e execução de pesquisa amostral.
9º ano	Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação.
	Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos.
	Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.

Fonte: Elaborado pela autora, com base na BNCC (BRASIL, 2017, p. 276-317).

Do exposto, percebe-se que as orientações vão ao encontro da finalidade para o ensino de Estatística na Educação Básica, que é

fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem, frequentemente, em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos (BRASIL, 1998, p. 52).

Em termos metodológicos, as orientações dos PCNs vão além da integração dos temas transversais às atividades e sugerem a utilização das Tendências em Educação Matemática. Indicam, ainda, que, nas aulas de Matemática, as situações-problema devem priorizar o trabalho com situações do cotidiano dos alunos e de outras áreas do currículo, não “somente depois de os conhecimentos matemáticos envolvidos nessas situações terem sido amplamente estudados pelos alunos” (BRASIL, 1998, p. 138), mas em momentos em que essas situações sejam “colocadas aos alunos numa perspectiva de meio para a construção de conhecimentos” (BRASIL, 1998, p. 138) tornando possível explorá-los de uma maneira mais ampla e, em contrapartida, fazendo com que as aulas “privilegiem o recurso à resolução de problemas e a participação ativa do aluno” (BRASIL, 1998, p. 138).

Em concordância com o apontado pelos PCN do Ensino Fundamental, os PCN+ Ensino Médio recomendam ainda que

a seleção das atividades a serem propostas deve garantir espaço para a diversidade de opiniões, de ritmos de aprendizagem e outras diferenças pessoais. O aspecto desafiador das atividades deve estar presente todo o tempo, permitindo o engajamento e a continuidade desses alunos no processo de aprender (BRASIL, 2002, p. 130).

Para que isso seja possível, esses documentos indicam que ao planejar as suas aulas o professor precisa fazer a seleção dos conteúdos a serem trabalhados, estabelecendo objetivos claros e precisos, planejando as articulações entre os conteúdos, propondo situações-problema que possibilitem o desencadeamento destes.

## **1.6 Contribuições de pesquisas relacionadas ao ensino de Estatística**

Na presente seção, procede-se uma descrição de pesquisas realizadas na temática *Tratamento da Informação*, especificamente relacionadas ao Ensino de Estatística. O objetivo da seção é verificar como esses conteúdos estão sendo desenvolvidos em sala de aula e qual direcionamento apresentam. Levou-se em consideração, para essa seleção, critérios como a preocupação com o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Estatística no Ensino Fundamental e as pesquisas associadas a intervenções em sala de aula. Para descrição dos

estudos selecionados, optou-se por sua organização, respeitando a ordem cronológica das investigações.

O estudo de Chagas (2010) intitulada “*Estatística para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental: um estudo dos conceitos mobilizados na resolução de problemas*” teve como objetivo estudar a forma que os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Cotia/SP mobilizam conceitos e procedimentos para resolver problemas que envolvem leituras, interpretação e construção de gráficos, bem como detectar suas dificuldades durante a resolução. A pesquisa é de cunho qualitativo e, na sua fundamentação teórica, a autora faz a distinção entre pensamento, raciocínio e letramento estatístico. Sua fundamentação didática faz uso da Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud.

A pesquisa foi realizada com duas duplas de alunas da escola, sendo que a participação foi voluntária e com o consentimento dos pais. Consistiu num instrumento diagnóstico, tratando da leitura, interpretação, compreensão e construção de gráficos. Esse instrumento também trouxe uma questão com uma tabela em que as alunas preencheram com dados de sua família e, posteriormente, construiu um gráfico, o que envolveu dois sistemas de representação distintos. A autora observou que, na atividade em que as duplas forneciam os dados completando a tabela e, em seguida construindo o gráfico com essas informações, houve maior interesse e entusiasmo na realização da atividade. A dificuldade apresentada pelas duplas na realização do trabalho e a confusão do conceito de variável e de frequência, a autora caracterizou como um obstáculo didático. Outro ponto que merece enfoque é que nas questões em que era necessário fazer a leitura e interpretação dos gráficos, os cálculos eram intuitivos sobre amplitude total e moda.

Daminelli (2011), em sua investigação intitulada “*Uma proposta de ensino de Estatística na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental*”, teve como objetivo analisar o ensino de Estatística, elaborar e validar uma sequência didática que auxiliasse no ensino/aprendizagem de Estatística nesta série. Para a realização da pesquisa, utilizou-se como metodologia de trabalho, o estudo de caso. A fundamentação teórica da pesquisa se baseou em dois autores, Skovsmose (2000), que defende os ambientes de aprendizagem e os cenários de investigação no ensino de matemática, e Barbosa (2001), que dá ênfase à Modelagem Matemática no ensino.

A pesquisa foi realizada com uma turma de 8ª série, composta de 27 alunos, de uma escola municipal da cidade de Osório/RS, na qual foi aplicada uma sequência didática que envolveu a realização de pesquisas com temas de interesse dos alunos. Em sua análise, o autor aponta que essas atividades podem ser realizadas em outras séries do Ensino Fundamental, com as devidas adaptações, e valida o ensino de Estatística no Ensino Fundamental, por proporcionar

um estudo mais contextualizado e pela possibilidade de ser desenvolvido junto com outros conteúdos, mesmo revisando conteúdos já trabalhados. Destaca, também, que na turma em que se realizou a pesquisa, os alunos nunca tinham tido contato com conceitos de Estatística e, por isso, a proposta teve a incumbência de trazer esses conceitos para a sala de aula de forma sistematizada.

Na pesquisa de Vargas (2013), intitulada “*A metodologia da resolução de problemas e o ensino de Estatística no nono ano do Ensino Fundamental*”, investigou-se a contribuição dessa metodologia no ensino de Estatística para alunos dessa série. Para isso, utilizou-se da Metodologia da Resolução de Problemas apresentado por Onuchic e Allevato (2009). A pesquisa teve cunho qualitativo e foi realizada com uma turma de nono ano do Ensino Fundamental, com 25 alunos de uma escola estadual no município de Santa Maria/RS.

Vargas destaca que “a pesquisa procurou estimular a leitura e interpretação de gráficos, levar os alunos à fixação de conceitos estatísticos como média, mediana e moda e, também, relacionar os conceitos aprendidos com aspectos econômicos, sociais e culturais da realidade dos alunos” (2013, p. 40). Para isso, a pesquisadora aplicou um questionário a turma em busca de dados reais para o trabalho em sala de aula e, além disso, objetivando mostrar para eles que a Estatística faz parte da vida cotidiana de cada um. Os dados coletados em sala de aula foram relacionados com os dados obtidos com o Censo 2010 na cidade. Os resultados apontaram que esse conteúdo vem sendo deixado de fora nas aulas de matemática e em muitos livros; esse bloco de conteúdo é apresentado com dados ingênuos e que não instigam o aluno a pensar. Ainda, ressalta que alguns materiais didáticos não seguem os padrões para a construção de tabelas e gráficos. Em relação à aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas no ensino de Estatística, a pesquisadora avalia que essa se mostrou eficiente ao longo dos encontros, pois motivou os alunos a participar, a interagir, gerando satisfação, na medida em que os conceitos eram consolidados.

Pereira (2013), em sua pesquisa intitulada “*Ensino de Estatística na escola do campo: uma proposta para um 6º ano do Ensino Fundamental*”, analisou as contribuições que a aplicação de uma sequência de ensino sobre Estatística na escola do campo, pode trazer a uma turma de Ensino Fundamental. A pesquisa, de cunho qualitativo, foi realizada em uma escola pública estadual do campo, no município de Imbituva/PR. O público alvo é uma turma de 6º ano, composta de 31 alunos, sendo que aproximadamente 90% destes, são filhos de agricultores e 50% cultivam tabaco. A sequência foi organizada com dados obtidos através de um questionário, que colheu dados referentes à economia doméstica, pecuária, agricultura e do dia a dia desses alunos, por exemplo, do tempo que levavam até a escola e localidade onde

moravam. Os conceitos que foram abordados, utilizando esses dados, foram o de média aritmética e construção dos diferentes tipos de gráficos: linhas, colunas, setores, e a compilação desses dados em tabelas.

Para a elaboração das sequências, a pesquisadora, ainda, utilizou textos contidos em livros e que tratavam de assuntos de interesse desses alunos. O trabalho final constituiu-se na produção de um banner, por grupos de 10 ou 11 alunos, com base nos dados obtidos no questionário aplicado à turma. Esses dados estatísticos foram compilados em tabelas e gráficos e apresentados à comunidade em uma feira de conhecimento realizada anualmente pela escola. No estudo, verificou-se que os alunos construíram os conceitos articulados na realização desse projeto e que se motivaram em mostrar que a aprendizagem em sala de aula teve significado. A autora considerou, ainda, que as atividades realizadas contribuíram para a aprendizagem de técnicas de organização de dados estatísticos e que, através dessas, é possível formar alunos reflexivos, capazes de discutir a realidade que os cerca.

Damin (2014) objetivou em seu trabalho intitulado “*Ensino de Estatística para o final do Ensino Fundamental*”, propiciar uma sequência didática com conteúdo básico de Estatística para o nono ano do Ensino Fundamental, conforme orientações de documentos oficiais do Paraná, Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná e com os Parâmetros Curriculares Nacionais. A pesquisa teve caráter qualitativo e o referencial teórico fez a discussão das competências estatísticas, as quais sejam letramento, raciocínio e pensamento estatístico. Na pesquisa de campo, inicialmente foram apresentados aos alunos os conceitos básicos de Estatística, como população, amostra, leitura e interpretação de gráficos com dados do Censo 2010. Em seguida, os alunos foram instigados a pesquisarem sobre assuntos de seu interesse. A construção de gráficos, de tabelas e a conversão entre as duas formas de organização dos mesmos, foram realizadas com dados obtidos através de pesquisas realizadas pelos alunos. Foram estudados, ainda, os conceitos de média, moda e mediana. O autor considera que as atividades propostas na sequência didática contribuem para desenvolver as “competências estatísticas, [...], tendo em vista os ganhos apresentados por eles, com a intervenção, na medida em que as atividades envolvem a realidade do aluno, em que podem coletar, organizar, resumir e representar os dados da pesquisa, expondo suas ideias e pensamentos” (2014, p. 43). Inference, ainda, que ao se depararem com situações que envolvem dados estatísticos no seu dia-a-dia, esses alunos podem compreendê-los e, assim, elaborar sua opinião e argumentar sobre o assunto.

Fazendo uma apreciação das dissertações analisadas, entende-se que todas apresentavam como foco a aprendizagem dos conteúdos específicos, apresentando atividades

que promovam a contextualização e problematização. Além disso, menciona-se que não foi encontrado estudos na temática Estatística envolvendo a utilização da teoria de Aprendizagem Significativa, tampouco propostas didáticas estruturadas na forma de UEPS para abordagem desse conteúdo no Ensino Fundamental.

## 2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AS UEPS

### 2.1 A Teoria de Aprendizagem Significativa

Na obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, publicada em 1963, o estudioso da psicologia educacional, David Paul Ausubel (1918-2008) apresenta uma primeira versão de uma teoria cognitivista que se opunha à aprendizagem verbal por memorização presente em muitos dos discursos acadêmicos da época. Conforme palavras de Ausubel, no prefácio da obra *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*, esta teoria cognitiva está baseada

na proposição de que a aquisição e a retenção de conhecimentos (particularmente de conhecimentos verbais, tal como, por exemplo, na escola ou na aprendizagem de matérias) são o produto de um processo activo, integrador e interactivo entre o material de instrução (matérias) e as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz, com as quais as novas ideias estão relacionadas de formas particulares (AUSUBEL, 2000, p. xi).

Mesmo que ainda de forma preliminar e com vários aspectos a serem ampliados Ausubel, na obra de 1963, evidenciou oposição ao behaviorismo e que, atualmente, tem se revelado um paradigma nas pesquisas educacionais: o entendimento de que a aprendizagem ocorre pela interação entre aquilo que o indivíduo já sabe e os novos conhecimentos. Em outras palavras, a aprendizagem significa ampliar e reconfigurar ideias existentes na estrutura cognitiva e, com isso, ser capaz de relacionar e acessar os conhecimentos. Ausubel, a exemplo dos cognitivistas, pauta sua tese na importância de que, no contexto escolar, o professor identifique os conhecimentos que os estudantes possuem e, a partir deles, apresente os novos. Esta concepção tem sido traduzida pela frase que se tornou um *slogan* de sua perspectiva teórica e já mencionada na introdução deste estudo: “[...] o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; descubra isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, 1968, apud MOREIRA, p. 163, 1999).

Ausubel parte da compreensão de que a aprendizagem significa organização e a interação do conteúdo na estrutura de pensamento dos indivíduos. Esta estrutura de pensamento, definida como cognitiva, representa o conteúdo organizado e total das ideias de um sujeito em uma área particular de conhecimento. “É um complexo resultante dos processos cognitivos, ou seja, dos processos por meio dos quais se adquire e utiliza o conhecimento” (MOREIRA, 1999, p. 152).

Assim, o foco de preocupação de Ausubel está na aprendizagem como ela ocorre em sala de aula, evidenciando que “novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas, na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem” (MOREIRA, 1999, p. 152).

Tal preocupação representa o designo de seus estudos que culminam com a Teoria da Aprendizagem Significativa, apresentada na introdução desta dissertação e definida pela sigla TAS. Para tanto, parte-se do mencionado nos parágrafos anteriores, tomando-se como referenciais os estudos de Ausubel e colaboradores, bem como as discussões de Moreira considerado pioneiro e maior divulgador dessa teoria no Brasil. Contudo, destaca-se que foge ao escopo do texto dissertar sobre a TAS na sua plenitude, mas sim evidenciar aspectos que possibilitem localizar e discutir o trabalho realizado. O objetivo está em apresentar conceitos que permitam compreender a TAS e que possam auxiliar a estruturação da sequência didática a ser apresentada no próximo capítulo, bem como, analisar os resultados coletados com a aplicação desta atividade.

De acordo com Moreira (1999) por Aprendizagem Significativa, Ausubel entende o processo através do qual uma informação se relaciona, de maneira não arbitrária e não literal, com um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Em outras palavras, Moreira (1999) menciona que para Ausubel a Aprendizagem Significativa representa um processo de interação da nova informação com uma estrutura específica de conhecimento existente no sujeito que aprende. Esta estrutura já existente é denominada, pelo autor, como “subsunçor”. Este, por sua vez, representa um conceito, uma ideia, uma proposição já presente na estrutura cognitiva do aprendiz e que poderá servir para ancorar a nova informação, de modo que essa adquira significado para o sujeito.

Em síntese, Moreira (2003, p. 5) destaca que:

[...] a aprendizagem significativa se caracteriza por uma interação (não uma simples associação) entre aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, através da qual essas adquirem significados e são integradas à estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores existentes e, por consequência, da própria estrutura cognitiva.

Continua o autor mencionando que Ausubel distingue a Aprendizagem Significativa da aprendizagem mecânica, que é a aprendizagem de forma automática, em que as novas informações são retidas (ou aprendidas) de forma a não haver um processo de interação com os conceitos relevantes da estrutura cognitiva. Portanto, tal forma de aprendizagem pouco

contribui para alcançar a elaboração dos novos conhecimentos e diferenciação deles em relação aos já conhecidos pelos alunos. Embora reconheça que a aprendizagem mecânica é uma forma de aprendizagem vinculada à estrutura cognitiva e que, algumas vezes, ela possa ser uma opção inicialmente desejável, Ausubel enfatiza que ela não deve ser a preferida dos professores. Estar vinculada à estrutura cognitiva não representa que haja interação com os conhecimentos anteriores e ser desejável significa poder representar uma fase inicial da aquisição de um novo corpo de conhecimentos. Com isso, Ausubel demonstra haver um contínuo entre as duas aprendizagens, ou seja, ela pode, inicialmente, ser mecânica e, com o tempo, se tornar significativa (MOREIRA; MASINI, 2001).

Assim, frente à aprendizagem de um novo conhecimento, em que o estudante ainda não apresenta subsunçor para ancorar esse novo conhecimento, a aprendizagem mecânica se torna a melhor opção. Contudo, com o tempo, esse novo conhecimento aprendido, de forma mecânica, precisa ser levado a um conhecimento aprendido de forma significativa, caso contrário, ele será pouco assimilado na estrutura cognitiva do sujeito. Sobre isso Ausubel, Novak e Hanesian (1983) destacam que a aprendizagem mecânica pode levar a uma aprendizagem significativa e ainda, que elas podem coexistir na estrutura cognitiva dos alunos. Entretanto, chamam a atenção para o fato de que essa aprendizagem mecânica precisa ser explorada e caminhar na direção de uma aprendizagem significativa, que é a desejada no sistema educacional.

Moreira e Masini (2001) relatam que para Ausubel duas condições devem ser estabelecidas para que a aprendizagem significativa ocorra. Dentre essas condições, está a necessidade de que o material seja potencialmente significativo para o aluno, o que poderá despertar seu interesse. Sobre esse material, Ausubel (2000, p. 17, destaques do autor) menciona a necessidade de que ele “possa estar relacionado de forma *não arbitrária* (plausível, sensível e não aleatória) e *não literal* com *qualquer* estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado ‘lógico’”.

Destaca ainda o autor que para isso há necessidade de que:

A estrutura cognitiva *particular* do aprendiz contenha ideias *ancoradas* relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. A interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos (p. 17, destaques do autor).

Com relação ao material, Ausubel (2000) assevera que, na aprendizagem significativa, o material precisa ser potencialmente significativo, o que não pode ser confundido com o fato

de que, se for logicamente significativo, resultará em aprendizagem significativa: “até mesmo o material logicamente significativo pode ser apreendido por memorização, caso o mecanismo de aprendizagem do aprendiz não seja significativo” (p. 17).

Ainda com relação a esse material, Ausubel mostra que o aprendiz precisa ter uma pré-disposição para aprender, para isso a utilização de materiais potencialmente significativos pode despertar interesse. Não havendo clareza e domínio dos conceitos anteriores dificilmente o aluno aprenderá de forma significativa o conceito em discussão, ou seja, o novo conhecimento. Esse, por sua vez, apoia-se, necessariamente, nos conhecimentos anteriormente adquiridos.

Tal apoio, conforme dito anteriormente, ocorre por meio da ancoragem deste novo conhecimento na estrutura cognitiva do indivíduo, nos denominados “conceitos subsunçores”. Eles têm sua origem na própria estrutura cognitiva e representam os conhecimentos já existente e que dão subsídio aos novos. Porém, quando ausentes, precisam ser criados pelo indivíduo. Uma das formas mencionadas por Ausubel, de acordo com Moreira e Masini (2001), é o uso dos denominados “organizadores prévios”, que são materiais a serem aprendidos em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusão que o do próprio material.

Esses organizadores prévios são utilizados para introduzir o novo conhecimento, estabelecendo uma ponte, uma ligação entre os novos conhecimentos e aqueles já existentes na estrutura cognitiva. Moreira e Masini (2001, p. 21) os define como:

materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido. Contrários a sumários, [...] são apresentados num nível mais alto. A principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa. Ou seja, os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como ‘pontes cognitivas’.

O autor ainda destaca que estes organizadores prévios não podem ser confundidos com simples comparações introdutórias, já que são materiais que devem possibilitar a identificação do conhecimento proeminente na estrutura cognitiva e explicar a relevância deste conteúdo para a aprendizagem do novo conhecimento; fornecem uma visão geral do conhecimento (conteúdo) em um nível mais alto de abstração, ressaltando as relações mais importantes; promovem elementos organizacionais inclusivos que possibilitem mais ideias e aprendizagem significativa.

Nesse sentido, Moreira e Masini (2001) mencionam que, de acordo com Ausubel, pode haver dois tipos de organizadores prévios: o denominado “organizador expositivo”, utilizado no caso do novo conhecimento ser completamente desconhecido para o aluno que tem a função

de apresentar o conteúdo e fornecer noções básicas do conhecimento; e o denominado “organizador comparativo”, que representa aquele em que o aluno já possui alguns conceitos em relação ao conteúdo apresentado, mas não, ainda, o suficiente para que possa ser considerado um subsunçor.

Dessa forma, o uso de organizadores prévios é recomendado, na perspectiva de Ausubel, para servir de âncora para a nova aprendizagem e levar ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente. Segundo Moreira e Masini (2001, p. 21) “o uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa”.

O foco central da TAS é alcançar a aprendizagem, independentemente de ser necessário utilizar organizadores prévios ou o aluno já possuir subsunçores capazes de ancorar a sua aprendizagem. E como forma de auxiliar este processo, especialmente no que diz respeito ao processo de organização interna da estrutura cognitiva, Ausubel (2000) infere sobre a Teoria da Assimilação. Nas palavras do autor:

A Teoria da Assimilação explica a forma como se relacionam, de modo selectivo, na fase de aprendizagem, novas ideias potencialmente significativas do material de instrução com ideias relevantes, e, também, mais gerais e inclusivas (bem como mais estáveis), existentes (ancoradas) na estrutura cognitiva. Estas ideias novas interagem com as ideias relevantes ancoradas e o produto principal desta interacção torna-se, para o aprendiz, o significado das ideias de instrução acabadas de introduzir. Estes novos significados emergentes são, depois, armazenados (ligados) e organizados no intervalo de retenção (memória) com as ideias ancoradas correspondentes (AUSUBEL, 2000, p. 24).

Ainda nas ideias do autor, os processos de assimilação que apresentam valor tanto na fase de aprendizagem quanto na de retenção do conhecimento, incluem:

(1) ancoragem selectiva do material de aprendizagem às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva; (2) interacção entre as ideias acabadas de introduzir e as ideias relevantes existentes (ancoradas), sendo que o significado das primeiras surge como o produto desta interacção; e (3) a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo de memória (retenção) (AUSUBEL, 2000, p. 24).

Portanto, pode-se entender que a assimilação representa um processo que ocorre quando um conceito ou proposição “a”, potencialmente significativa, é assimilado a partir de uma ideia ou conceito mais inclusivo e que já está presente na estrutura cognitiva. Agregando-se a ela, o subsunçor “A”, com o qual ela está relacionada, resulta um produto “A’a” que representa o

subsunçor inicial modificado (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 25). O esquema a seguir ilustra este entendimento:

Nova informação, potencialmente significativa <i>a</i>	Relacionada a, e assimilada por	Conceito subsunçor existente na estrutura cognitiva <i>A</i>	Produto interacional (subsunçor modificado) <i>A'a'</i>
---	------------------------------------	---	---

Observa-se que tanto “*a*” quanto “*A*” se modificam por meio desta interação, gerando um novo produto “*A'a'*”. Contudo, esse novo produto permanece separado por um tempo e, portanto, reproduzível como entidade individual. Para melhor ilustrar, Moreira e Masini (2001, p. 17) reproduzem o esquema apresentado por Ausubel:

$$A'a' \rightleftharpoons A' + a'$$

Os autores mostram que um conceito ou proposição estabelecido de forma adequada e que permita sua diferenciação, possibilita a retenção do conhecimento por mais tempo. Entretanto, inferem que

o significado das novas ideias, no curso do tempo, tende a ser assimilado ou reproduzido pelos significados mais estáveis das ideias estabelecidas. Após a aprendizagem, quando um estágio obliterador da assimilação começa, as novas ideias tornam-se, espontânea e progressivamente, menos dissociáveis da estrutura cognitiva até não ser mais possível reproduzi-las isoladamente e, pode-se dizer, que houve esquecimento (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 26).

Os autores chamam a atenção para o fato de que, nesta etapa, não há perda de significados e, sim, da diferenciação deles. Isso implica que a aprendizagem significativa representada por *A'a'* e que, inicialmente, se apresenta como *A' + a'*, dá espaço a um novo estágio denominado de “Assimilação obliteradora”. Neste novo estágio não há mais separação entre os conceitos representando a perda da diferenciação dos significados,

Portanto, apesar de a retenção ser favorecida pelo processo de assimilação, o conhecimento assim adquirido está sujeito à influência erosiva de uma tendência reducionista da organização cognitiva: é mais simples e econômico reter apenas ideias, conceitos e proposições mais gerais e estáveis do que as novas ideias assimiladas (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 27).

Em outras palavras, a interação entre a nova informação e o subsunçor resulta em um novo produto, no qual não apenas a nova informação adquire significado, como o subsunçor se

modifica. Na fase de retenção, este novo produto ainda pode ser separado, entretanto, com o passar do tempo, ele se reduz a um elemento único que servirá para ancorar as novas aprendizagens.

Esta relação de que a nova informação adquire significado a partir da interação de conceitos e proposições (novos com os já existentes na estrutura cognitiva), pode ser de três formas distintas: (a) por subordinação, quando a nova informação adquire significado por meio da interação com conhecimentos prévios mais gerais; (b) por superordenação, quando a nova informação é mais abrangente que os subsunçores e passa a assimilá-los, ou seja, um conceito prévio é envolvido pelo novo, que é mais abrangente; (c) por combinação, quando a informação nova não é suficientemente ampla para absorver os subsunçores, no entanto, é muito abrangente para ser absorvida por estes (MOREIRA; MASINI, 2001).

Com a intensão de tornar mais ativo o processo de aquisição de significados, Ausubel, Novak e Hanesian (1983) enfatizam a importância do desenvolvimento dos conceitos ser iniciado pela introdução de elementos mais gerais, mais inclusivos. Na continuidade, somente após a introdução, é que seja estabelecida a diferenciação de seus detalhes e especificidades de forma progressiva. Assim, os autores e, especialmente, os estudos anteriores de Ausubel concluem sobre a importância da ocorrência de uma aprendizagem significativa a partir da consideração dos princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

A respeito destes dois princípios, vinculados ao contexto escolar, Moreira (2011a, p. 21-22, destaques do autor) mostra que:

- a) *diferenciação progressiva* é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado de forma que as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina sejam apresentadas antes e, progressivamente diferenciadas, introduzindo os detalhes específicos necessários. Essa ordem de apresentação corresponde à sequência natural da consciência, quando um ser humano é espontaneamente exposto a um campo inteiramente novo de conhecimento;
- b) *reconciliação integrativa* é o princípio pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para explorar relações entre as ideias, apontar similaridade e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes.

A diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são processos que fazem parte da aprendizagem significativa. No caso da subordinada (por subordinação), a assimilação conduz a diferenciação progressiva do conceito ou proposição; na superordenada (por superordenação) ou na combinada (por combinação), à medida que novas informações são adquiridas, elementos já existentes na estrutura cognitiva podem ser percebidos como relacionados e se reorganizar na estrutura cognitiva, adquirindo novos significados. Esta

reacomodação dos elementos existentes na estrutura cognitiva é conhecida como reconciliação integrativa (MOREIRA; MASINI, 2001).

Por fim, e considerando a aproximação da TAS com o contexto escolar, faz-se necessário chamar à atenção para a dificuldade em identificar nos estudantes se, de fato, esta aprendizagem foi alcançada. Sobre isso, Moreira e Masini (2001, p. 24) considerando os estudos de Ausubel (1968), mencionam que

a compreensão genuína de um conceito ou proposição implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. Porém, ao se testar esse conhecimento simplesmente pedindo ao estudante que diga quais os atributos criteriais de um conceito ou os elementos essenciais de uma proposição, pode-se obter apenas respostas mecanicamente memorizadas. Ausubel argumenta que uma longa experiência em fazer exames faz com que os alunos habituem a memorizar não só proposições e fórmulas, mas, também causas, exemplos, explicações e maneiras de resolver “problemas típicos”. Propõe, então que, ao se procurar evidências de compreensão significativa, a melhor maneira de evitar a “simulação da aprendizagem significativa” é utilizar questões e problemas que sejam novos e não familiares e requeiram máxima transformação do conhecimento existente.

Além disso, Ausubel apresenta outra possibilidade para avaliar a ocorrência de aprendizagem significativa, mostrando que ela pode ser identificada por situações em que os alunos tenham que diferenciar ideias relacionadas, não idênticas, podendo, inclusive, serem situações envolvendo elementos de outros conceitos e proposições similares. Contudo, sintetiza que em um primeiro momento, o professor poderá buscar, em seus alunos, *evidências* de aprendizagem significativa e não a aprendizagem significativa em si a qual vem com o tempo.

O exposto até aqui com relação a TAS aponta para sua importância em termos de mecanismo favorecedor e potencializador da aprendizagem, portanto algo a ser considerado pelos professores no planejamento de suas atividades escolares. Porém, algumas perguntas surgem quanto à forma como a TAS pode ser operacionalizada no contexto escolar: de que forma é possível promover situações de ensino que favoreçam a aprendizagem significativa? Quais elementos são pertinentes a esta aprendizagem e possibilitam a sua operacionalização no contexto escolar?

Na busca por respostas a tais questões, sequências didáticas têm sido criadas e operacionalizadas no contexto de diferentes disciplinas escolares. Dentre elas, está a proposta por Moreira (2011b), denominada de “Unidade de Ensino Potencialmente Significativa - UEPS”. A proposta apoia-se na perspectiva da TAS, acrescentando a ela outras teorias cognitivistas, de modo a incorporar possibilidades mais abrangentes, cuja descrição é detalhada na sequência.

## 2.2 Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

A sequência didática proposta por Moreira (2011b), denominada de “Unidade de Ensino Potencialmente Significativa - UEPS”, é uma sequência “de ensino fundamentada teoricamente, voltada para a aprendizagem significativa, não mecânica, que pode estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula” (2011b, p. 43, tradução nossa).

A UEPS consiste numa sequência didática que toma como aspecto central a Teoria de Aprendizagem Significativa, como proposta por David Paul Ausubel, já discutida na seção anterior, sendo complementada com elementos advindos de outras teorias cognitivistas. A sua estrutura parte da tese de que não há ensino sem aprendizagem; que as atividades propostas devem ser potencialmente significativas; da importância em utilizar organizadores prévios; e que os alunos devem apresentar disposição em relacionar os conteúdos com seus conhecimentos já presentes em sua estrutura cognitiva. A partir deste pressuposto, uma UEPS leva em consideração, na sua elaboração, os conceitos já conhecidos pelos alunos, esses são os conceitos âncora para que a aprendizagem aconteça, pois “neste processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como *conceito subsunçor*, ou simplesmente *subsunçor* (*subsumir*), existentes na estrutura cognitiva do indivíduo” (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 17, destaque do autor).

Moreira (2011b) destaca alguns aspectos que denomina de transversais à implementação de uma UEPS:

- em todos os passos, os materiais e as estratégias de ensino devem ser diversificados, o questionamento deve ser privilegiado em relação às respostas prontas e o diálogo e a crítica devem ser estimulados;
- como tarefa de aprendizagem, em atividades desenvolvidas ao longo da UEPS, pode-se pedir aos alunos que proponham, eles mesmos, situações-problema relativas ao tópico em questão;
- embora a UEPS deva privilegiar as atividades colaborativas, a mesma pode também prever momentos de atividades individuais (p. 46, tradução nossa).

Assim, para a elaboração da UEPS, Moreira estabelece um conjunto de elementos que a estruturam em passos e que vão desde a definição do conteúdo a ser abordado até a sua avaliação. Os passos anunciados por Moreira (2011b), como constituintes de uma UEPS e que embasaram a sequência didática a ser apresentada no próximo capítulo, estão representados no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Passos para a construção da UEPS.

Passos	Ação
1. Ponto de partida	Definir o tópico específico a ser abordado dentro da disciplina para a qual se propõe a UEPS, bem como identificar seus conhecimentos declarativos e procedimentais. <u>Conhecimento declarativo</u> refere-se ao conhecimento que pode ser verbalizado, declarado de alguma maneira, refere-se ao conhecimento sobre objetos e eventos. <u>Conhecimento procedimental</u> é o conhecimento que consiste de habilidades cognitivas envolvidas no saber fazer algo; é o conhecimento sobre como executar ações.
2. Situações-iniciais “Organizadores prévios”	Propor situações que possibilitem ao aluno externalizar seu conhecimento prévio, que pode ou não ter relação com o tópico selecionado para estudo. Essas situações podem ser apresentadas por meio de mapas conceituais, situações-problemas, questionários, debate, texto, filmes, etc. Essas situações irão funcionar como organizadores prévios, representando materiais introdutórios que devem ser apresentados antes do material a ser utilizado na aula. Esses organizadores prévios funcionam como “pontes cognitivas” entre o que o sujeito já sabe e o que ele deve saber.
3. Situações-problemas	As situações-problemas propostas precisam levar em conta o conhecimento prévio do aluno, e ter um nível introdutório do conteúdo em pauta, mas sem começar a ensiná-lo. Essas situações não podem ser apresentadas em forma de exercícios rotineiros, elas precisam motivar o sujeito a resolvê-los, sem que existam mecanismos imediatos que levem a solução. Elas podem ser propostas em forma de vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, filmes, etc.
4. Apresentação da unidade de ensino “Diferenciação Progressiva”	Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, começando com aspectos mais gerais e, a seguir, abordar os mais específicos (diferenciação progressiva), dando uma visão inicial do todo, indo, após, para os aspectos mais específicos. Essa etapa poderá ser estruturada de diferentes formas, podendo ser uma apresentação oral, uma conversa em sala de aula, etc. Propor atividades colaborativas, em grupos, com posterior apresentação e debate no coletivo.
5. Aprofundamento em nível de complexidade maior	Retomar, de maneira geral, os aspectos estruturantes do conteúdo presente na unidade de ensino, porém com um nível maior de complexidade. As situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade. Após essa retomada, deve-se propor uma nova atividade colaborativa, em que os alunos sejam instigados a interagir socialmente, negociando significados com a mediação docente. Como exemplos de atividade, pode-se construir um mapa conceitual, um pequeno projeto, um experimento, etc., com apresentação dos resultados obtidos em cada grupo.
6. Continuidade da unidade de ensino “Reconciliação integrativa”	Concluir a unidade retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, numa perspectiva integradora. O importante não são os recursos utilizados, mas o modo de trabalhar o conteúdo da unidade de ensino. A proposição de novas situações-problema, em um nível mais complexo, deve ser resolvida em pequenos grupos, de forma colaborativa, para depois serem apresentadas/discutidas com o grande grupo, com a mediação do professor.
7. Avaliação da aprendizagem discente na UEPS	A avaliação dos alunos deve ser contínua e ao longo de todo o processo de implementação da UEPS, com registros de todas as atividades realizadas que possam demonstrar evidência de aprendizagem significativa. A avaliação deve ser composta de duas partes com pesos iguais (uma somativa e outra formativa). Para a avaliação formativa, podem ser utilizados diários de bordo, memórias de aula, resolução de tarefas e, para a avaliação somativa, deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência.
8. Avaliação da UEPS	A avaliação do desempenho dos alunos é que define o êxito da UEPS. Se os alunos demonstrarem evidências de aprendizagem significativa, isto é, conseguirem fazer relações, explicando os conceitos abordados e aplicando na resolução de soluções-problema, a UEPS será considerada exitosa.

Fonte: Autora, 2017 (adaptado de Moreira, 2011b).

A definição de UEPS feita por Moreira (2011b), e os passos por ele indicados para a sua construção, fundamenta-se nos seguintes aspectos e princípios pedagógicos:

- o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa (Ausubel);
- pensamentos, sentimentos e ações estão integrados no ser que aprende; essa integração é positiva, construtiva, quando a aprendizagem é significativa (Novak);
- é o aluno quem decide se quer aprender significativamente determinado conhecimento (Ausubel; Gowin);
- organizadores prévios mostram a relacionabilidade entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios;
- são as situações-problema que dão sentido a novos conhecimentos (Vergnaud); elas devem ser criadas para despertar a intencionalidade do aluno para a aprendizagem significativa;
- situações-problema podem funcionar como organizadores prévios;
- as situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade (Vergnaud);
- em frente a uma nova situação, o primeiro passo para resolvê-la é construir, na memória de trabalho, um modelo mental funcional, que é um análogo estrutural dessa situação (Johnson-Laird);
- a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e a consolidação devem ser levadas em conta na organização do ensino (Ausubel);
- a avaliação da aprendizagem significativa deve ser feita em termos de buscas de evidências; a aprendizagem significativa é progressiva;
- o papel do professor é o de provedor de situações-problema, cuidadosamente selecionadas, de organizador do ensino e mediador da captação de significados de parte do aluno (Vergnaud; Gowin);
- a interação social e a linguagem são fundamentais para a captação de significados (Vygotsky; Gowin);
- um episódio de ensino envolve uma relação triádica entre aluno, docente e materiais educativos, cujo objetivo é levar o aluno a captar e compartilhar significados que são aceitos no contexto da matéria de ensino (Gowin);
- essa relação poderá ser quadrática, na medida em que o computador não for usado apenas como material educativo, ou seja, na medida em que for, também, mediador da aprendizagem;
- a aprendizagem deve ser significativa e crítica, não mecânica (Moreira);
- a aprendizagem significativa crítica é estimulada pela busca de respostas (questionamento), ao invés da memorização de respostas conhecidas, pelo uso da diversidade de materiais e estratégias instrucionais, pelo abandono da narrativa em favor de um ensino centrado no aluno (MOREIRA, 2011, p. 44-45, tradução nossa).

Em suma, pode-se dizer que a UEPS representa uma proposta de sequência didática que busca facilitar a aprendizagem significativa de tópicos específicos, pautando-se no resgate dos conhecimentos prévios dos alunos (vinculados ou não ao conteúdo de ensino), no uso de materiais que sejam potencialmente significativos para eles e em uma abordagem que parta de conceitos mais gerais, caminhando em direção aos específicos.

Apesar de inicialmente ter sido pensada para os conteúdos de Física, a UEPS tem sido utilizada em várias outras disciplinas escolares, como na Química, na Biologia, nas Ciências, e, particularmente, em Matemática. Diversos autores abordam a aplicação da UEPS no ensino da Matemática e, por isso, a seguir, apresentam-se relatos de alguns desses estudos envolvendo a estruturação e aplicação de UEPS na disciplina de Matemática.

### 2.3 Relatos de UEPS no ensino de Matemática

Com vistas a verificar as potencialidades de uma UEPS no ensino de Matemática na Educação Básica, buscou-se, na literatura especializada, trabalhos relacionados a sua implementação em sala de aula. A seleção dos trabalhos foi realizada a partir de periódicos da área de Ensino e em base de dados como Google Acadêmico e Scielo.

Como primeiro relato, toma-se o estudo desenvolvido por Manassi, Nunes e Bayer (2014) intitulado “Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) no contexto do ensino de Matemática Financeira”. Ele se constitui no planejamento, implementação e na análise de uma UEPS elaborada para o ensino de matemática financeira numa turma do Curso Técnico em Vendas, ofertado pelo Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - PRONATEC, com a utilização da calculadora financeira HP-17bII+. O objetivo do trabalho foi discutir a utilização da UEPS como alternativa de fomento no processo de ensino e aprendizagem da Matemática Financeira. A UEPS foi aplicada para uma turma do curso de Técnico em Vendas no IFRS, campus Farroupilha.

O trabalho está embasado na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel e estrutura na forma de uma UEPS, seguindo o proposto por Moreira (2011). O conjunto de atividades propostas, para essa sequência de ensino, segue os passos descritos por Moreira e, ao longo da descrição da implementação, segundo os autores, é possível verificar o engajamento dos alunos nas atividades propostas, bem como, ao seu final foi possível averiguar indícios de aprendizagem significativa. Eles, ainda, consideram que “esse processo favorece a participação dos estudantes de forma mais ativa, no processo de ensino e aprendizagem e, por consequência, a construção de um conhecimento mais rico em significados” (2014, p. 62).

O segundo trabalho a ser apresentado foi o desenvolvido por Brum e Silva (2015a) intitulado “A utilização de uma UEPS no ensino de matemática: uma investigação durante a apresentação do tema Probabilidade”. O trabalho apresenta os resultados de uma investigação realizada numa turma de estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de Tijucas, Santa Catarina. O objetivo da investigação foi avaliar se o uso de UEPS no ensino do tema probabilidade possibilita a construção de conhecimentos matemáticos por parte dos estudantes, à luz da TAS.

A efetivação da UEPS utilizou, ainda, a construção de mapas conceituais, em um dos passos, como forma de reconciliação integrativa. Os autores destacam, ao final do trabalho, que “foi possível perceber que muitos estudantes conseguiram estabelecer, de modo não arbitrário

e substantivo, os novos conceitos com seus conhecimentos prévios” (2015a, p. 29), evidenciando, ao longo do processo, momentos de aprendizagem significativa.

Além do trabalho mencionado, Brum e Silva (2015b) apresentam outro estudo envolvendo a criação de UEPS na área de EM. Sob o título “Análise de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa no ensino de Matemática durante a apresentação do tema números reais”, o trabalho refere-se a um estudo com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental. O objetivo esteve centrado em verificar se a UEPS traria contribuições para os estudantes na perspectiva da aprendizagem significativa acerca do tema números reais.

Elaborada à luz da TAS e dos passos indicados por Moreira (2011b), essa UEPS, na sua efetivação, fez uso dos mapas conceituais. Essa proposta, segundo os autores, alcançou seu objetivo, pois possibilitou à turma uma aprendizagem não memorística e deu aos alunos a sensação de ser o centro do ensino, “com valorização a seus conhecimentos prévios e a possibilidade de negociação constante de significados referentes aos conhecimentos científicos entre os pares e com o professor” (2015b, p. 20). Ponderam, ainda, que “as redações, os mapas conceituais construídos, as situações-problema, a experimentação, contribuíram para o estudante (re)organizar suas ideias” (2015b, p. 21), demonstrando, ao final do processo, indícios de aprendizagem significativa.

O trabalho de Nunes e Bayer (2015), quarto trabalho selecionado para essa revisão de estudos, apresenta como título “Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) no contexto do ensino de Estatística” e é um recorte da dissertação de Nunes (2015). O texto apresenta o processo de investigação, produção, desenvolvimento, implantação e avaliação de uma UEPS, destinada ao ensino de Estatística no Ensino Médio. Essa investigação teve por objetivo verificar se a UEPS poderia gerar aprendizagem significativa dos conceitos de Estatística. A UEPS está ancorada na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel e nas etapas que Moreira define para sua construção.

A aplicação ocorreu em uma turma de 3º ano de Ensino Médio e foi dividida em quatro etapas, cada uma delas contendo conteúdos estatísticos: conceitos básicos de Estatística, distribuições de frequências, construção e interpretação de gráficos, medidas de tendência central e medidas de dispersão.

Os autores consideram, pela análise dos dados produzidos no trabalho, que “o material construído, fundamentado nos conhecimentos prévios dos alunos, constitui-se uma alternativa muito rica, eficiente e viável no processo de construção do conhecimento” (2015, p. 68). Levam em conta, ainda, que durante a implementação da UEPS, os alunos demonstraram interesse em aprender os novos conteúdos e que, ao final do processo, “os novos conceitos que envolviam o

conteúdo de Estatística foram assimilados e interagiram com os conhecimentos prévios que eles já possuíam em suas estruturas cognitivas” (2015, p. 68), apresentando indicativos de aprendizagem significativa.

O quinto trabalho de autoria de Batista et al. (2015) denominado “Aprendizagem significativa em atividades de geometria 3D: uma proposta divertida e integradora”, teve origem na constatação da grande dificuldade dos estudantes em entender os conceitos e aplicações de Geometria Plana, na disciplina de Matemática. Para que as dificuldades fossem sanadas, optou-se pela construção e execução de uma UEPS, seguindo os passos de Moreira (2011b) acerca da TAS.

A UEPS envolveu o estudo de geometria 3D e o Teorema de Tales, para sua aplicação a turma foi dividida em oito grupos com cinco estudantes em cada. Durante a implementação, os estudantes puderam relacionar seus conhecimentos teóricos acerca do Teorema de Tales para fazer projeções de objetos 3D no plano. Após a aplicação da UEPS, os autores consideram que existe “a necessidade de oferecer à turma mais que aulas padronizadas no paradigma tradicional e que há diversas maneiras de possibilitar mais significados à matemática, através de aulas criativas e desafiadoras” e que “conteúdos matemáticos podem ser integrados em UEPS de forma a proporcionar condições favoráveis à aprendizagem significativa dos educandos” (BATISTA, 2015, p. 16).

Por fim, apresenta-se a pesquisa desenvolvida por Costa (2016), sob o título “Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS): uma experiência no ensino de funções”. O estudo foi aplicado em uma turma de primeira série do Ensino Médio de uma escola da rede pública do estado do Rio Grande do Norte e surgiu do interesse do autor em proporcionar um ensino com mais sentido e significado no ambiente escolar. A pesquisa embasada na TAS seguiu os passos orientadores de uma UEPS e foi estruturada em um conjunto de oito encontros. As atividades planejadas partiram dos conhecimentos prévios dos alunos sobre funções, isto é, situações familiares a eles, algumas selecionadas do livro didático.

A análise dos dados obtidos com a pesquisa, deixa claro que os alunos “mostraram indícios de aprendizagem em relação ao conteúdo trabalhado” (2016, p. 10), quando comparados os resultados obtidos na atividade diagnóstica e na atividade final. Os resultados mostram um aumento significativo no percentual de acertos, a exemplo, em relação às características de uma função de 1º grau, em que o percentual de acertos passou de 4% na atividade diagnóstica para 45% na atividade final. O autor destaca, ainda, que uma proposta de ensino assim estruturada viabiliza a aprendizagem significativa e representa “uma possibilidade real de melhoria na atuação profissional docente” (2016, p. 11).

Na análise das pesquisas relacionadas nesta seção se observa que todas foram desenvolvidas em sala de aula e que tratam da implementação de uma UEPS para a abordagem de conteúdos vinculados à Matemática. Percebe-se, ainda, que em todos os estudos, os resultados foram promissores e destacaram que a UEPS se mostrou favorecedora da aprendizagem. A partir destes estudos que evidenciam o promissor papel que uma UEPS pode representar na apropriação dos conceitos matemáticos ou indícios de uma aprendizagem significativa desses conceitos, apresenta-se na continuidade uma proposta de UEPS estruturada para este trabalho.

### **3 UEPS PARA O ESTUDO DE ESTATÍSTICA**

Este capítulo tem por objetivo descrever a UEPS elaborada para o estudo e sua aplicação no contexto escolar. Os resultados pertinentes a análise da aplicação frente aos propósitos da investigação são objeto de discussão do próximo capítulo. Para discorrer sobre os aspectos associados a estruturação e implementação da UEPS, o presente capítulo está estruturado em seções, apresentando inicialmente uma retomada dos princípios norteadores que embasaram a elaboração da UEPS seguindo o discutidos anteriormente; na sequência, o texto descreve o local e as características dos sujeitos envolvidos no estudo; na seção seguinte apresenta o cronograma de aplicação da UEPS, para na continuidade relatar os encontros realizados para aplicação dessa sequência didática; ao final do capítulo, é apresentado o produto educacional desenvolvido a partir desse estudo.

#### **3.1 Construção da UEPS**

Para a estruturação da UEPS, entendida como uma sequência didática, tomou-se como referência o descrito no capítulo anterior referente aos pressupostos teóricos e os passos necessários para sua elaboração, procedendo-se os devidos ajustes necessários e inerentes à sua utilização. Assim, tem-se que a UEPS, além de buscar promover a aprendizagem significativa, possibilitar agregar diversos recursos estratégicos, pois parte de situações-problema que permitem contextualizar e investigar a aprendizagem discente na busca por soluções. Nessa perspectiva, as situações-problema de nível introdutório têm como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Estatística, que se constituem o ponto de partida para a estruturação dos próximos encontros. Quanto às situações-problema de níveis mais complexos, buscou-se instigar os alunos a realizar atividades que exigissem cognitivamente uma estrutura mais aprofundada, como a realização de uma pesquisa, na qual é preciso selecionar o tema, organizar os instrumentos e a forma como os dados serão coletados apresentados, utilizar tabelas e gráficos, interpretar os resultados e relatar para a turma a atividade desenvolvida.

A UEPS elaborada para o estudo foi subsidiada por uma variedade de recursos didáticos apoiados nas Tendências em EM. Os recursos foram utilizados de acordo com o tópico em discussão e com os passos da UEPS. Outra característica importante na estruturação da sequência é a necessidade de partir de conhecimentos prévios dos alunos e apresentar os conteúdos,

respeitando uma lógica que vai do geral para o específico e depois, novamente, para o geral, agora com um nível maior de profundidade.

A UEPS estruturada para o presente estudo abordou, dentro da temática Estatística, os seguintes tópicos: conceitos básicos, tabelas, gráficos e as medidas estatísticas.

### **3.2 Local da aplicação e sujeitos envolvidos**

O local de aplicação dessa sequência didática foi uma instituição pública de Educação Básica da rede estadual, localizada no centro do município de Passo Fundo, RS. A escola oferece desde o primeiro ano do Ensino Fundamental até a terceira série do Ensino Médio. Atualmente<sup>10</sup>, a escola atende a cerca de 1300 estudantes em três turnos. Em termos da estrutura física, possui laboratório de informática, biblioteca, sala de vídeo, equipamentos de projeção, rede *wi-fi*, laboratórios de ciências.

O objetivo geral da escola, conforme o Projeto Político Administrativo Pedagógico - PPAP, é construir um espaço democrático e coletivo para que os envolvidos se tornem sujeitos atuantes, buscando uma identidade através de relação com o outro e com o mundo.

Portanto, em sua filosofia, propõe-se a oportunizar conhecimento e formação que possibilitem a promoção do Ser Humano-Social, baseada nos quatro pilares: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver juntos; e, aprender a ser. A Escola, ainda, faz todo ano, a escolha de um tema que norteará suas atividades. Para o ano de 2017, o tema selecionado é *Entre o Ter e o Ser: Agradecer*.

A metodologia defendida preza pelo trabalho que privilegie a interdisciplinaridade, atividades de pesquisa pedagogicamente estruturadas, a elaboração e implementação de projetos, o entendimento do trabalho como princípio educativo e a inclusão.

A turma selecionada para aplicação da UEPS é a do sétimo ano do Ensino Fundamental, constituída por 27 alunos, sendo 11 do sexo feminino e 16 do masculino. A faixa etária varia de 12 a 13 anos. Dentre as características da turma, destaca-se o interesse em aprender, postura questionadora, crítica e engajamento nas atividades propostas, tanto individuais, quanto em grupos.

O componente curricular de Matemática no sétimo ano do Ensino Fundamental está estruturado em quatro períodos semanais, sendo que o tema Estatística foi inserido na grade de conteúdo desse nível de ensino no ano de dois mil e quinze, constando, anteriormente, como conteúdo a ser trabalhado somente com leitura de gráficos e tabelas.

---

<sup>10</sup> Dados referente a março de 2017.

A escolha da turma para a aplicação da sequência didática decorre inicialmente da escolha do tema “Estatística” como objeto de estudo, mas, também, pelo fato da pesquisadora ser professora titular dessa turma.

A metodologia utilizada nas aulas de Matemática é a dialogada, com situações de aprendizagem que primam pela participação dos alunos e por proporcionar aulas dinâmicas, atrativas e favorecedoras da aprendizagem. Outra característica é a busca constante por incluir no planejamento das atividades as tendências em EM especialmente atividades de resolução de problemas, jogos e investigação.

### 3.3 Cronograma de aplicação

O cronograma foi elaborado a partir da estruturação do estudo e do objetivo a ser alcançado com a atividade. O Quadro 4 apresenta os encontros, número de períodos correspondente, data em que ocorreram e atividade/ação desenvolvida.

Quadro 4 - Cronograma de aplicação da UEPS.

Encontro	Períodos	Data	Atividades/Ações	Etapa da UEPS
1	2p	26.06.2017	Avaliação diagnóstica	1
2	2p	29.06.2017	Organizador prévio – Filme <i>Moneyball</i>	2
3	2p	03.07.2017		
4	2p	06.07.2017	Conceitos iniciais (população e amostra)	3
5	2p	10.07.2017	Conceitos iniciais (variável estatística)	
6	3p	12.07.2017	Organização dos dados (tabelas)	4
7	2p	13.07.2017	Organização dos dados (gráficos)	
8	2p	17.07.2017	Organização dos dados (construção de gráficos)	
9	2p	03.08.2017	Organização dos dados (medidas estatísticas)	
10	2p	07.08.2017	Atividades – medidas estatísticas, tabelas e gráficos	5
11	2p	08.08.2017	Atividade de pesquisa (grupos, temas)	6
12	2p	14.08.2017	Elaboração e aplicação dos questionários de pesquisa	
13	2p	21.08.2017	Digitação dos dados coletados em planilhas eletrônicas	
14	2p	22.08.2017	Construção e formatação de tabelas em planilhas eletrônicas	
15	2p	28.08.2017	Construção de gráficos e elaboração da apresentação	
16	1p	29.08.2017	Elaboração da apresentação dos trabalhos por grupos	
17	1p	04.09.2017	Apresentação dos trabalhos por grupos	6 e 7
18	1p	05.09.2017		
19	2p	11.09.2017	Avaliação somativa	7
20	3p	20.11.2017	Jogo: Passa ou repassa	8

Fonte: Autora, 2017.

Cabe salientar que os encontros foram realizados dentro do cronograma letivo da instituição de ensino, sendo que os conceitos abordados estão previstos no plano de trabalho da professora. Sobre isso cabe destacar que o estudo foi desenvolvido na turma em que a

pesquisadora atua com professora. Cabe ainda destacar que durante os encontros ocorreram situações peculiares do cotidiano escolar, tais como interrupção da aula para transmissão de recados para os estudantes, realização de palestras e outras atividades relativas ao calendário da escola.

### **3.4 Descrição dos encontros**

Para a descrição dos encontros, objeto desta seção, recorre-se a relatos envolvendo diálogos/falas dos alunos e da professora durante as atividades, bem como a materiais produzidos pelos alunos no decorrer desses encontros. Acredita-se que tais elementos contribuem e enriquecem a descrição da forma como as atividades se desenvolveram e a receptividade delas por parte dos alunos. Entretanto, sua análise na forma de pesquisa é tema do próximo capítulo para o qual se recorre novamente aos registros da professora (diário de bordo) e ao material produzido pelos alunos durante as atividades desenvolvidas na UEPS.

#### *3.4.1 Primeiro encontro: verificação de conhecimentos prévios*

As atividades de aplicação da UEPS iniciaram pela apresentação da proposta de trabalho aos alunos, explicando a justificativa, metodologia, objetivos e formas de avaliação que envolve a sequência didática em estudo. Em seguida foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), para assinatura do responsável e devolução no próximo encontro. Neste momento ao ser destacada a importância da participação de todos no estudo, foi mencionado que seria mantido o anonimato dos participantes e que poderiam optar por não participar da pesquisa.

Além disso, foi ressaltado a importância da assiduidade e comprometimento de cada um, uma vez que seriam realizadas avaliações referentes aos conteúdos abordados, compondo a avaliação trimestral da disciplina. Explicou-se ainda que para a realização da atividade de pesquisa que integra a UEPS desenvolvida seria necessário a utilização do laboratório de informática. Para isso, os alunos deveriam apresentar conhecimentos de informática, especialmente em termos de manejo com dados de pesquisa, envolvendo os conceitos de Estatística que seriam abordados nos encontros.

A possibilidade de realizar atividades diferentes nas aulas de matemática motivou a turma que questionou sobre onde, quando, com quem fariam a pesquisa e sobre a escolha do

tema. Os estudantes mostraram-se, ainda, receptivos quando foi mencionado a atividade do jogo “Passa ou Repassa” prevista para um dos encontros. Foi ressaltado que teriam tempo para organizar os grupos, para as duas atividades e que se alguém não quisesse participar do jogo não teria problema, pois poderia auxiliar na aplicação e organização do jogo.

Na continuidade foi aplicado uma avaliação diagnóstica (APÊNDICE B) cujo objetivo estava em identificar os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva dos alunos. Durante a aplicação dessa atividade foi mencionado aos alunos que deveriam respondê-la de forma livre e sem se preocupar com nota, pois não seriam avaliados quantitativamente neste momento. O importante era a tentativa de realizar a atividade, não importando até onde conseguissem respondê-la.

A atividade foi guiada pela apresentação de situações-problema envolvendo conhecimentos de Estatística considerados condizentes com o ano escolar dos alunos. As questões foram selecionadas a partir dos conteúdos a serem explorados na sequência didática e ao ser aplicado novamente no final da UPES serviria para avaliação da contribuição dessa sequência para a construção dos conhecimentos em estudo.

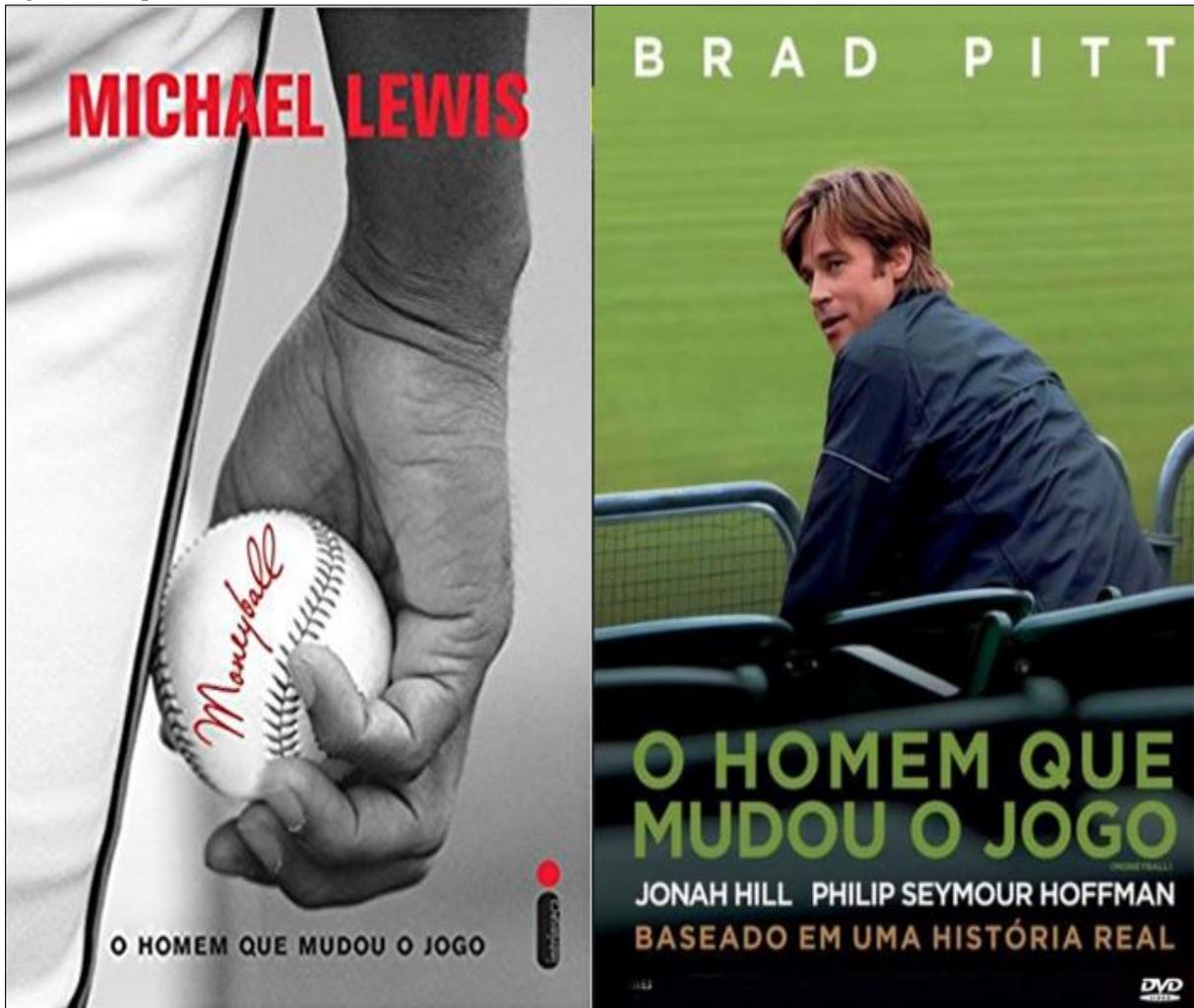
### 3.4.2 Segundo e terceiro encontro: *Moneyball: o homem que mudou o jogo*

As próximas duas aulas foram reservadas para assistir ao filme *Moneyball: o homem que mudou o jogo*, título do filme no Brasil. A opção pelo filme decorre da identificação decorrente da atividade diagnóstico de que os estudantes apresentavam lacunas em seus conhecimentos e que, portanto, haveria necessidade de realizar uma atividade na forma de organizador prévio sobre ao assunto. Para tanto, julgou-se que o filme forneceria esses organizadores prévios pois o enredo se reportava em vários momentos a utilização da Estatística de acordo com os que seriam na sequência didática.

Antes de iniciar o filme, foi explicado aos alunos o tema do filme e que sua história estava baseada no livro *Moneyball: The Art of Winning an Unfair Game* de Michael Lewis, que por sua vez baseia-se em fatos reais. O filme retratava a história de um time de *baseball*, o *Oakland Athletics*, que apresentava o menor orçamento da Liga Americana e mesmo assim tenta conquistar o campeonato. Como possibilidade para criar um time competitivo para a temporada de 2002, o dirigente Billy Baene busca apoio em Peter Brand, economista recém-formado, levando em consideração a situação financeira desfavorável da equipe. Juntos eles contratam jogadores mais baratos, aqueles que nenhum outro time queria, mas que poderiam fazer o time ganhar.

Os jogadores contratados pelo dirigente, Billy Baene e Peter Brand são escolhidos com base em suas estatísticas, focando a estratégia no grupo e não apenas nas habilidades individuais de cada atleta. Após conversas com o técnico e considerando a demissão de um jogador do time, Billy Baene e Peter Brand conseguem lugar na equipe e entram em campo.

Figura 1 - Capa do livro e do filme.



Fonte: Google imagens. Disponível em: <<https://goo.gl/UABnqq>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

O time do *Oakland Athletics*, realiza uma boa temporada, vencendo vinte jogos consecutivos, mas ainda não o suficiente para vencer a Liga Americana, cuja derrota veio no último jogo. O filme termina mostrando que o time do *Boston Red Sox* recorre a essa técnica e vence o campeonato de 2004, depois de 86 anos sem vencer a Liga Americana de *Baseball*.

Os alunos demonstraram interesse pelo filme, fazendo perguntas, mantendo-se atentos a história com intervenções sempre que não compreendiam algo e estabelecendo constantemente relações com a realidade e com outros esportes. A fala dos alunos ao final do filme foi permeada de lamentos pelo time que perdeu. Eles esperavam um final feliz, o que

tradicionalmente se faz presente nos filmes. A partir desse desfecho e do interesse demonstrado pelos alunos, foi solicitado a falassem sobre suas percepções, especialmente em relação a utilização da Estatística.

Para finalizar a aula foi perguntado aos alunos se já haviam ouvido falar na utilização da Estatística em outros esportes, além do futebol e se conheciam a profissão do Estatístico. Os alunos relataram que pouco conheciam sobre o uso da Estatística em outros esportes e que desconhecem a profissão de Estatístico. A partir dessas discussões, foi encerrado o encontro com a prerrogativa que esse será assunto para a próxima aula.

### *3.4.3 Quarto e quinto encontro: conceitos iniciais de Estatística*

O quarto encontro iniciou pela apresentação de dois vídeos que mostraram a importância da Estatística em outros esportes, relacionando com o filme visto anteriormente. Os dois vídeos abordaram a utilização da Estatística no vôlei. Os vídeos selecionados foram “Vôlei TV - Estatístico do Sollys/Nestlé”<sup>11</sup> e “Henrique Modenesi\_Estatístico do Vôlei”<sup>12</sup>. Os vídeos tiveram juntos uma duração de, aproximadamente, dez minutos e trouxeram uma visão geral do trabalho do estatístico nesse esporte. Os estatísticos falam da importância da sua profissão para o desempenho dos atletas e como consequência dos times onde atuam.

Após assistirem os vídeos, os alunos foram instigados a falarem sobre Estatística, sobre suas experiências e sobre em que contexto já tiveram contato com ela. A turma mostrou-se empolgada, havendo várias manifestações e diálogos. A fala dos alunos oportunizou a introdução de tópicos associados a história da Estatística.

Para isso, foi distribuído aos alunos um texto sobre a história da Estatística (ANEXO A), cuja leitura foi realizada de forma coletiva. Ao final da leitura do texto, os alunos questionaram o que era censo, quando que iria ser realizado novamente, como que se fazia essa pesquisa. A professora então explicou sobre a importância da realização do censo demográfico, destacando que o censo permite obter um retrato do país, especialmente em relação realidade econômica e social e que esses dados influenciam na formulação de políticas econômicas e sociais para o país. Explicou ainda que este não é o único censo realizado pelo IBGE e que existem outros realizados periodicamente, a exemplo do censo agropecuário.

Com a fala da professora sobre a importância do censo e a data da sua última realização, os alunos questionaram sobre a população atual da cidade de Passo Fundo. Como a maioria dos

---

<sup>11</sup> YouTube. Disponível em: <<https://goo.gl/WmPRHR>>. Acesso 15 abr 2017a.

<sup>12</sup> YouTube. Disponível em: <<https://goo.gl/B9yyWF>>. Acesso 15 abr 2017b.

alunos possui celular e internet a professora propôs que procurassem a resposta na internet. Os primeiros números foram conflitantes e de fontes distintas, então a professora explicou que eles deveriam procurar no site do IBGE e que sites como o Wikipédia não são confiáveis. Após alguns minutos visitando o site os alunos comentaram sobre os dados da cidade, no caso Passo Fundo. Dentre os dados citados pelos alunos, destaca-se a população em 2010, ano da realização do último censo demográfico, e a projeção da população para o ano de 2017, bem como informações políticas e sociais. Essas discussões levaram a introdução dos conceitos de população e amostra citando como exemplo as pesquisas eleitorais, uma vez que no ano anterior houve eleições municipais.

O próximo encontro, ainda destinado a abordar os conceitos iniciais de Estatística, teve início com o tema que finalizou a aula anterior: a pesquisa eleitoral. Para isso a professora introduziu o tema, retomando os conceitos de população e amostra, onde os alunos foram instigados a falarem o que tinham entendido desse conceito na aula anterior.

A seguir, foi apresentada a pesquisa eleitoral realizada para a eleição de 2016 em Passo Fundo, registrada no TSE sob o número RS 06610/2016, mostrado o registro dessa pesquisa no próprio site do TSE (Figura 2). No registro aparecem todos os dados da pesquisa e os alunos foram visualizando esse documento e fazendo questionamentos sobre termos desconhecidos e sobre a escolha da amostra. Eles ficaram surpresos que a pesquisa foi realizada nas residências das pessoas e em vários bairros da cidade.

Ainda no *site* do TSE mostrou-se aos alunos os dados das campanhas eleitorais, estatísticas dos candidatos (grau de instrução, idade, sexo, entre outros), bem como estatísticas dos eleitores (grau de instrução, faixa etária, sexo, evolução do número de eleitores). Assim, apresentou-se aos alunos o perfil da população que votou na eleição municipal no ano de 2016 a nível nacional. A Figura 3 ilustra o apresentado aos alunos.

Com base nessas informações fez-se um comparativo quanto ao sexo, a faixa etária e ao grau de instrução dos eleitores a nível federal e municipal. Para isso foi utilizado o perfil da amostra (Figura 4) usada para a realização da pesquisa eleitoral de 2016 no município e os dados obtidos no *site* do TSE (Figura 3).

Os alunos destacaram em suas falas as semelhanças e diferenças entre os dados apresentados, dando ênfase principalmente ao fato de a maioria dos eleitores serem do sexo feminino. Após essa conversa inicial introduziu-se os resultados da pesquisa (Figura 5) e o resultado da eleição (Figura 6) com a porcentagem de votos que cada candidato alcançou, destacando que o resultado da pesquisa foi condizente com o resultado da eleição e que isso só foi possível, pois a amostra era representativa da população.

Figura 2 - Pesquisa eleitoral registrada sob o número RS 06610/2016 no TSE.

Número de identificação:	RS-06610/2016	Data de registro:	28/04/2016
Cargo(s):	Prefeito	Data de divulgação:	04/05/2016
Empresa contratada/ Nome Fantasia:	CNPJ: 09271490000135 - TORRES EVENTOS LTDA - ME / R MIX EVENTOS LTDA	Eleição:	Eleições Municipais 2016
Entrevistados:	300	Data de início da pesquisa:	17/04/2016
Data de término da pesquisa:	26/04/2016	Estatístico responsável:	SANCLAI VASCONCELOS SILVA
Registro do estatístico no CONRE:	7862	Valor:	RS 30.000,00
Contratante é a própria empresa?	Não		

**Contratante(s):** CPF/CNPJ: 89294706000117 - RÁDIO UIRAPURU LTDA Origem do Recurso: (Recursos próprios)

**Pagante(s) do trabalho:**

**Metodologia de pesquisa:**  
Pesquisa quantitativa, com entrevistas pessoais realizadas nas residências junto a uma amostra representativa do eleitorado do município.

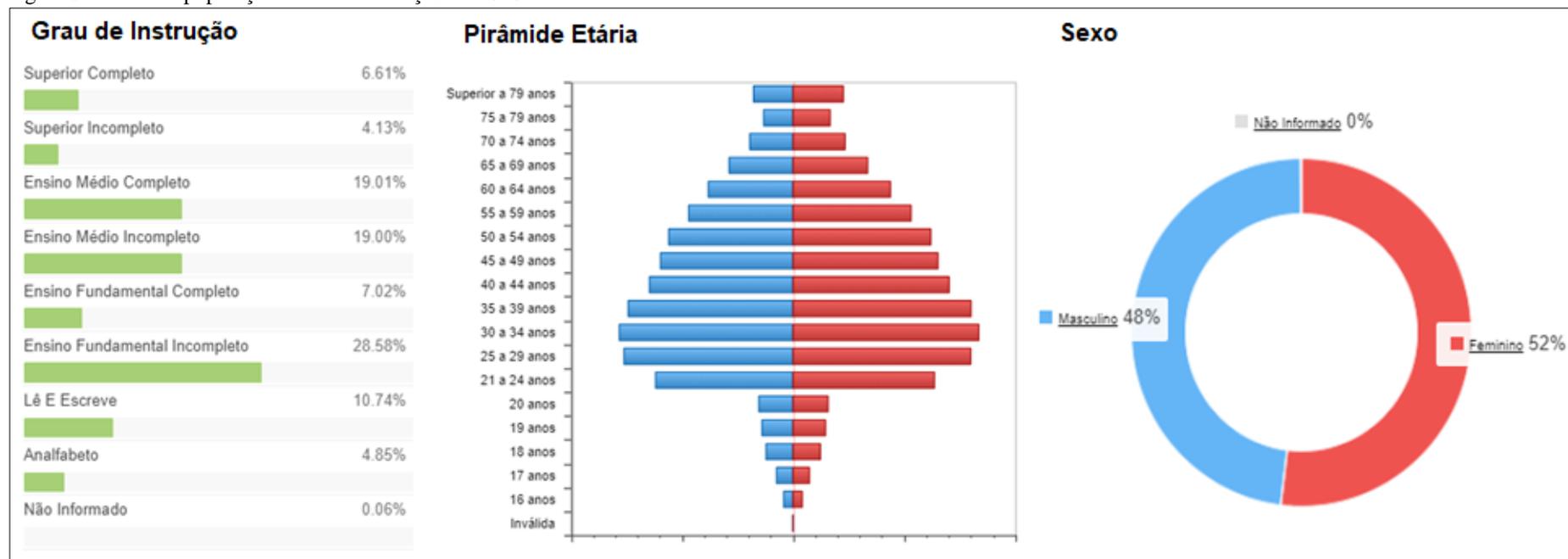
**Plano amostral e ponderação quanto a sexo, idade, grau de instrução e nível econômico do entrevistado; intervalo de confiança e margem de erro:**  
Amostra pré-ponderada estratificada pela combinação das variáveis controladas: Localização geográfica, sexo, faixa-etária e grau de instrução com dados do IBGE (censo 2010) para o município de Passo Fundo-RS. Tamanho dos segmentos: Sexo masculino: 48,0%; sexo feminino: 52,0%; Faixas-etárias: 16 a 24 anos: 10,3%; 25 a 34 anos: 22,0%; 35 a 44 anos: 30,7%; 45 a 59 anos: 25,7%; 60 anos e mais: 11,3%; Grau de instrução: analfabeto a ens. fundamental: 46,0%; ensino médio: 40,0%; ensino superior: 14,0%. Intervalo de confiança: 95%; Margem de erro: 5,7% para mais ou para menos.

**Sistema interno de controle e verificação, conferência e fiscalização da coleta de dados e do trabalho de campo:**  
A pesquisa foi realizada por uma equipe de pesquisadores e supervisor, devidamente habilitada e treinada para este tipo de abordagem, deslocada da sede da empresa para o município em questão. Após os trabalhos de campo houve filtragem de 100% das entrevistas, visando o perfeito preenchimento de cada questionário e adequação à amostra e verificação de 24% das entrevistas de cada pesquisador.

**Dados relativos aos municípios e bairros abrangidos pela pesquisa. Na ausência de delimitação do bairro, será identificada a área em que foi realizada a pesquisa(conforme §6º. do art. 2º. da Resolução-TSE nº. 23.453/2015, Até o sétimo dia seguinte ao registro da pesquisa, será ele complementado com os dados relativos aos bairros abrangidos; na ausência de delimitação do bairro, será identificada a área em que foi realizada):**  
A localização geográfica foi selecionada segundo a densidade populacional. Todas as entrevistas foram realizadas exclusivamente em residências. Bairros, Vilas, Parques, Loteamentos e Distritos de PASSO FUNDO, onde houve entrevistas pessoais: CENTRO, SANTA MARIA, CRUZEIRO, FARROUPILHA, LUIZA, VICTOR ISSLER, VALINHOS, INTEGRAÇÃO, TUPINAMBÁ, REIS, INDEPENDENTE, ZÁCCHIA, OPERÁRIA, BERTHIER, IVO FERREIRA, SÃO CRISTÓVÃO, NENÊ GRAEFF, MENINO DEUS, DOM RODOLFO, SANTA RITA, UNIÃO BOQUEIRÃO, PLANALTINA, DONÁRIA, NONOAI, CAPINZAL, SEDE INDEPENDÊNCIA, SANTA MARTA, RECREIO, VERA CRUZ, JABOTICABAL, XANGRILÁ, HÍPICA, LUCAS ARAÚJO, PETRÓPOLIS, ANNES, CEL. MASSOT, CARMEN, SANTO ANTONIO, SECCHI, CESAR SANTOS, RODRIGUES, VILA NOVA, LEONARDO ILHA, SÃO JOSÉ, VERGUEIRO, SIMON, ENTRE RIOS, SÃO LUIZ GONZAGA, BRIGADA, PULADOR, SÃO ROQUE, BELA VISTA.

Fonte: Tribunal Superior Eleitoral, 2016a. Disponível em: <<https://goo.gl/yDZAhr>>. Acesso em 25 maio 2017.

Figura 3 - Perfil da população votante na eleição de 2016 em nível nacional.



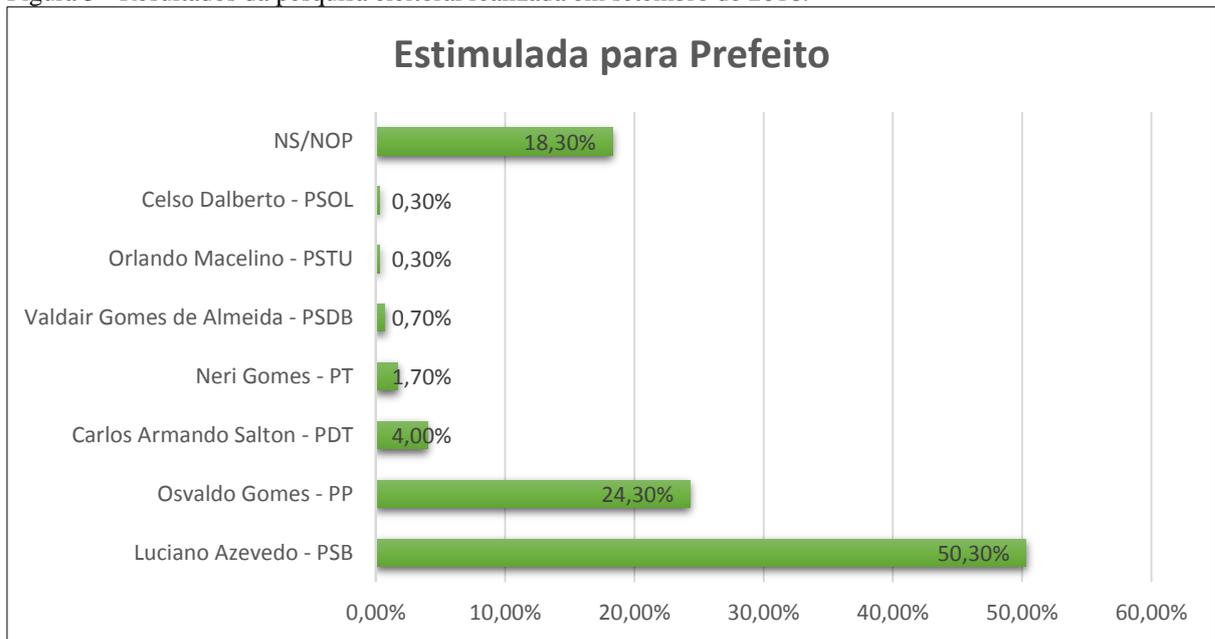
Fonte: Tribunal Superior Eleitoral, 2016b. Disponível em: <<https://goo.gl/TLNoum>>. Acesso em 01 jun 2017.

Figura 4 - Perfil da amostra da população de Passo Fundo.

Sexo		Faixas Etárias		Grau de Instrução	
Masculino	48,30%	16 a 24 anos	11,00%	Ensino Fundamental	45,70%
Feminino	51,70%	25 a 34 anos	21,40%	Ensino Médio	40,30%
		35 a 44 anos	30,40%	Ensino Superior	14,00%
		45 a 59 anos	26,10%		
		60 anos e mais	11,00%		

Fonte: Jornalismo da Rádio Uirapuru, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/myW6pJ>>. Acesso em 01 jun 2017.

Figura 5 - Resultados da pesquisa eleitoral realizada em setembro de 2016.



Fonte: Jornalismo da Rádio Uirapuru (adaptado), 2016.

Figura 6 - Resultado da eleição para prefeito.



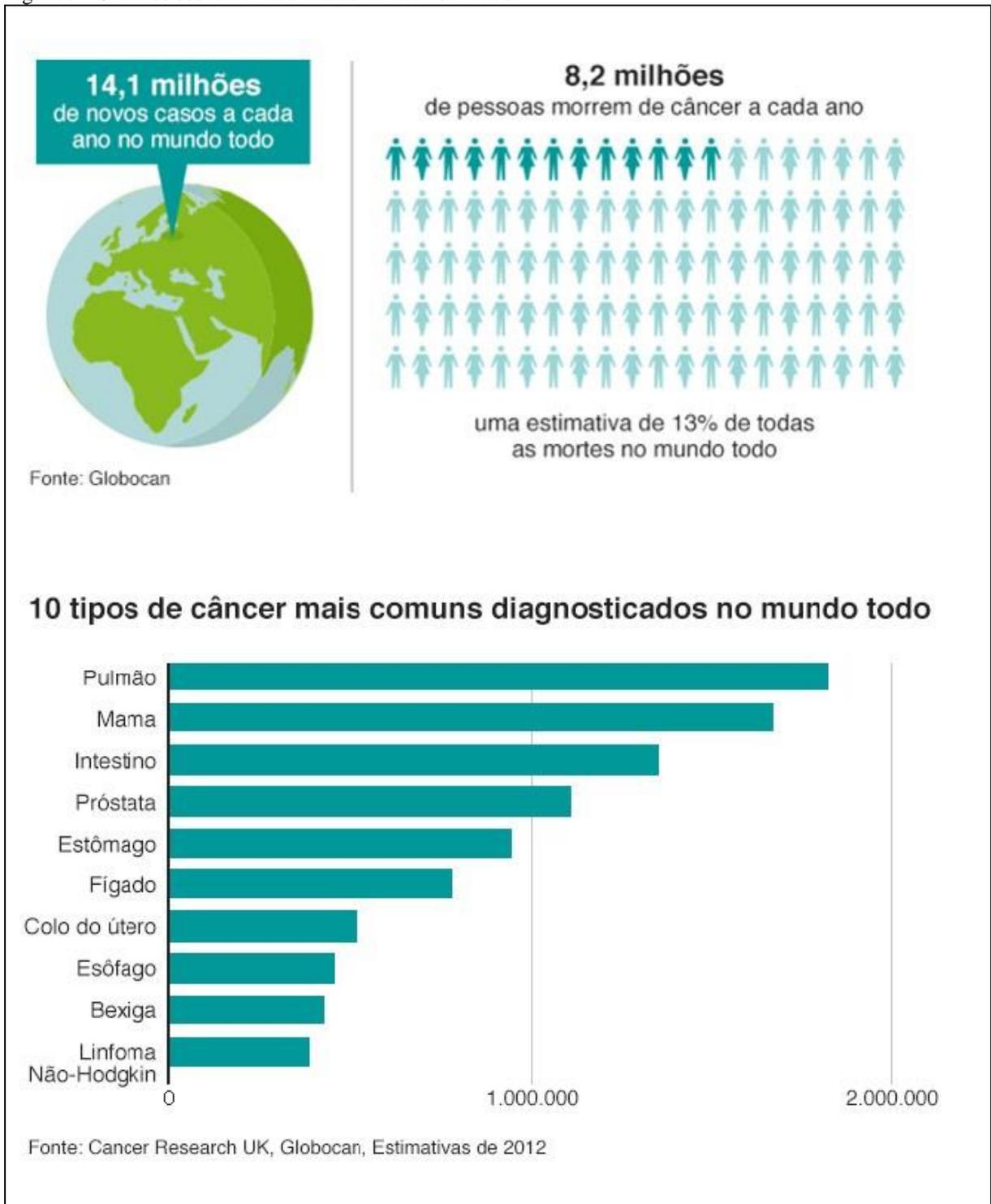
Fonte: Eleições 2016, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/TH4sUg>>. Acesso em 25 jun 2017.

Em seguida utilizou-se dados referentes a incidência de Câncer na população. A reportagem intitulada “Dez gráficos que explicam o impacto do câncer no mundo<sup>13</sup>”, fala sobre

<sup>13</sup> BCC Brasil, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/BEQA9p>>. Acesso em 06 jun 2017.

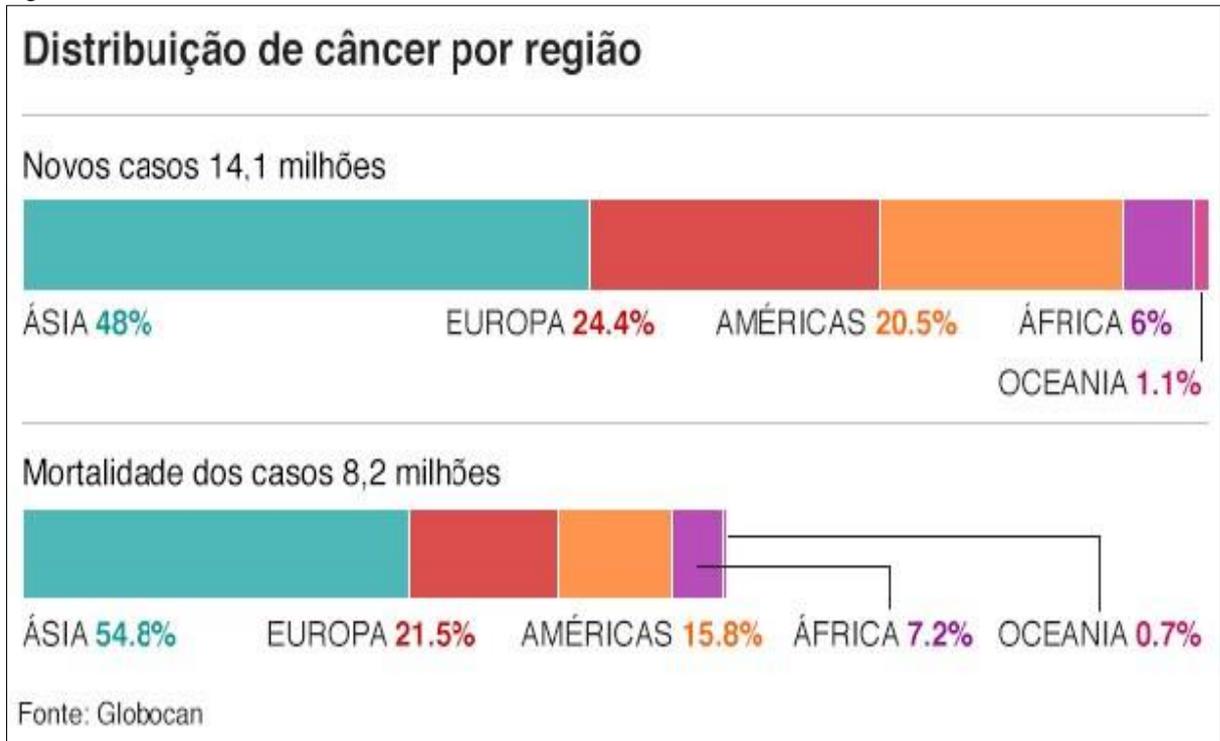
as causas mais comuns, os tipos mais frequentes de câncer diagnosticados, as projeções de casos a cada ano, os países com maior incidência. Os alunos demonstraram interesse pelo assunto, fazendo perguntas e trazendo suas contribuições. A Figura 7 e a Figura 8 a seguir apresentam exemplos dos gráficos contidas na reportagem.

Figura 7 - Gráficos sobre a incidência de câncer no mundo.



Fonte: BCC Brasil, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/BEQA9p>>. Acesso em 06 jun 2017.

Figura 8 - Gráficos sobre a incidência de câncer no mundo.



Fonte: BCC Brasil, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/BEQA9p>>. Acesso em 06 jun 2017.

Assim, explicou-se o tipo de informação que cada gráfico ou imagem apresentavam. E, a partir dessas informações iniciou-se a discussão do conceito de variável estatística e também sua distinção em variável qualitativa e variável quantitativa.

Após essa classificação solicitou-se que os alunos retirassem do texto da reportagem sobre o câncer as variáveis fazendo a sua distinção em qualitativa ou quantitativa. Em grupos de, no máximo, quatro alunos e em um tempo de aproximadamente 15 minutos, a atividade foi realizada. Em seguida, explicou-se a turma que as variáveis qualitativas podiam ser ordinais ou nominais e que as variáveis quantitativas podiam ser discretas ou contínuas. Os alunos então subdividiram sua classificação com esses critérios. Ao final da aula os alunos compartilharam com os colegas as suas classificações.

#### 3.4.4 Sexto encontro: organização de dados em tabelas

A etapa corresponde a diferenciação progressiva, na qual é realizada a apresentação dos conteúdos de forma mais geral, teve início com uma discussão sobre os dados da seleção feminina de vôlei, que participou da Olimpíada Rio 2016. A opção decorre do fato de que com os dados pode-se iniciar uma atividade que permita identificar características mais gerais dos conceitos de Estatística e a partir deles ir estabelecendo, nas etapas seguintes o aprofundamento.

A imagem apresentada na Figura 9 traz as informações (nome, posição, massa, altura, nascimento e naturalidade) de cada uma das jogadoras que participaram da competição.

Figura 9 - Seleção Olímpica Brasileira Feminina de Vôlei – Rio 2016.

**SELEÇÃO OLÍMPICA  
BRASIL**

**5 ADENÍZIA APARECIDA DA SILVA (ADENÍZIA)**  
Central  
Peso: 64 kg  
Altura: 1,86m  
Nascimento: 18/12/86  
Naturalidade: Itabira (MG)

**1 FABIANA MARCELINO CLAUDINO (FABIANA)**  
Central  
Peso: 76 kg  
Altura: 1,93m  
Nascimento: 24/01/85  
Naturalidade: Belo Horizonte (MG)

**2 JUCIELY CRISTINA SILVA (JUCIELY)**  
Central  
Peso: 71 kg  
Altura: 1,84m  
Nascimento: 18/12/1980  
Naturalidade: João Monlevade (MG)

**6 THAÍSA DAHER DE MENEZES (THAÍSA)**  
Central  
Peso: 79 kg  
Altura: 1,96m  
Nascimento: 15/05/87  
Naturalidade: Rio de Janeiro (RJ)

**3 DANIELLE RODRIGUES LINS (DANI LINS)**  
Levantadora  
Peso: 68 kg  
Altura: 1,81m  
Nascimento: 05/01/85  
Naturalidade: Recife (PE)

**17 JOSEFA FABIOLA A. DE SOUZA (FABIOLA)**  
Levantadora  
Altura: 1,84m  
Peso: 70 kg  
Nascimento: 02/03/82  
Naturalidade: Brasília (DF)

**19 LÉIA HENRIQUE DA SILVA (LÉIA)**  
Líbero  
Peso: 54 kg  
Altura: 1,68 m  
Nascimento: 01/03/1985  
Naturalidade: Itabitinga (SP)

**13 SHEILLA CASTRO BLASSIOLI (SHEILLA)**  
Oposto  
Peso: 64 kg  
Altura: 1,85 m  
Nascimento: 01/07/83  
Naturalidade: Belo Horizonte (MG)

**16 FERNANDA RODRIGUES GARAY (FE GARAY)**  
Ponteira  
Peso: 74 kg  
Altura: 1,79 m  
Nascimento: 10/05/86  
Naturalidade: Porto Alegre (RS)

**18 GABRIELA BRAGA GUIMARÃES (GABI)**  
Ponteira  
Peso: 59 kg  
Altura: 1,76 m  
Nascimento: 02/08/1994  
Naturalidade: Belo Horizonte (MG)

**8 JAQUELINE MARIA P. DE CARVALHO (JAQUELINE)**  
Ponteira  
Peso: 70 kg  
Altura: 1,86 m  
Nascimento: 31/12/83  
Naturalidade: Recife (PE)

**12 NATÁLIA ZÍLIO PEREIRA (NATÁLIA)**  
Ponteira  
Peso: 76 kg  
Altura: 1,83 m  
Nascimento: 24/04/1989  
Naturalidade: Ponta Grossa (PR)

**COMISSÃO TÉCNICA**  
Chefe da delegação: Júlia Silva  
Técnico: José Roberto Guimarães  
Auxiliares: Paulo Coco e Cláudio Pinheiro  
Preparador físico: José Elias Proença e Fábio Correia  
Médico: Júlio Nardelli  
Fisioterapeuta: Alexandre Lopes Ramos e Fernando Fernandes  
Estatístico: Marco Antonio Di Bonifácio

**VÔLEI BRASIL**  
CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VOLEIBOL

Fonte: Rio 2016, 2016.

A imagem trouxe certa agitação e entusiasmo a turma o que levou a destinar um tempo da atividade para que olhassem cada jogadora, suas informações e fizessem comentários sobre o esporte e a seleção de vôlei, bem como sobre as jogadoras. Assim, após a visualização da imagem, os alunos foram questionados sobre a melhor forma de organizar os dados apresentados e relacionados a seleção. E, ainda, qual foi o critério utilizado para a organização

dessas atletas no *folder*. Após um breve silêncio e análise do material, os alunos perceberam que as jogadoras estavam organizadas de acordo com a sua posição em quadra, mas que o *folder* não estava claro e dificultava a visualização das informações. Na sequência, questionou-se os alunos sobre como seria possível organizar de forma mais clara esses dados.

Alguns alunos indicaram gráficos, outros uma lista. Um aluno sugeriu que fossem construídos gráficos com cada uma das informações da seleção. Os colegas apontaram que isso demandaria a necessidade de construir vários gráficos e que uma tabela era mais fácil.

Quando questionados sobre como construir essa tabela, a turma em sua maioria mostrou confusão entre tabela e quadro. Frente a isso foi utilizado um exemplo para explicar que o quadro apresenta a mesma constituição da tabela, mas suas laterais são fechadas, o que não acontece na tabela. A partir do exposto pelos alunos, foram apresentados os elementos básicos (título, cabeçalho, coluna indicadora do conteúdo das colunas, fonte) que uma tabela deve conter e construída uma como exemplo.

Em seguida, os alunos foram instigados a construir uma tabela com os dados apresentados sobre a seleção brasileira feminina de voleibol, participante da Olimpíada do Rio 2016. Para essa atividade os alunos trabalharam com os colegas que estavam mais próximos, em pequenos grupos. A Figura 10 ilustra as construções dos alunos.

Figura 10 - Exemplo de tabela construída pelos alunos.

Nome:	Posição	Peso	Altura	Data Nasc	Naturalidade
Adriana	Central	64 kg	1,86m	18/02/86	Jibiac (MS)
Fabiana	Central	76 kg	1,93m	24/03/85	PH (MS)
Juciely	Central	73 kg	1,84m	18/02/80	João Maranhão (MS)
Thaiza	Central	79 kg	1,96m	15/05/82	Piedade (RS)
Dani Lima	Lavandadora	68 kg	1,81m	05/03/85	Peri (PE)
Janeja	Lavandadora	70 kg	1,84m	02/03/82	Brasília (DF)
Leia	Libero	54 kg	1,08m	01/03/89	Ibitinga (SP)
Fa Garay	Ponteira	74 kg	1,79m	12/05/86	Pardo Alegre (RS)
Gabriela	Ponteira	59 kg	1,76m	02/08/94	Belo Horizonte (MG)
Joqueline	Ponteira	70 kg	1,80m	31/02/83	Barcelos (PE)
Natalia	Ponteira	76 kg	1,83m	04/04/89	Ponta Grossa (PR)
Scheilla	Oposto	64 kg	1,85m	01/07/83	Belo Horizonte (MG)

Fonte: Site Rio 2016

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Após a construção dessa tabela, os alunos foram convidados a elaborarem outras agora com informações da própria turma. Para isso, primeiro fez-se necessário a elaboração das perguntas e as respectivas alternativas de resposta. Houve certo alvoroço, mas a turma conseguiu entrar em consenso sobre quatro temas: aniversariantes por mês do ano, comida preferida, estilo musical e time de futebol. Na escolha das alternativas a professora frisou que elas não podiam ser muito amplas, precisavam ser claras além disso condizentes com o público que responderia as perguntas. A Figura 11 apresenta algumas das tabelas construídas pelos alunos com essas informações da turma.

Figura 11 - Exemplos de tabelas elaboradas pelos alunos sobre temas de seu interesse.

Preferências da turma 72 segundo o estilo musical	
Musical	Quant. de alunos
Sertanejo	8
Eletrônica	10
Rock	6
Funk	9
Gospel	9

Fonte: alunos da turma 72.  
1: Os alunos pediram a serem feitos mais de uma opção.

Preferências da turma 72	
Comidas	Quant. Alunos
Pizza	10
Hambúrguer	5
Sorvete	5
Queijo frito	2
Batata-frita	1

Fonte: Alunos - turma 72.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

O encontro foi finalizado com a construção das tabelas em pequenos grupos.

### 3.4.5 Sétimo e oitavo encontro: organização de dados em gráficos

Como a turma se mostrou receptiva para tratar de temas diversos e na aula anterior havia sido abordado a questão dos gráficos, optou-se por iniciar este encontro apresentando uma notícia do ano de 2015, que trata dos refugiados, intitulada “Refugiados na Europa: a crise em mapas e gráficos”<sup>14</sup>.

O tema foi de interesse da turma e alguns mencionaram já terem ouvido/lido sobre o assunto. Os alunos relataram notícias que foram veiculadas na mídia, a exemplo, do ocorrido em 2015<sup>15</sup>, quando a foto do corpo de uma criança da Síria apareceu numa praia da Turquia após a embarcação naufragar; e, de uma notícia do ano de 2017<sup>16</sup>, quando um barco de sudaneses naufragou no mediterrâneo após o motor ter sido roubado por piratas. Alguns

<sup>14</sup> BBC Brasil, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/1TBzBD>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

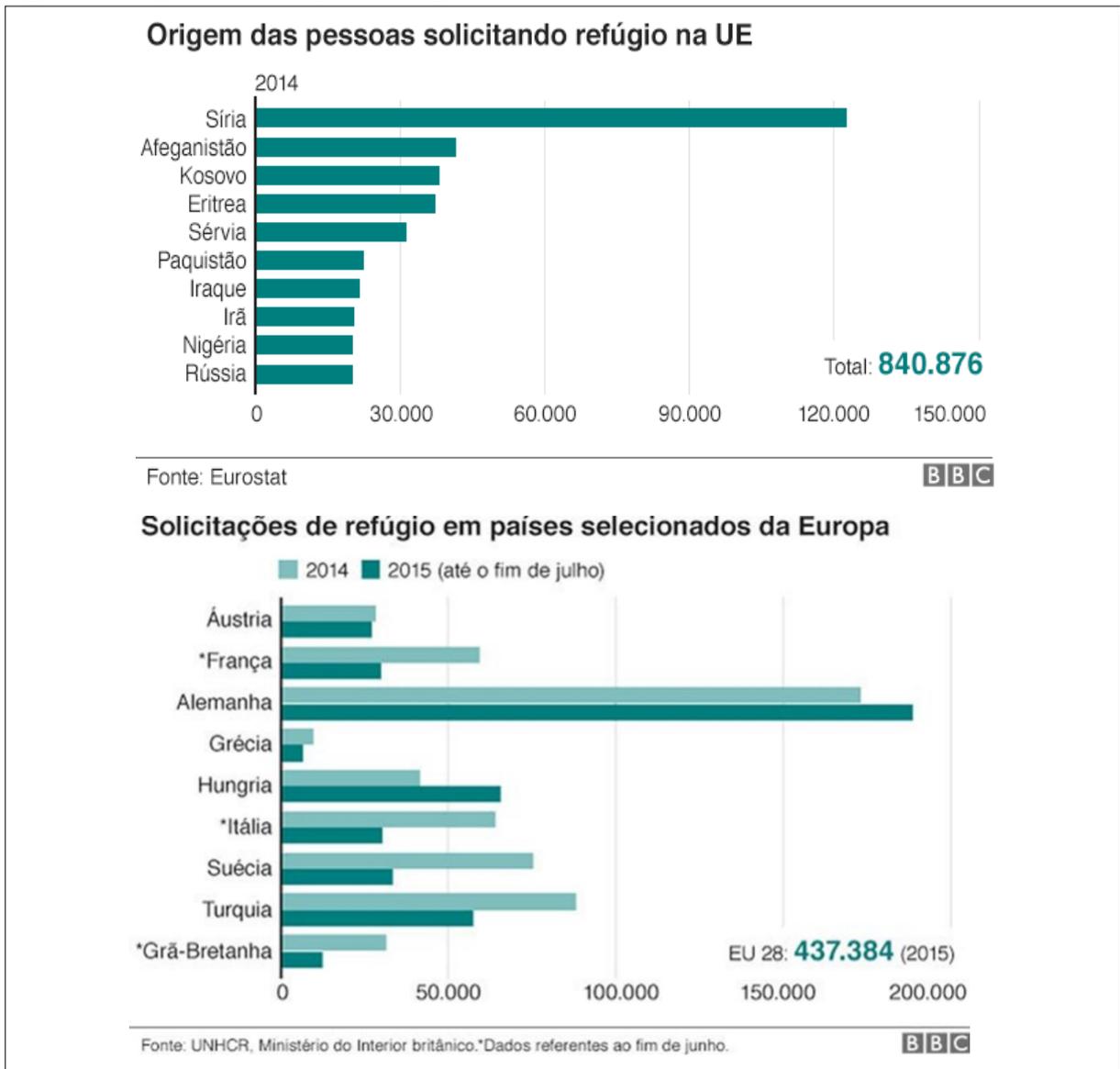
<sup>15</sup> G1 – Portal de notícias da Globo, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/jvCPF8>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

<sup>16</sup> G1 – Portal de notícias da Globo, 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/jvCPF8>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

relataram a presença em Passo Fundo/RS dos senegaleses. A partir dessas colocações foi explicado que a situação deles é diferente, que os senegaleses não são refugiados, eles são imigrantes, que saem dos seus países em busca de melhores condições de vida. Após uma conversa inicial sobre o tema, foi realizado a leitura da notícia, inicialmente de forma individual e em seguida de forma compartilhada.

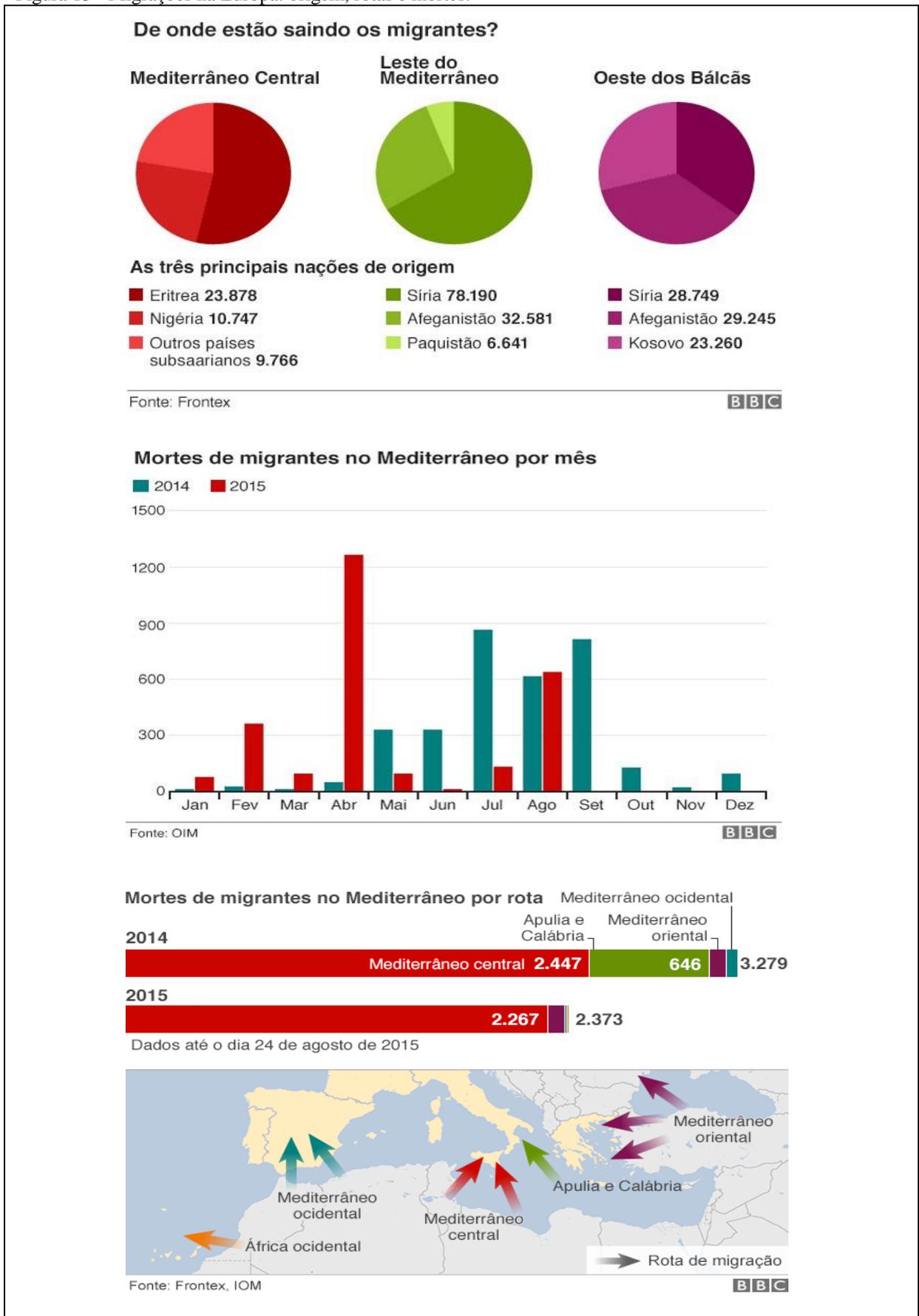
Com relação a notícia foi projetado os gráficos que mostram a situação dos refugiados, analisando as informações apresentadas e fazendo referência a notícia veiculada. Ao mesmo tempo que os alunos faziam a interpretação das informações contidas nos gráficos, relacionando-os com a notícia, procurou-se organizar as falas para que todos pudessem expor suas ideias, seu ponto de vista.

Figura 12 - Origem das solicitações de refúgio.



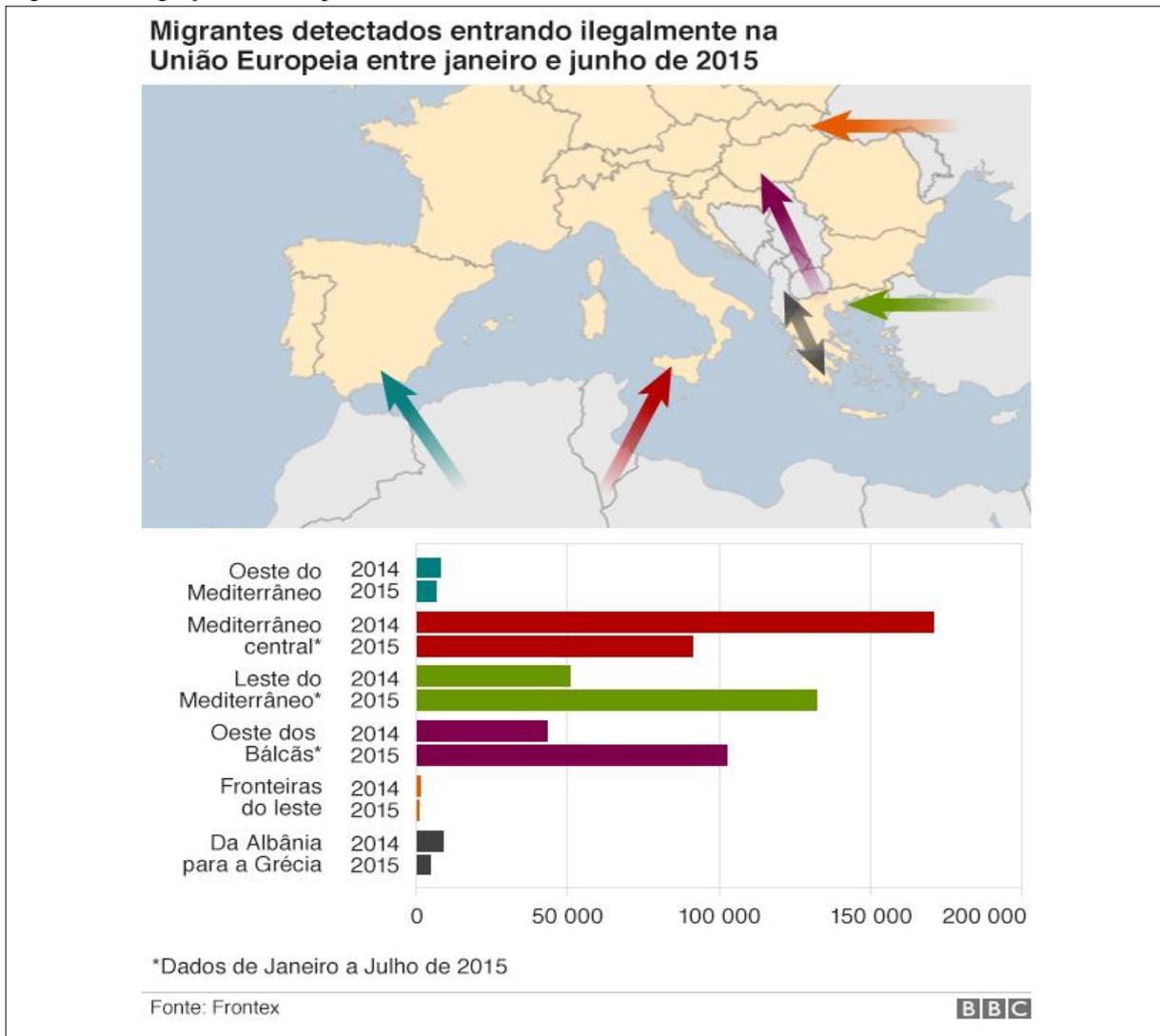
Fonte: BBC Brasil, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/1TBzBD>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Figura 13 - Migrações na Europa: origem, rotas e mortes.



Fonte: BBC Brasil, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/1TBzBD>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Figura 14 - Migrações na Europa.



Fonte: BBC Brasil, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/1TBzBD>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Em seguida questionou-se a turma quanto ao tipo de gráfico que foi utilizado para representar as informações. Inicialmente os alunos trouxeram os tipos dos gráficos sendo questionado a turma sobre o porquê de que em cada situação ter sido utilizado um tipo de gráfico. Voltou-se para o gráfico (Figura 12), que mostra a origem das pessoas que solicitam refúgio na UE, e para o gráfico (Figura 13) que mostra de onde estão saindo os migrantes, perguntando: “- Porque no primeiro caso foi utilizado um gráfico de barras e no segundo um gráfico de setores?”. Um aluno levantou mencionou que no primeiro gráfico, as barras deixam evidente que a maioria dessas pessoas são da Síria. Outro aluno perguntou, se é possível mostrar essa mesma informação por um gráfico de setores.

A pergunta foi então devolvida a turma: “- Será que é possível?”. Alguns alunos responderam que não, mas um apontou que sim, que é possível, dizendo que sempre se pode construir um gráfico de setores. Nesse momento foi então necessária uma intervenção para

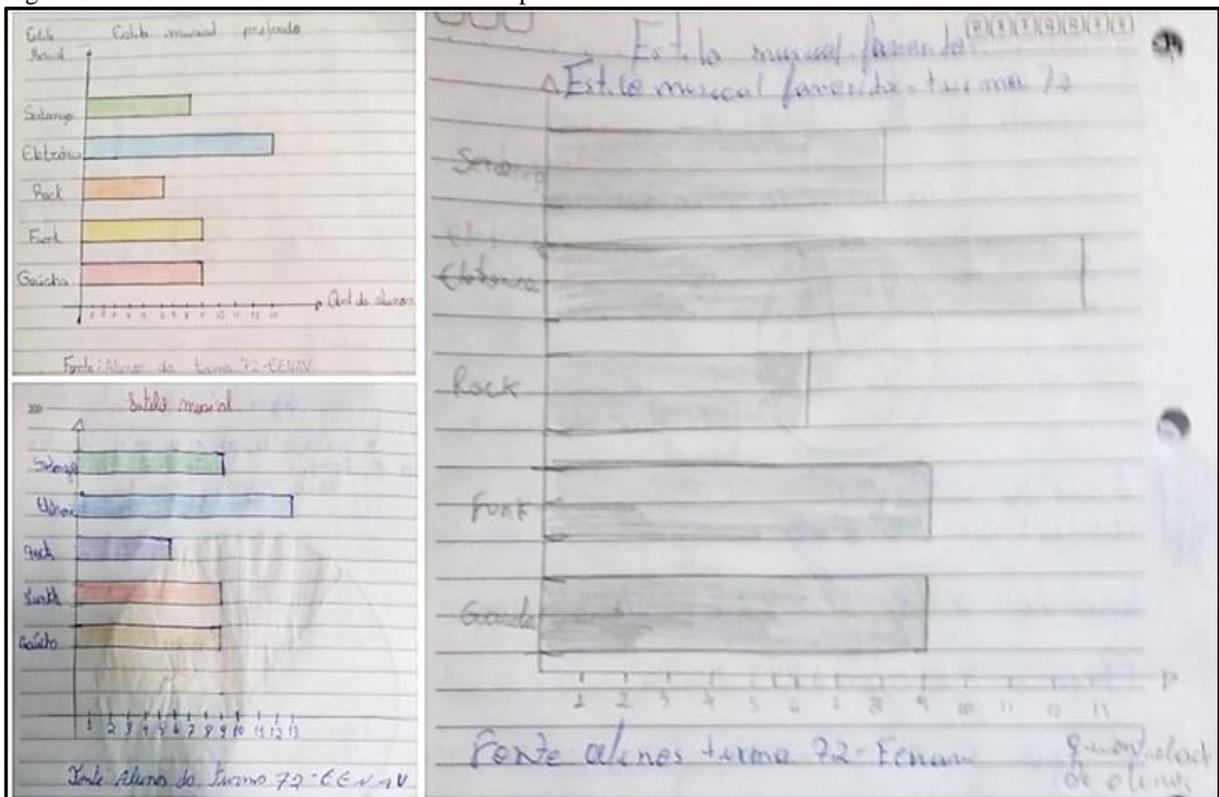
mostrar o gráfico de barras duplas (Figura 13) que apresenta informações sobre as mortes de migrantes por mês, comparando o número de mortes no ano de 2014 e 2015: “Está informação também fica clara utilizando um gráfico de setores? Será que sempre é possível utilizar qualquer tipo de gráfico?”. Os alunos responderam que não, que nesse gráfico inclusive as duas cores representavam os anos, 2014 e 2015. Outro aluno mencionou que seria necessário construir dois gráficos de setores, mas que isso tornaria mais difícil a comparação.

A partir dessas falas fez-se registros no quadro relativos a: tipos de gráficos, sua utilização conforme o contexto e as informações que se pretende expor. Em seguida apresentou-se a turma o contexto no qual cada tipo de gráfico pode ser utilizado e quais elementos são essenciais: título, legenda, fonte, eixos.

Para finalizar a aula foi solicitado que os alunos utilizassem os dados da turma coletados no último encontro, para construir gráficos. Assim, em grupos, os alunos começaram a construir os gráficos. Não foi possível que terminarem a atividade dentro do tempo previsto para a aula/encontro, sendo indicados aos alunos que finalizassem a tarefa no próximo encontro.

Na aula seguinte vários alunos já haviam construído os gráficos em casa e foram então convidados a auxiliarem aos demais colegas na tarefa. A seguir, na Figura 15 estão ilustrados exemplos dos gráficos de barras produzidos pelos alunos.

Figura 15 - Gráficos barras/colunas construídos pelos alunos.

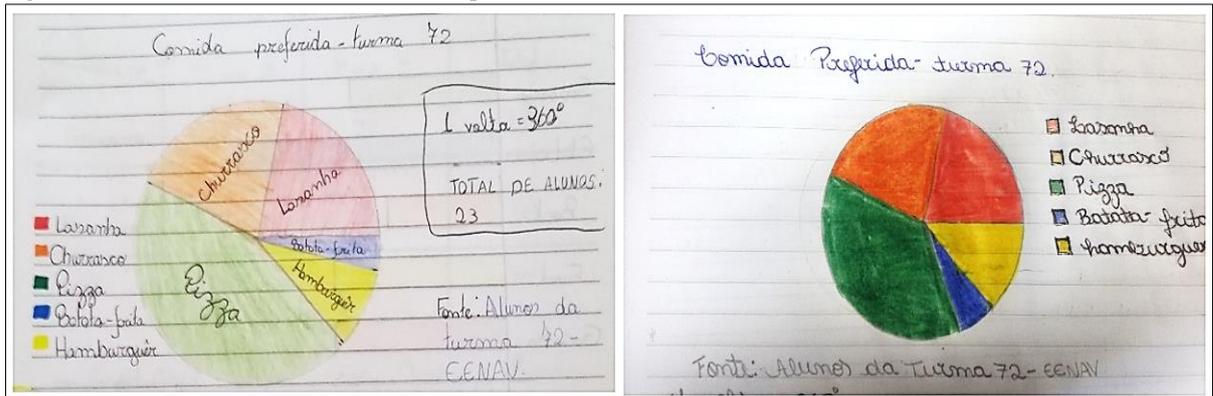


Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A imagem mostra a opção da maioria dos alunos pelos gráficos de barras/colunas, pela facilidade de construção desse tipo de gráfico em comparação com outros. Na construção, como pode ser observado na imagem, alguns gráficos não apresentavam escala adequada ou identificação dos eixos. A professora chamou a atenção para a falta desses elementos que foram então inseridos pelos alunos.

Contudo, vale observar que não foram todos os alunos que optaram pelo mais fácil, alguns consideraram que para certa pergunta era mais adequado a construção de um gráfico de setores, todavia não construíram porque estavam com dúvidas na medida dos ângulos de cada setor. Assim a professora retomou com a turma o passo a passo para a construção de um gráfico de setores. Como a turma já tinha conhecimento de porcentagem e de ângulos foi oportuno e relativamente fácil a construção desse tipo de gráfico. Na Figura 16 a seguir, aparecem dois exemplos dos gráficos construídos pelos alunos.

Figura 16 - Gráficos de setores construídos pelos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2007.

Algumas alunas sugeriram a construção de gráficos pictóricos para a questão que trata da comida preferida dos alunos, mas disseram achar muito demorado por precisarem desenhar as respectivas comidas, por isso optaram pelo gráfico de barras. Foi explicado a eles que isso poderia ser feito com facilidade utilizando planilhas eletrônicas.

Ainda, um aluno construiu dois tipos de gráficos distintos para a questão que envolve a times de futebol na turma, justificando que qualquer um dos gráficos estaria correto, mas que o de setores fornecia uma ideia melhor de qual time era o preferido da turma, no caso o Grêmio. Alguns alunos da turma discordaram desse aluno justificando que nos dois gráficos do colega pode ser visto claramente que a maioria da turma torce pelo Grêmio, e que somente no gráfico de barras é possível saber que somente um aluno não torce para nenhum time e, que há outro aluno torcedor de um time de outro Estado. A Figura 17 registra o produzido pelo aluno.

Figura 17 - Gráfico de setores e barras construído por aluno.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Após todos construírem seus gráficos, eles foram convidados a compartilhar o tipo de gráfico construído para expressar as respostas de cada pergunta e justificar sua escolha. A turma participou de forma ativa e colaborou para que todos pudessem perguntar e tirar suas dúvidas.

No decorrer da atividade os alunos foram questionados sobre as razões de ninguém ter optado por construir um gráfico de linhas ou um gráfico pictórico. Como resposta os alunos mencionaram que tais gráficos são de difícil construção, mas ressaltaram que ele seria adequado e que chamaria mais atenção que o gráfico de barras que haviam construído. Quanto ao gráfico de linhas, os alunos ficaram com dúvida em como justificar a o fato de não terem utilizado, mas disseram não o considerar adequado para as perguntas elaboradas pela turma.

Um grupo de alunos também lembrou que não seria adequado a construção de um gráfico de setores para a pergunta que tratava do estilo musical preferido da turma, pois nessa pergunta puderam escolher mais de um estilo musical, resultando em um total de votos maior que a quantidade de alunos da turma. Sobre essa inferência dos alunos mencionou-se que para construir um gráfico de setores é necessário determinar o ângulo de cada setor circular correspondente ao percentual de cada valor no total. Lembrou também que a porcentagem vai de 0% a 100%, sendo que nesse caso 0% representa nenhum aluno e 100% representa o total de alunos.

A atividade de elaboração das perguntas sobre temas de interesse da turma e a posterior construção das tabelas e gráficos entusiasmou a turma, que trabalhou de forma organizada e colaborativa, analisando as perguntas e como organizar os dados coletados com seus pares e mesmo com as duplas próximas.

### 3.4.6 Nono e décimo encontro: medidas estatísticas

O nono encontro teve início com o seguinte questionamento: “Tabelas e gráficos são as únicas formas de organizar os dados de uma pesquisa?”.

Após ouvir as conjecturas dos alunos, retomou-se a tabela elaborada por eles na atividade que envolveu a seleção feminina de vôlei participante da Rio 2016, enfatizando a coluna da altura dessas jogadoras, perguntando: “Qual é a média de altura das jogadoras de vôlei que disputaram a Olimpíada no Rio de Janeiro em 2016? Qual a altura mediana dessa seleção? E a moda, existe alguma altura que represente a moda?”.

Após os questionamentos, alguns alunos já trouxeram elementos que permitiu iniciar o diálogo. Nesse momento outros se manifestaram, sendo registradas as falas no quadro. Após esse momento de interação foram retomadas as discussões da aula com base nas informações trazidas pelos alunos, introduzindo inicialmente o conceito de moda. Para isso foi apresentado a seguinte pergunta: o que vocês entendem por moda? Em que contexto já ouviram essa palavra? Qual seu significado nesse contexto?

Baseada na resposta dos alunos, explicou-se o conceito de moda em Estatística, como a variável que apresenta a maior frequência. Os alunos logo verificam nas tabelas em seus cadernos e encontram os valores para a moda das alturas da seleção. Com os dados dessa tabela verifica-se para as outras variáveis a existência ou não de moda.

Após a realização dessa atividade foi retomada as respostas dos alunos aos questionamentos iniciais da aula, mais especificamente aqueles apontamentos relacionados a média. Com base nessas informações e com a intervenção da professora o conceito de média foi elaborado pela turma. Solicitou-se que calculassem a altura média das jogadoras da seleção, e após foi realizada a interpretação desse resultado.

Em seguida, foi abordado o conceito de mediana, como o valor central em um conjunto ordenado de dados, ou seja, dividindo o conjunto em duas partes com o mesmo número de elementos. Para ilustrar o cálculo da mediana recorreu-se a alguns alunos, que se posicionam a frente da turma em fila. Foi mencionado que a mediana é um valor único, diferente da moda que pode apresentar mais de um valor e para calculá-la é preciso organizar os dados em ordem crescente ou decrescente.

Retomando a tabela, foi solicitado aos alunos que escrevessem as alturas das jogadoras em ordem crescente ou decrescente e depois verifiquem qual o valor da mediana. Na oportunidade foi mostrado aos alunos que dessas três medidas de tendência central, a moda é a

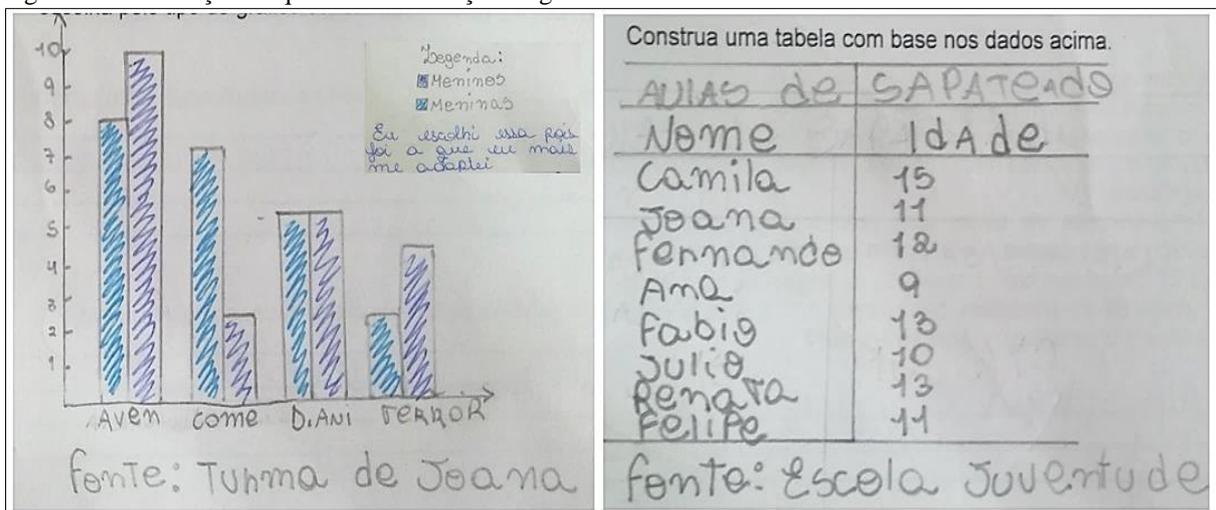
única que pode ser determinada quando a variável é qualitativa, a exemplo da naturalidade e a posição em quadra das jogadoras.

O conceito de amplitude dos dados também foi abordado nessa aula e calculado para as variáveis: massa, altura e ano de nascimento. Foi definido como sendo a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados apresentados para cada variável quantitativa. A maioria dos alunos compreendeu esse conceito facilmente, calculando a amplitude dos dados solicitado rapidamente. Alguns, porém, apresentaram dificuldades e foram assessorados pela professora e pelos colegas, que circularam como monitores durante as atividades. Finalizando esse encontro os alunos anotaram em seus cadernos os conceitos das três medidas de tendência central (média, moda e mediana) e da medida de variabilidade dos dados (amplitude).

No décimo encontro ainda referente a abordagem de medidas estatísticas foi organizado de modo a explorar situações que envolvem a interpretação de informações contidas em gráficos e tabelas, bem como a sua construção e a determinação de medidas estatísticas acompanhadas da interpretação dos resultados obtidos. Essa etapa embora associada ao conteúdo de medidas estatísticas, representou o aprofundamento do conteúdo, na forma como Moreira (2011b) relata a etapa 5 de uma UEPS. De acordo com o autor essa etapa deve representar um aprofundamento do conteúdo, uma abordagem com novas situações-problemas e em grau de complexidade maior.

Para isso organizou-se uma lista de atividades (APÊNDICE D) que foi disponibilizada impressa para os alunos. Para a realização da atividade os alunos organizaram-se em duplas e a professora circulou entre eles auxiliando nas dúvidas apresentadas. Nas Figuras 18 e 19 são apresentados exemplos das atividades realizadas pelos alunos, com as suas resoluções.

Figura 18 - Resolução de questões: construção de gráficos e tabelas.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Figura 19 - Resolução de questão: medidas de tendência central.

1. Veja na tabela a seguir algumas informações acerca das atletas da seleção feminina de vôlei que conquistaram medalha de ouro nos Jogos Pan-americanos de Guadalajara 2011.

Atletas da seleção feminina de vôlei		
Nome	Altura (m)	Ano de Nascimento
Dani Lins	1,83	1985
Fabi	1,69	1980
Fabiana	1,93	1985
Fernanda Garay	1,80	1986
Jaqueline	1,86	1983
Fabiola	1,84	1983
Juciely	1,84	1983
Mari	1,90	1983
Paula Pequeno	1,85	1982
Sheilla	1,86	1983
Tandara	1,86	1988
Thaís	1,96	1987

Fonte: <www.cob.org.br/guadalajara2011/perfil/perfil\_interna.asp?id=67>. Acesso em: 31 out 2011.

De acordo com as informações da tabela, responda:

a) Qual é a média de altura das atletas da seleção de vôlei?

$$\frac{1,83 + 1,69 + 1,93 + 1,80 + 1,86 + 1,84 + 1,84 + 1,90 + 1,85 + 1,86 + 1,86 + 1,96}{12} = 1,85$$

b) Escreva a altura das atletas em ordem crescente e determine a mediana desses valores.

1,69 - 1,80 - 1,83 - 1,84 - 1,84 - 1,85 - 1,86 - 1,86 - 1,86 - 1,90 - 1,93 - 1,96

$$\frac{1,85 + 1,86}{2} = 1,855$$

c) Determine a moda:

das alturas das atletas Modo das alturas são 1,86

dos anos de nascimento Modo de nascimento não

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

O gráfico e a tabela (Figura 18) produzidos dizem respeito as questões de número três e quatro da lista de atividades, respectivamente. Essas duas questões já haviam sido apresentadas aos alunos na avaliação diagnóstica realizada no primeiro encontro da UEPS. A questão três foi proposta da mesma forma, instigando os alunos a construírem gráficos diferentes, desde que adequados ao contexto e justificando a sua escolha. A questão quatro, por sua vez, foi utilizada nesse momento com uma mudança no enunciado, agora solicitando a construção de uma tabela com os dados apresentados.

Já a Figura 19 trata das medidas de tendência central: média, moda e mediana. O tema esporte está presente novamente, pois os alunos se mostram motivados ao serem instigados a resolver questões relacionadas a temas de seu interesse.

Destaca-se como ponto importante que não foi possível realizar a correção de todas as questões neste encontro, considerando que, a cada questão, as duplas expunham sua resolução,

debatendo com os colegas as semelhanças e diferenças na interpretação, resolução e construção da resposta final.

#### *3.4.7 Décimo primeiro, décimo segundo e décimo terceiro encontro: a pesquisa*

O décimo primeiro representa o encontro no qual se iniciou a reconciliação integrativa de modo a desenvolver atividades que permitem retomar as características mais relevantes do conteúdo dentro de um processo integrativo. Neles faz-se importante, como salienta Moreira (2011b), propor novas situações-problemas de modo que a solução perpassa pela retomado dos conteúdos trabalhados.

Com esse intuito foram organizados os próximos encontros, iniciando por esse. Entretanto, antes de iniciar a atividade programada foi necessário corrigir as questões que ficaram pendentes do encontro anterior. Após a correção, foi explicado aos alunos a próxima atividade, uma pesquisa a ser realizada nas dependências da escola, de forma colaborativa em grupos de, no máximo, quatro alunos com um tema de interesse do grupo.

Foi fornecido aos alunos os detalhes sobre como funcionaria a atividade e quais os passos que deveriam ser seguidos: elaboração do instrumento de pesquisa, coleta dos dados, organização dos dados em tabelas e gráficos, análise das respostas e apresentação dos resultados para a turma. Na continuidade, os alunos formaram grupos até quatro integrantes, sendo que foi necessário formar dois grupos com cinco integrantes. Os temas foram pré-selecionados, dentre aqueles que os alunos demonstraram interesse: meio ambiente, esportes, saúde, profissões, entretenimento e mídias sociais. Após a formação dos grupos e definição do tema de cada grupo, os alunos foram incentivados a elaborarem seu instrumento de pesquisa.

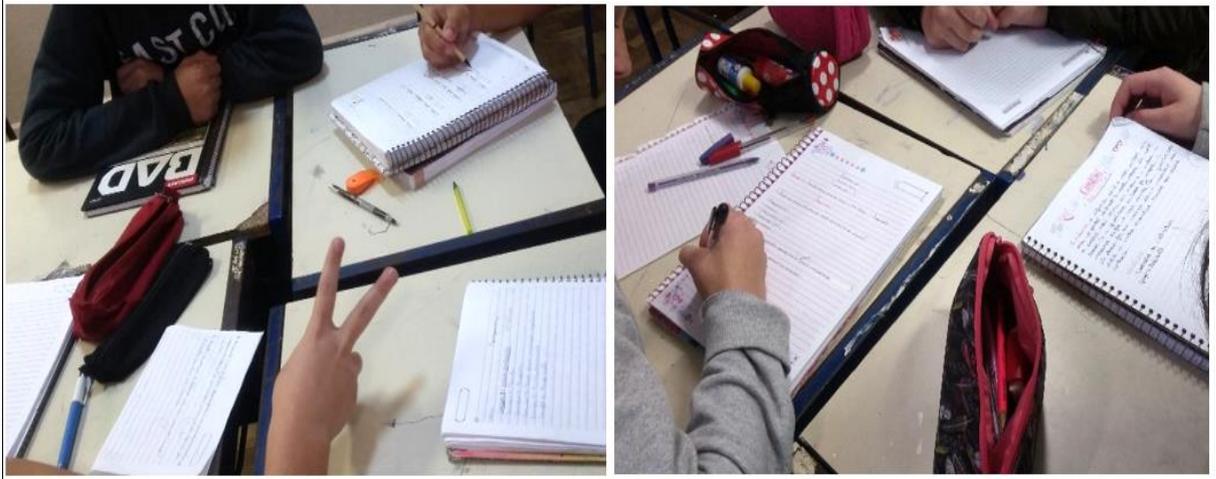
A pedido da escola a coleta dos dados não pode ser realizada em horário extraclasse, sendo necessário entrar na sala de aula de outras turmas durante o horário das aulas.

O encontro foi encerrado, explicando aos alunos que no próximo seria finalizado o instrumento de pesquisa e realizada a coleta dos dados.

Com os grupos organizados, o décimo segundo encontro teve início com algumas orientações gerais, quanto à postura ao visitar outras turmas para a pesquisa e em relação ao comportamento quanto a explicação aos colegas sobre do que se tratava o trabalho. Os grupos foram alternando-se para visitar as turmas. Enquanto um grupo se dirigia as turmas para realização da pesquisa, os demais ficavam em sala discutindo o seu trabalho no respectivo grupo.

A Figura 20 a seguir ilustra os grupos trabalhando em sala de aula na elaboração do instrumento de pesquisa a ser utilizado para coleta dos dados.

Figura 20 - Elaboração do instrumento de pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Com os dados coletados, os alunos foram convidados no décimo terceiro encontro ao laboratório de informática da escola para a organização dos dados em tabelas e gráficos.

Após uma conversa inicial projetou-se uma planilha do Libre Office para explicar aos alunos como funciona essa planilha e como deveriam inserir os dados. A partir disso se reuniram os grupos e começaram a digitar os dados coletados no encontro anterior. A professora passou em todos os seis grupos, ajudando na digitação dos dados nas células corretas e tirando as eventuais dúvidas que foram surgindo. Esse encontro basicamente foi reservado para a digitação dos dados nas planilhas. Houve problemas com mais de um computador da sala de informática, como lentidão, computadores que travaram e dois grupos acabaram perdendo o que já estava digitado.

#### *3.4.8 Décimo quarto, décimo quinto e décimo sexto encontro: a pesquisa*

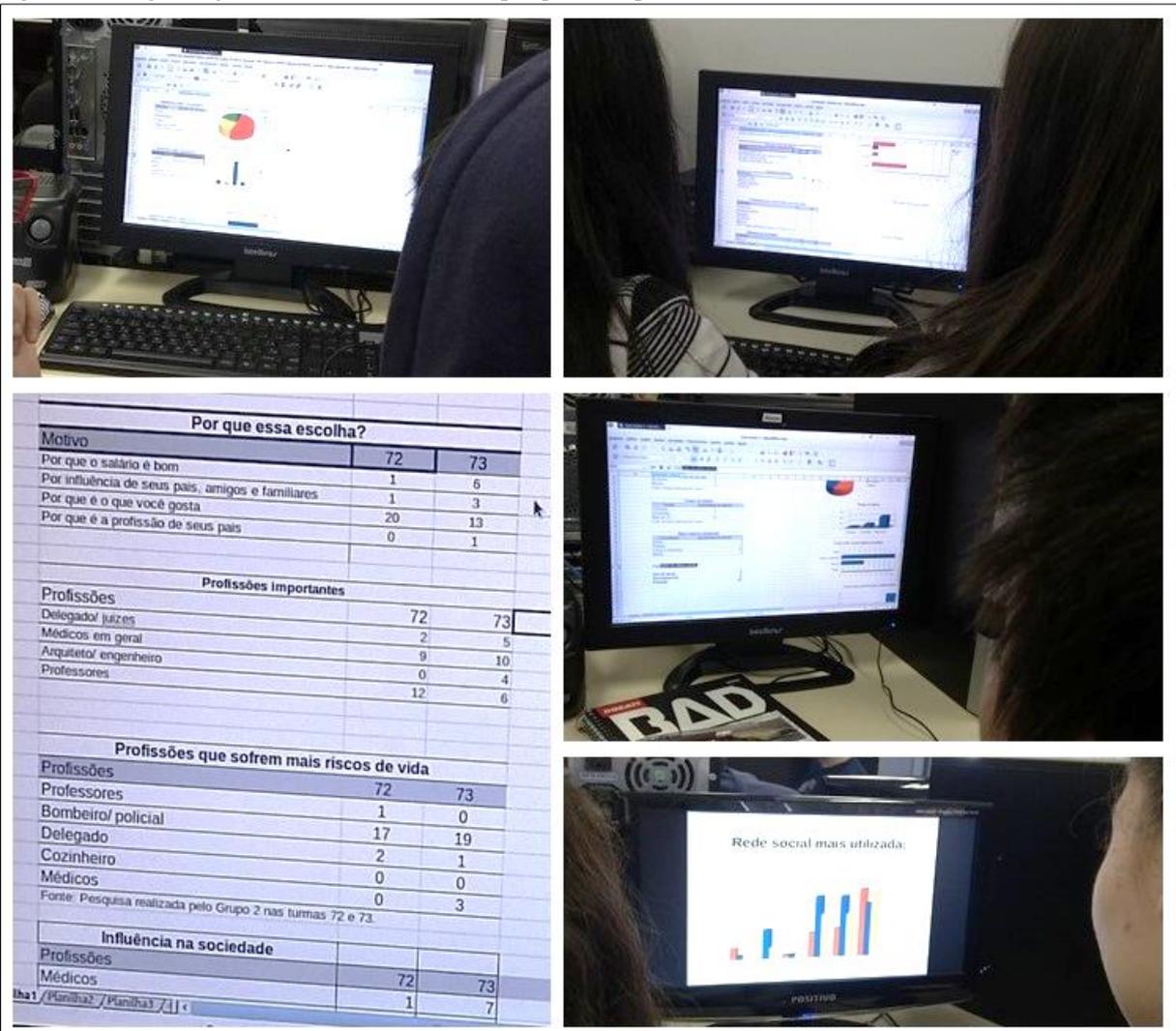
O décimo quarto encontro teve início com a retomada do processo de formatação e dos elementos de uma tabela. Utilizando como exemplo uma das questões elaboradas na atividade anterior por um dos grupos, procedeu-se a digitação dos dados coletados e a posterior formatação da tabela de modo que todos pudesse acompanhar e interagir. Os alunos fizeram várias perguntas sobre os recursos das planilhas que foram utilizados e demonstraram interesse pelo que estava sendo abordado. Muitos mencionaram nunca ter utilizado as planilhas e desconhecer sua utilidade.

Posteriormente os grupos foram orientados a fazer o mesmo com os dados que haviam coletado. Nessa aula a maioria dos grupos conseguiu fazer somente a formatação das tabelas, mas houve aqueles que começaram a gerar os seus gráficos.

O encontro seguinte, décimo quinto, foi utilizado para que os grupos gerassem os gráficos a partir das tabelas que já estavam prontas, verificando o tipo de gráfico mais adequado para a informação que se pretendia repassar a turma como resultado da pesquisa. Houve uma boa interação nos grupos, na negociação de significados, nas discussões sobre como apresentar os resultados da pesquisa, quais gráficos ou não utilizar e ainda se utilizariam alguma medida estatística.

Após os gráficos e as tabelas estarem prontos, os grupos começaram a escrever a análise desses dados para posteriormente compartilhar com a turma. Houve um aumento na conversa entre os integrantes dos grupos, que discutiam sobre o resultado da pesquisa. Alguns utilizaram a internet para pesquisar sobre os temas, pois nem todos os integrantes tinham conhecimento sobre séries, uso de aplicativos, entre outros itens que surgiram nas pesquisas. A Figura 21 ilustra os alunos realizando a atividade no laboratório de informática da escola.

Figura 21 - Organização dos dados coletados na pesquisa em planilhas eletrônicas.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os grupos trabalharam de forma organizada e colaboraram na medida do possível para o bom andamento da aula. Para isso os grupos foram distribuídos no laboratório de informática de maneira que não ficassem muito próximos e a interação dos integrantes de cada grupo não atrapalhasse os grupos próximos.

Na continuidade foi debatido a forma como os alunos apresentariam os resultados da pesquisa para a turma, sendo inferido a necessidade de realizar um seminário e para isso cada grupo utilizaria uma apresentação utilizando projetor multimídia - *Datashow*.

No décimo sexto encontro os grupos organizaram a apresentação de sua pesquisa. Alguns precisaram de uma atenção maior e nessa parte da atividade foram utilizados também os notebooks da escola que tem instalado o pacote do Office. Assim, todas as apresentações foram finalizadas utilizando o Microsoft Office Power Point. Os grupos foram orientados quanto a formatação e informações que deveriam ser destacadas nas apresentações. Também foi solicitado aos grupos que deveriam escrever as conclusões que chegaram com a análise dos dados, frente a pesquisa realizada.

#### *3.4.9 Décimo sétimo e décimo oitavo encontro: apresentação dos trabalhos*

No décimo sétimo e décimo oitavo encontro os grupos apresentaram à turma os resultados de sua pesquisa. Para isso, a classe foi organizada em forma de “U”. Durante as apresentações, houve muita interação entre os alunos, inclusive em determinados momentos tornou-se difícil identificar de quem era a responsabilidade da apresentação, tamanha a interação e o diálogo entre os alunos. A turma interagiu questionando os colegas sobre as perguntas e respostas que haviam elaborado, bem como o recurso utilizado para a apresentação dos dados. Alguns temas geraram mais interação pelos resultados apresentados, outros pelo tema em si, que fomentou discussões acerca do gosto pessoal dos alunos. Os alunos foram avaliados levando em consideração a utilização da linguagem estatística correta, compreensão dos conceitos estudados e análise realizada pelo grupo dos dados coletados e pela interação no grupo.

Para finalizar as apresentações procedeu-se a sistematização da atividade, retomando os conceitos estudados na unidade temática - Estatística.

#### *3.4.10 Décimo nono encontro: avaliação somativa*

O décimo nono encontro foi destinado a promover um momento de avaliação da aprendizagem. De acordo com Moreira (2011b) essa etapa corresponde ao momento em que se

avalia na perspectiva formativa e somativa os conteúdos abordados. A formativa foi conseguida ao longo do processo de implementação da UEPS e a somativa foi realizada com intuito de verificar se os estudantes compreenderam o conteúdo, captaram seus significados e forma capazes de transferir para novas situações o que aprenderam.

Essa avaliação somativa foi realizada por meio de um questionário contendo perguntas e situações-problema pertinentes ao tema explorado nos encontros, a fim de investigar os avanços em relação aos conteúdos desenvolvidos, bem como a capacidade de transpor para outros contextos os conteúdos estatísticos apreendidos em aula. Os alunos realizaram essa avaliação em dois períodos, de forma individual e sem consulta ao material. Os resultados desta avaliação constituem objeto de análise do próximo capítulo.

#### 3.4.11 Vigésimo encontro: jogo – passa ou repassa

Como atividade de encerramento e avaliação da UEPS, Moreira (2011b) infere a necessidade de realizar uma atividade a fim de verificar evidências de aprendizagem significativa, isto é, se os alunos conseguiram estabelecer relações, explicar conceitos e aplicá-los na resolução de soluções-problema. Dessa forma, segue o autor, a UEPS pode ser considerada exitosa. Com esse objetivo foi realizado um jogo denominado *Quiz*, que consiste numa competição de perguntas e respostas rápidas.

A Figura 22 a seguir ilustra o painel utilizado no jogo para que os alunos selecionassem as situações-problema a serem respondidas.

Figura 22 - Painel para escolha da pergunta ou situação-problema.



Para a realização do jogo, a turma foi dividida em dois grupos que competiram entre si. A organização dos grupos ocorreu de forma livre, sendo-lhes solicitado que tomassem o cuidado de ter uma distribuição com o mesmo número de participantes do sexo feminino e masculino. Além disso, foi requerido a cada grupo que escolhessem um nome para a equipe e um líder. Dois alunos pediram para não participar do jogo e foram convidados a atuar como auxiliares da professora, anotando a pontuação dos grupos e conferindo o gabarito das respostas.

Para iniciar o jogo os líderes disputaram no par ou ímpar quem começaria. A cada rodada um grupo escolhia uma pergunta no painel. Junto com a pergunta foi apresentada a pontuação que o grupo ganharia se acertasse a questão. Caso o grupo não soubesse ou não conseguisse responder dentro do tempo estipulado para isso, o outro grupo teria a chance de responder, mas a pontuação dobraria. Cada grupo poderia ainda pular uma pergunta, uma única vez.

As perguntas e situações-problema foram elaboradas de acordo com os tópicos estudados e estavam guiadas pelo intuito de sistematizar os conhecimentos discutidos, retomando os conteúdos de forma lúdica.

A seguir, nas Figuras 23 e 24, são apresentados exemplos de perguntas e situações-problema que foram propostas no *Quiz*.

Figura 23 - Perguntas e situações-problema do jogo: Passa ou Repassa.

Veja na tabela a seguir algumas informações acerca das atletas da seleção feminina de vôlei que conquistaram medalha de ouro nos Jogos Pan-americanos de Guadalajara 2011.

Atletas da seleção feminina de vôlei		
Nome	Altura (m)	Ano de Nascimento
Dani Lins	1,83	1985
Fabi	1,69	1980
Fabiana	1,93	1985
Fernanda Garay	1,80	1986
Jaqueline	1,86	1983
Fabiola	1,84	1983
Juciely	1,84	1983
Mari	1,90	1983
Paula Pequeno	1,85	1982
Sheilla	1,86	1983
Tandara	1,86	1988
Thaísa	1,96	1987

Fonte: <[www.cob.org.br/guadalajara2011/perfil/perfil\\_interna.asp?id=87](http://www.cob.org.br/guadalajara2011/perfil/perfil_interna.asp?id=87)>. Acesso em: 31 out 2011.

De acordo com as informações da tabela, qual é a MODA das alturas das jogadoras e dos anos de nascimento?

**10 pontos**



Figura 24 - Perguntas e situações-problema do jogo: Passa ou Repassa.

O professor de Educação Física de uma escola propôs a quatro alunos um teste de esforço. Para isso, ele pediu aos alunos que, correndo, dessem o máximo de voltas que conseguissem em torno de uma quadra. O **aluno A** deu 27 voltas; o **aluno B**, 32; o **aluno C**, 27 e o **aluno D**, 30 voltas.

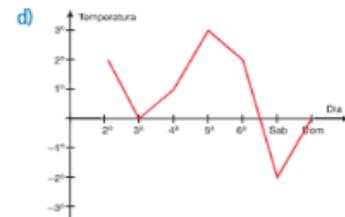
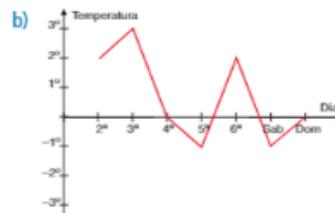
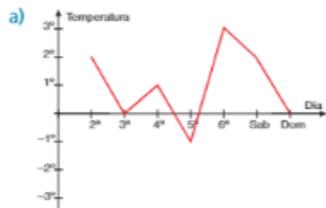
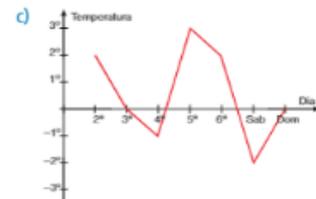
Qual o número médio de voltas dadas por esses alunos.



**20 pontos**

(PROVA BRASIL) A tabela a seguir mostra as temperaturas mínimas registradas durante uma semana do mês de julho, numa cidade do Rio Grande do Sul. Qual é o gráfico abaixo que representa a variação da temperatura mínima nessa cidade, nessa semana?

Dia	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira	Sábado	Domingo
Mínima temperatura	2°	0°	-1°	3°	2°	-2°	0°



**15 pontos**

**É exemplo de variável discreta:**

- Número médio de filhos, por família de uma localidade.
- Salário de uma pessoa em dólares.
- Altura média das montanhas de uma cidade.
- Votos anulados em uma seção eleitoral.
- Porcentagem de acertos ao alvo, de um atirado



**5 pontos**

Os alunos demonstraram interesse e participaram ativamente, dialogando com os colegas, negociando significados e respeitando os conhecimentos de cada integrante da equipe. E inclusive, solicitaram que o jogo fosse utilizado para outros conteúdos.

### **3.5 Estrutura do produto educacional**

O produto educacional do estudo foi desenvolvido na forma de material de apoio para professores da Educação Básica, especificamente para o Ensino Fundamental e refere-se à sequência didática desenvolvida para o estudo. Essa sequência, conforme descrito ao longo deste trabalho, foi estruturada na forma de uma UEPS, seguindo o proposto por Moreira (2011b), e cujos fundamentos estão pautados nas teorias cognitivistas, particularmente na TAS. Além desse embasamento, a UEPS foi norteadada pela utilização de diferentes estratégias de ensino, especialmente as vinculadas às Tendências em EM. No campo da Educação em Estatística, tomam-se como suporte as orientações dos PCN e os textos e discussões de autores da área de Educação Estatística.

Esse material foi desenvolvido com o objetivo de subsidiar os professores quanto aos conteúdos de Estatística na Educação Básica para que se sentindo encorajados a elaborar suas práticas pedagógicas dentro de uma perspectiva que aproxime o conteúdo do cotidiano dos alunos, que leve em consideração o que eles já sabem e que sejam norteados pelo diálogo e pela discussão sobre questões presentes nas mais distintas atividades presentes no seu dia a dia.

Para divulgação desse material de apoio intitulado “UEPS para o ensino de Estatística na Educação Básica”, optou-se pela utilização de um *site*, além de sua disponibilização na página do PPGECM e no Portal eduCapes. Nele são apresentados, além da sequência didática (UEPS), os referenciais teóricos que subsidiaram o estudo, as especificidades inerentes construção/elaboração de uma UEPS e a dissertação desenvolvida a partir da aplicação da UEPS. O intuito em disponibilizar todo o material e não apenas o produto educacional (UEPS) encontra-se vinculado a possibilidade de que os professores, ao acessar o site, possam também encontrar materiais, fazer sugestões, comentários e críticas, além de dialogar com a autora. Além disso, o site possibilitará que futuramente sejam incluídas novas UEPS focadas em outros temas e servindo de referência para professores e pesquisadores que pretendem utilizar essa estratégia no ensino.

Para a produção do *site*, optou-se pela plataforma *Google Sites*, que consiste em uma ferramenta estruturada de criação de páginas e *wiki* oferecida pela *Google* como parte da suíte de produtividade *G Suite*. Essa escolha justifica-se por sua construção ser simples, e pela

pesquisadora já possuir uma conta de usuário da *Google*, além de dispor de uma variedade de materiais de fácil entendimento e aplicabilidade.

O *site* desenvolvido para a divulgação do presente estudo e especialmente do produto educacional desenvolvido nesta dissertação está disponível no endereço: <https://sites.google.com/view/estatisticaeueps>.

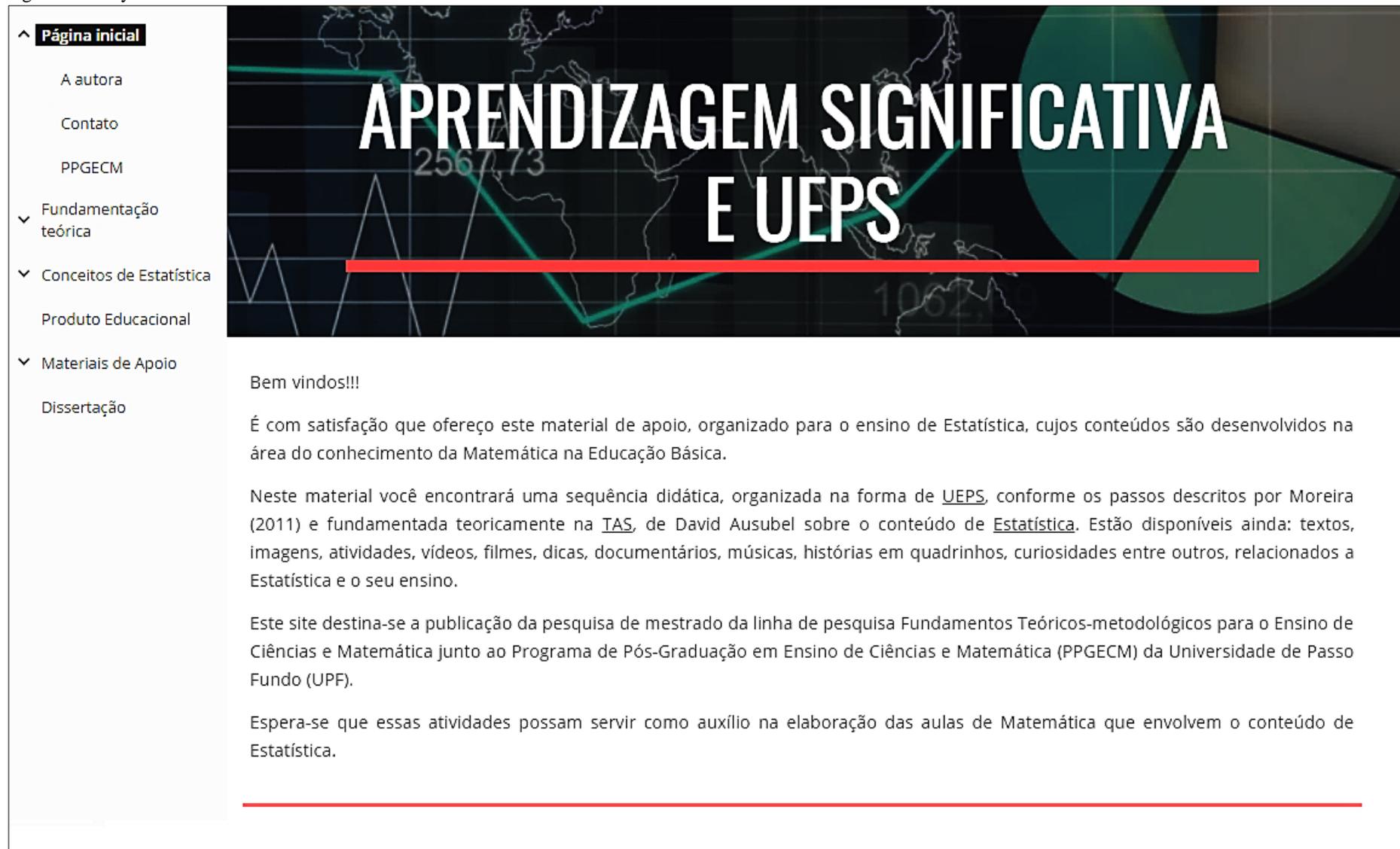
Com o objetivo de facilitar o acesso aos materiais, o site foi estruturado por meio de seis abas verticais, cujas descrições apresentam-se na sequência.

- 1. Página inicial** – destinada a apresentação do site, informando seu objetivo e anunciando a relação com o produto educacional desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da UPF. Além disso, a página inicial apresenta dados relativos a autora do site e endereço de e-mail para contato.
- 2. Fundamentação teórica** – nesta aba são disponibilizados os referenciais teóricos que dialogam com os trabalhos a serem disponibilizados no site, de modo particular o produto educacional associado a dissertação de mestrado da autora. Tais referenciais estão vinculados a TAS e que subsidiam a elaboração da UEPS.
- 3. Conteúdos abordados** – apresenta os conteúdos a serem estruturados na forma de UEPS. Inicialmente o foco está na apresentação dos conteúdos utilizados na UEPS elaborada na dissertação e associada ao estudo de Estatística no Ensino Fundamental.
- 4. Produto Educacional** – apresenta o produto educacional intitulado “UEPS para o ensino de Estatística na Educação Básica” associado a dissertação de mestrado da autora. Este texto apresenta registro de produto educacional caracterizando ser um material de apoio para professores na forma de sequência didática.
- 5. Material de apoio** – destinado a disponibilizar para os professores materiais de apoio e sites que possam subsidiar a ação docente e pesquisas associadas a UEPS e a TAS.
- 6. Dissertação** – apresenta o link para a dissertação de mestrado da autora do site que está disponibilizada no site do Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática na Universidade de Passo Fundo.

O *site* foi estruturado de forma a propiciar simplicidade de manuseio a quem deseja utilizá-lo, viabilizando ao professor buscar alternativas para estruturar suas ações didáticas. Pretende-se na continuidade dos trabalhos incluir novas propostas de UEPS no site e gradativamente ir ampliando com novos estudos no campo da educação em Estatística, especialmente com novas propostas e discussões de UEPS.

A Figura 25 a seguir apresenta o *layout* do *site* no qual pode ser encontrado o produto educacional.

Figura 25 - Layout do site.



**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA  
E UEPS**

- ^ **Página inicial**
- A autora
- Contato
- PPGECM
- ∨ Fundamentação teórica
- ∨ Conceitos de Estatística
- Produto Educacional
- ∨ Materiais de Apoio
- Dissertação

Bem vindos!!!

É com satisfação que ofereço este material de apoio, organizado para o ensino de Estatística, cujos conteúdos são desenvolvidos na área do conhecimento da Matemática na Educação Básica.

Neste material você encontrará uma sequência didática, organizada na forma de UEPS, conforme os passos descritos por Moreira (2011) e fundamentada teoricamente na TAS, de David Ausubel sobre o conteúdo de Estatística. Estão disponíveis ainda: textos, imagens, atividades, vídeos, filmes, dicas, documentários, músicas, histórias em quadrinhos, curiosidades entre outros, relacionados a Estatística e o seu ensino.

Este site destina-se a publicação da pesquisa de mestrado da linha de pesquisa Fundamentos Teóricos-metodológicos para o Ensino de Ciências e Matemática junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF).

Espera-se que essas atividades possam servir como auxílio na elaboração das aulas de Matemática que envolvem o conteúdo de Estatística.

Fonte: Autora, 2018.

A página do produto educacional denominado “UEPS para o ensino de Estatística na Educação Básica” pode ser visualizada na Figura 26 a seguir.

Figura 26 - Layout da página do produto educacional.



Fonte: Autora, 2018.

Por fim, cabe destacar que o produto educacional, foco desta dissertação e disponibilizado no site em discussão, está constituído de uma apresentação que relata ser um material de apoio a professores e vincula ele a dissertação de mestrado. Sua estrutura está organizada de forma a apresentar as atividades que foram desenvolvidas em cada uma das etapas da UEPS, cujo relato da aplicação está descrito na dissertação.

O referido produto educacional está disponibilizado no Portal eduCAPES (<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/206565>) destinado a objetos educacionais abertos para uso de alunos e professores da Educação Básica, superior e pós-graduação que busquem

aprimorar seus conhecimentos. Ainda ficará disponível *on-line* na página do PPGECEM (<https://www.upf.br/ppgecm/dissertacoes/dissertacoes-defendidas>), e na página do *site* desenvolvido para divulgação da UEPS, produto educacional oriundo dessa investigação (<https://sites.google.com/view/estatisticaeueps/produto-educacional>).

É válido ressaltar que o produto educacional apresentado neste estudo foi implementado junto a uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental, cujos resultados da pesquisa desenvolvida são objeto de discussão do próximo capítulo.

## 4 A PESQUISA

Neste capítulo, apresenta-se a descrição metodológica da pesquisa, justificando-se a abordagem qualitativa, a escolha pela pesquisa participante, os instrumentos selecionados, bem como as categorias de análise. Neste sentido, o capítulo busca um diálogo entre os resultados encontrados no estudo e a literatura pertinente a proposta que subsidiou teoricamente o estudo. Inicialmente são descritos os aspectos norteadores da metodologia utilizada e na sequência discutidos os resultados referentes as categorias definidas para o estudo.

### 4.1 Aspectos metodológicos gerais

A presente investigação busca responder sobre quais as potencialidades para o entendimento dos conteúdos estatísticos de uma proposta didática pautada na perspectiva de uma aprendizagem significativa. Para tanto, foi projetada com o objetivo de analisar a implementação de uma UEPS para a abordagem do conteúdo de Estatística, no Ensino Fundamental, avaliando a sua eficácia didática e na construção de conceitos estatísticos pelos estudantes. Dessa forma, o foco da investigação centra-se no procedimento como um todo, levando em consideração os fatos ocorridos durante as atividades que caracterizam o processo de ensino e de aprendizagem.

Avaliar por meio de uma investigação viabilidade (didática) e validade (cognitiva) de uma sequência didática, exige não apenas quantificar resultados e respostas corretas, mas ponderar sobretudo, o processo, a forma como o estudo foi desenvolvido e o modo como os participantes se envolveram com as atividades propostas. É imperioso avaliar suas expectativas, sua postura frente aos contextos e conteúdos apresentados, bem como os conceitos apreendidos. Nesta direção, a pesquisa realizada enquadra-se como de abordagem qualitativa, buscando aprofundar-se “no mundo dos significados das ações e das relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas” (MINAYO, 2001 p. 22).

Sobre essa abordagem, predominante na educação, Bogdan e Biklen (1994) elegeem cinco características, assim identificadas:

- 1) Na investigação qualitativa, a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo, o investigador, o instrumento principal;
- 2) A investigação qualitativa é descritiva;
- 3) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;

- 4) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; e,
- 5) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Assim, para esses autores, os fatos não podem ser separados do seu contexto, pois “para o investigador qualitativo divorciar o acto, a palavra, o gesto do seu contexto é perder de vista o significado” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48). Por isso, também, para os autores, é importante que o pesquisador esteja envolvido, frequentando os locais de estudo, conhecendo o contexto em que ocorre a investigação. Conhecer o ambiente de pesquisa se mostra importante à medida que os dados vão sendo coletados, pois o pesquisador qualitativo tenta “analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Ainda cabe destacar que a pesquisa qualitativa no entender de Minayo (2001) traz respostas a questões muito particulares, preocupando-se com o nível de interação com o meio, com os participantes e com o próprio pesquisador, algo que não pode ser quantificado. Gatti e André (2010, p. 30), por sua vez, mostram que “a abordagem qualitativa defende uma visão holística dos fenômenos, isto é, que leve em conta todos os componentes de uma situação em suas interações e influências recíprocas”. Por isso, ao analisar dados coletados, é preciso realizar uma análise do conteúdo presente nas respostas, utilizando critérios qualitativos que considerem “palavras utilizadas nas respostas, as ideias ou opiniões expressas e as interpretações e justificativas apresentadas” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 137).

No âmbito da abordagem qualitativa, a pesquisa desenvolvida pode ser enquadrada como do tipo participante, uma vez que o próprio pesquisador assume a condução da sala de aula, ou seja, a pesquisa será desenvolvida no próprio espaço de atuação do pesquisador. Esta caracterização, da pesquisa, tem como aspecto central a interação entre a pesquisadora e os integrantes da conjuntura analisada. A pesquisa participante valoriza as relações entre pesquisador e participante, já que o pesquisador participa integralmente das atividades desenvolvidas. E isto 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 suas vidas (GIL, 2008).

O autor 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 resolver em uma situação. Este tipo de pesquisa permite analisar a intensidade da participação dos sujeitos no decorrer da pesquisa, bem como a forma como interagem. Por fim, Gil (2008) afirma que, neste tipo de pesquisa, o conhecimento pode se tornar 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.

A pesquisa participante, assim como a pesquisa-ação, caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. A descoberta do universo vivido pela população implica compreender, numa perspectiva interna, o ponto de vista dos indivíduos e dos grupos acerca das situações que vivem. No caso específico da pesquisa participante, Gil (2010, p. 157) mostra que

[...] 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.

As características 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 a pesquisadora, que se pretende analisar os resultados do estudo e sua eficácia como proposta didática favorecedora da construção dos conhecimentos Estatísticos.

A partir dessas características, selecionam-se os instrumentos que poderão possibilitar essa análise. Para tanto, e considerando a necessidade de avaliar a proposta a cada encontro, registrando os fatos ocorridos, as reações dos estudantes e as impressões do professor/pesquisador, como forma de identificar características didáticas, o primeiro instrumento selecionado foi o Diário de Bordo ou Diário de Aula na perspectiva de Zabalza (2004). Sobre o uso desse instrumento, Coppete (2014) ressalta sua importância mostrando que ele é de natureza pessoal e envolve todo tipo de registro, inclusive das impressões, dos anseios e das inquietudes pessoais. Monteiro (2007), por sua vez, chama a atenção para o fato de que o uso do diário, durante as atividades desenvolvidas em aula, aponta um conjunto de itens que precisam ser cuidadosamente registrados pelo pesquisador ou professor. Exemplificam esses registros o local onde ocorreu a atividade, a data, a hora do início e fim da aula e a descrição das ações do grupo.

A partir dessa compreensão, pretende-se recorrer ao uso do diário como possibilidade de espaço de anotações de forma livre e, ao mesmo tempo, cuidadosa, permitindo registrar todas as movimentações provocadas pela proposta didática. Tal movimentação será fundamental para subsidiar a análise da proposta desenvolvida especialmente em termos de estratégia didática.

O outro instrumento selecionado para coleta de dados são as respostas dos participantes às atividades didáticas propostas, especialmente em termos da avaliação diagnóstica e da avaliação somativa, realizadas respectivamente nos momentos iniciais e finais da sequência

didática. O intuito está em analisar a validade das atividades e analisar o progresso cognitivo dos alunos, especialmente em termos da construção dos conceitos, aqui entendidos como indícios de aprendizagem significativa.

As categorias foram estabelecidas *a priori* e definidas pelo objetivo do estudo, entretanto, as subcategorias que integram cada uma das duas grandes categorias, foram extraídas a partir da leitura do material coletado. Tal análise que permitiu obter essas categorias, estão de acordo com a perspectiva da Análise de Conteúdo na concepção de Bardin (2011).

De acordo com a autora, esse tipo de análise de dados representa um conjunto de métodos apoiado em comunicações que buscam obter procedimentos sistemáticos e descrição do conteúdo das mensagens, permitindo inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção dessas mensagens. Em outras palavras, esse tipo de análise permite a identificação nos registros dos elementos de características que explicitem o conteúdo, transformando dados brutos em categorias.

Ainda, destaca-se que a técnica da Análise de Conteúdo se mostra viável quando se deseja considerar apenas o texto e não suas relações com as formas como ele foi produzido. Para a análise desse material coletado é necessário a execução de três etapas que possibilitam chegar às categorias. Para tanto, a autora infere a necessidade de, primeiramente, realizar uma pré-análise; a seguir, uma exploração do material; e, finalmente, realizar a interpretação dos dados.

A partir dessas etapas tem-se a codificação dos dados coletados ou obtidos em unidades de registro, objetivando com isso a categorização. Para chegar às categorias é preciso identificar por meio de análise e observação o que há em comum nos registros, permitindo seu agrupamento. Todavia, a autora menciona que essa categorização pode ocorrer *a priori*, com categorias indicadas a partir do objetivo do estudo amparado em seus referenciais teóricos, ou *a posteriori*, com categorias elaboradas a partir da leitura do material. No presente estudo tem-se *a priori* as categorias e subcategorias, conforme será descrito na próxima seção.

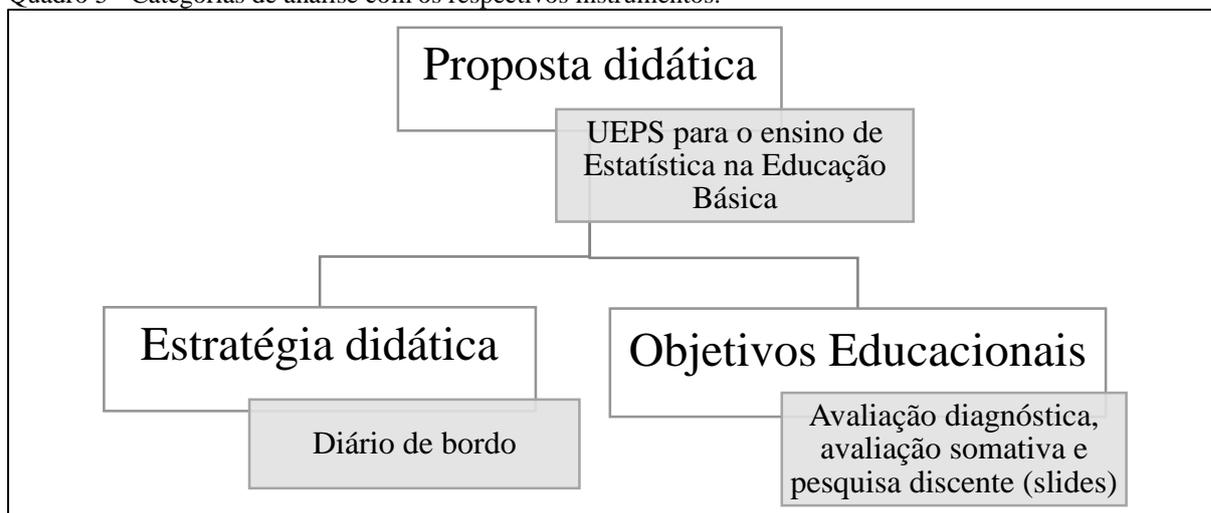
## **4.2 Análise dos resultados**

Para a análise dos dados, seguindo o mencionado anteriormente e frente ao objetivo caracterizado pelas dimensões didáticas e cognitivas, procede-se a estruturação em duas grandes categorias: estratégia didática e objetivos educacionais. Essas duas categorias baseiam-se nos fundamentos teóricos que sustentam o estudo e estão associadas ao objetivo do estudo: analisar a implementação de uma UEPS para a abordagem de conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental, avaliando a sua pertinência em termos didáticos e como favorecedora da

construção de conceitos estatísticos pelos estudantes. O alcance da avaliação aponta para duas grandes categorias: uma vinculada a avaliação da proposta didática e outra em termos da avaliação no processo de aprendizagem dos conteúdos.

Nesse contexto de avaliar duas dimensões uma no campo didático e outra no cognitivo, recorre-se ao estudo de Pieri (2017) que frente a uma mesma perspectiva inferiu a nomenclatura de “Estratégia didática” a categoria que busca avaliar a viabilidade da proposta sob o ponto de vista didático e de “objetivos educacionais” a que pretende investigar a aprendizagem dos conceitos abordados. Tais categorias foram utilizadas no presente estudo e estão associadas a distintos instrumentos de coleta dos dados. O Quadro 5 a seguir ilustra a relação entre a categoria e o instrumento utilizado.

Quadro 5 - Categorias de análise com os respectivos instrumentos.



Fonte: Autora, 2017.

A avaliação da proposta em termos de estratégia didática e de sua contemplação em termos dos objetivos educacionais são as duas categorias elencadas para o estudo, conforme já mencionado. Tais categorias foram divididas em subcategorias a partir dos dados emergentes do estudo desenvolvido.

#### 4.2.1 *Estratégia didática*

Tendo como base os registros no diário de bordo da pesquisadora que também é a professora da turma<sup>17</sup>, obteve-se dados que permitiram utilizar as mesmas subcategorias presentes na pesquisa Pieri (2017), quais sejam: interação entre os estudantes e deles com a

<sup>17</sup> No texto por se tratar da mesma pessoa opta-se por denominá-la de professora.

professora; participação e envolvimento nas atividades; tempo necessário para a realização das atividades; estrutura das aulas metodologia utilizada.

#### 4.2.1.1 Interação entre os estudantes e deles com a professora

Nesta primeira categoria é analisada a interação entre os estudantes e destes com a professora, bem como a maneira pela qual a proposta didática apresentada oportunizou essa interação.

A estruturação da sequência didática seguiu os passos de Moreira (2011b) e buscou estabelecer o diálogo como linha norteadora. A interação entre os estudantes, deles com a pesquisadora e com os materiais utilizados nos encontros, foi identificado durante vários momentos da aplicação da UEPS. Como exemplo destaca-se um fragmento de registro feito pela pesquisadora.

*Como professora titular da turma pelo segundo ano consecutivo dispensei as apresentações e dei início a uma conversa com a turma, explicando a proposta de trabalho, os objetivos a serem alcançados, a metodologia que seria utilizada, as etapas a serem seguidas e a forma como eles seriam avaliados no decorrer da UEPS. Os alunos demonstraram interesse e entusiasmo com as atividades que estavam sendo propostas, principalmente pelo fato de utilizarem o laboratório de informática da escola e a competição que o jogo proporcionará. A motivação foi tamanha que já queriam formar os grupos para a pesquisa e para o jogo. Alguns alunos da turma demonstraram certo receio em participar do jogo, perguntando se poderiam não participar ou auxiliar de outra forma (DIÁRIO DE BORDO, registro de 26/06/2017).*

O trecho acima mostra a relação entre os alunos e deles com a professora, elemento considerado essencial para a captação de significados, pois favorece o diálogo e a interação social (MOREIRA, 2011b). Em relação a proposta pode-se constatar que os alunos a acolheram com interesse e disposição para participar das atividades. Alguns alunos, no entanto, demonstraram preocupação em responder questionamentos ou se posicionar frente aos colegas, não se sentindo seguros.

O filme, os vídeos, os textos, as notícias e imagens utilizados possibilitaram aos alunos a retomada dos conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva e necessários para a discussão do conteúdo, além de se revelar um elemento motivador para a aprendizagem. O uso da pesquisa eleitoral como ponto de partida para a construção do conceito de população e amostra foi importantíssima, visto que os alunos já possuíam conhecimentos sobre questões como eleições, especialmente sobre pesquisa eleitoral, lembrando que no ano anterior foram realizadas eleições municipais. Assim, os alunos sentiram-se motivados a falar sobre o tema, trazendo suas

contribuições, elaborando questionamentos e discutindo os conceitos nesse contexto. Os registros a seguir ilustram passagens do diário de bordo que corrobora o mencionado:

*No segundo encontro, após iniciar o filme surgiram questionamentos por parte de alguns alunos sobre o funcionamento do jogo (basebaal), regras e a competição em si. Nesse momento pausei o filme e os colegas de turma que tinham conhecimento sobre o jogo responderam às perguntas. O momento foi único, pois os alunos que explicaram sobre o jogo raramente se manifestam em aula e até mesmo os colegas não sabiam do gosto deste pelo esporte (DIÁRIO DE BORDO, registro de 29/06/2017).*

*Quando abordado o tema das eleições, muitos alunos se posicionaram sobre o atual prefeito, suas obras, além disso lembraram que a campanha do ano anterior tinha sido menos barulhenta. [...] Sobre a cidade, fizeram muitos questionamentos relacionados a população, a saúde e sua infraestrutura, e por isso a professora autorizou que utilizassem o celular em sala de aula para pesquisarem sobre. Enquanto faziam a pesquisa foram interagindo com os colegas e a professora acerca dos dados que encontravam (DIÁRIO DE BORDO, registro de 06/07/2017).*

Outro momento em que a turma se mostrou motivada e interessada foi na utilização da imagem da seleção brasileira feminina de vôlei e as notícias que deram início à discussão sobre organização dos dados estatísticos, visto que se tratava de assunto de interesse deles e já possuíam algum conhecimento sobre o tema. Tais situações remetem ao apresentado nos capítulos anteriores quando se reportou a importância dada por Moreira (2011b) para os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva dos alunos. E, de acordo também com as orientações dos PCN e da BNCC, que consideram importante que os conteúdos sejam abordados partindo de temas de interesse dos alunos. Os registros a seguir ilustram passagens do diário de bordo que corroboram o mencionado:

*A notícia sobre o câncer no mundo sensibilizou muitos alunos que relataram suas vivências com a doença. Além disso fizeram várias perguntas sobre o câncer, as causas, os tipos que mais ocorrem e ainda fizeram ponderações sobre a cura. Na realização da atividade proposta participaram ativamente, ouvindo e questionando os colegas quanto as suas respostas (DIÁRIO DE BORDO, registro de 10/07/2017).*

*Ao ser projetada a imagem da seleção feminina de vôlei a turma demonstrou certa euforia em relação as Olimpíada Rio 2016, comentando sobre a derrota do time na final, sobre as jogadoras e inclusive sobre aspectos do esporte em questão, como posições, altura das jogadoras (DIÁRIO DE BORDO, registro de 12/07/2017).*

Essa sequência de trechos expõe a participação dos alunos nas atividades propostas, perguntando, interagindo entre eles e com a professora. Ainda é possível inferir que os alunos utilizam seu conhecimento prévio na elaboração ou assimilação de novos conceitos, indo ao encontro com o defendido por Ausubel, ao menciona que “a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em *subsunçores relevantes* preexistentes na estrutura

cognitiva do indivíduo” (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 17). Isso porque a aprendizagem só é significativa quando os novos conceitos são relacionados de maneira não literal e não arbitrário com o que o aluno já sabe, sendo então o material utilizado potencialmente significativo.

Assim, o professor tem papel fundamental na sala de aula, já que sua presença como mediador do processo de ensino e aprendizagem denota a ele a incumbência de organizador da aprendizagem, selecionando cuidadosamente situações-problema de acordo com o que o aluno já sabe, direcionando-o ao que ele precisa saber.

Outro momento de significativa interação entre os alunos e relevante para o estudo foi o da realização da pesquisa. Os alunos organizaram-se nos grupos de trabalho livremente, sem interferência da professora, o que levou a que alguns desses grupos tivessem somente meninos ou, alternativamente, somente meninas. Os grupos se formaram por afinidade entre os alunos, visto que grande parte dos alunos que constitui a turma se conhece desde o primeiro ano do Ensino Fundamental. Os momentos de escolha dos grupos, do sorteio dos temas e da realização da pesquisa, mostram uma boa interação entre os alunos em seus grupos e fora deles, independentemente da presença da professora. Essa interação se deu por meio da troca de ideias, na negociação entre os integrantes dos grupos em discussões sobre a atividade e na aceitação de diferentes formas de pensar. Tais percepções, podem ser visualizadas nos trechos transcritos dos registros do diário de bordo, a seguir:

*Com os grupos já organizados e os temas definidos a turma começou a elaboração dos questionários de pesquisa. Fui passando pelos grupos e auxiliando sempre que necessário, tirando as suas dúvidas. Um integrante de um dos grupos compreendeu errado o objetivo da pesquisa, e fui então chamada até esse grupo para esclarecer do que se tratava o trabalho. Esse aluno entendeu que eles deveriam elaborar afirmações sobre o tema e as pessoas que responderiam a pesquisa, tinham que adivinhar do que se tratava. Após uma breve conversa, o grupo organizou-se e passou a elaborar seu questionário. [...] Outro grupo mostrou-se bastante empolgado com a atividade e as discussões sobre o tema de pesquisa, decidiram de comum acordo para quais turmas aplicariam o questionário e elaboraram as perguntas num clima bem amistoso. Foi possível notar em cada grupo a liderança de alguns alunos (DIÁRIO DE BORDO, registro de 08/08/2017).*

*Na elaboração das planilhas e digitação dos dados os grupos procuraram agilizar esse processo, na medida do possível, atribuindo essa tarefa a quem tinha mais agilidade na utilização do computador. Como a maioria dos grupos não tinha tido acesso a planilhas em outro momento, os alunos tentavam se ajudar nos grupos e auxiliando os colegas dos grupos ao lado conforme aprendiam como fazer (DIÁRIO DE BORDO, registro de 22/08/2017).*

*Na decisão pelo tipo de gráfico a ser utilizado em cada questão, os alunos mostraram-se muito receptivos as ideias dos colegas, ouvindo e argumentando com o grupo quando não concordavam. Os alunos utilizaram-se inclusive, de suas anotações no caderno para provar aos colegas seu ponto de vista. Em alguns momentos foi solicitado o meu auxílio quando não entravam em consenso no grupo sobre o tipo de gráfico a ser utilizado (DIÁRIO DE BORDO, registro de 22/08/2017).*

Com isso evidencia-se a importância da linguagem e da interação social dos alunos na captação de significados, e do fato de que os conceitos podem ser explorados de maneira mais eficiente partindo daquilo que o aluno já sabe, pois dessa forma o conhecimento prévio do aluno interage de forma significativa com a nova informação, provocando mudança na estrutura cognitiva já existente. Situação essa em que a proposta se revelou particularmente pertinente e propícia, apontando sua viabilidade como favorecedora de interação entre os envolvidos.

#### 4.2.1.2 Participação e envolvimento nas atividades

Nesta categoria, o foco é a participação e o envolvimento dos alunos nas atividades realizadas durante a aplicação UEPS. A interação entre os alunos e a professora também é exemplo disso, mas outros momentos também ilustram esses aspectos, como a motivação para realizar as atividades propostas. De modo geral, quando solicitado aos alunos que façam atividades sobre o tema estudado, isso é visto com desmotivação e falta de interesse por parte dos alunos. Alguns desses alunos nem se quer tentam fazer e ficam esperando a correção. Na aplicação da UEPS nos diversos momentos em que solicitado a realização de atividades os alunos mostraram-se interessados e envolvidos, dialogando nas duplas ou nos grupos sobre a atividade.

Os alunos mostraram-se receptivos em relação aos temas abordados vinculados à Estatística. A relação desses conceitos com o cotidiano dos alunos levou a uma aproximação dos alunos com o conteúdo e oportunizou a participação dos alunos com uma postura questionadora, crítica e de curiosidade. Isso é exposto no diário de bordo, conforme registros a seguir:

*Ao acessar ao site do IBGE, a turma não procurou somente dados da cidade de Passo Fundo, mas do estado do RS e do Brasil. Eles estavam muito empolgados porque podiam utilizar o celular em sala de aula, e de certa forma competiam entre si para ver quem encontrava os dados mais rapidamente. Quando comentado sobre o censo demográfico, surgiram muitas perguntas sobre como ele é realizado, quais perguntas são feitas, se os recenseadores passam por todas as casas do país, e assim por diante. Assim como demonstravam curiosidade, mostravam-se instigados a irem atrás das respostas (DIÁRIO DE BORDO, registro de 06/07/2017).*

*Após a elaboração dos questionários de pesquisa e da realização da pesquisa nas dependências da escola, os grupos que já tinham concluído essa parte da pesquisa estavam ansiosos pelo momento que poderiam ir para o laboratório de informática e começar a organizar os seus dados. Assim, a professora propôs a esses grupos que comessem a analisar os dados e a pensar sobre o tipo de gráfico e tabela que utilizariam para apresentar os dados a turma. Os grupos então se reuniram e começaram a trabalhar colaborativamente, discutindo e negociando a melhor maneira de apresentar os dados de sua pesquisa (DIÁRIO DE BORDO, registro de 14/08/2017).*

Conforme o exposto acima, as atividades relacionadas a temas de interesse dos alunos ou ao seu cotidiano proporciona uma maior motivação e participação nas atividades.

A utilização de situações-problema dá mais sentido ao conteúdo e quando propostos em níveis crescentes de complexidade como mencionado por Moreira (2011b) proporcionam envolvimento dos alunos favorecendo a aprendizagem. O autor destaca a importância de eles estarem motivados para participar da busca por soluções às diferentes situações.

Outro momento de significativa importância em termos da participação dos alunos ocorreu durante a resolução da lista de situações-problema conforme registrado pela professora:

*Para a realização da lista de situações-problema, proposto como forma de retomar os conceitos estatísticos estudados os alunos foram organizados em duplas. A turma trabalhou de forma organizada, tirando suas dúvidas, ajudando os colegas que apresentaram dificuldade. Duas duplas concluíram a atividade antes e auxiliaram a professora na monitoria em sala de aula. Um desses alunos raramente conclui suas atividades antes que a turma, mas por se tratar de construções e interpretações de informações em gráficos e tabelas, hoje ele pode atuar como monitor na turma. Ele estava visivelmente satisfeito (DIÁRIO DE BORDO, registro de 07/08/2017).*

O trecho ilustra a participação e envolvimento maior dos alunos do que tradicionalmente se observa na turma, especialmente quando a discussão envolve cálculos. É possível notar, uma maior participação dos alunos quando o tema se aproxima ou tem relação com situações cotidianas, ou ainda envolve situações das quais já ouviram falar.

Ainda outro momento merecedor de destaque em termos do envolvimento e participação dos alunos foi o da apresentação dos resultados da pesquisa para os colegas. Em vários momentos, era difícil de identificar quem eram os alunos responsáveis pela apresentação do trabalho e os demais. O envolvimento era tanto que os questionamentos se misturavam a exposição dos resultados. Alguns momentos estão registrados no trecho transcrito a seguir:

*Alguns temas geraram mais discussões, a exemplo do Entretenimento e o Uso das redes sociais. Os resultados em relação as redes sociais chamaram bastante a atenção da turma, pois mostrava que quase 100% dos entrevistados (alunos de 6º ano) ficam mais de 10h mexendo no celular (Facebook, WhatsApp, SnapChat, etc) e que a maioria já havia virado a noite jogando no computador ou no PlayStation. Alguns questionaram esse grupo, se eles tinham anotado corretamente as respostas, pois consideravam muito tempo utilizando o celular. [...] Ao apresentar o ultimo gráfico de sua pesquisa, o grupo cujo tema é o Entretenimento utilizou um gráfico de setores. Houve um grande alvoroço na turma, pois vários alunos apontaram que este gráfico não poderia ser utilizado, uma vez que os entrevistados poderiam escolher mais do que uma opção de resposta. Após uma breve discussão sobre a questão, o grupo chegou à conclusão que a escolha desse gráfico não era adequada para aquela situação (DIÁRIO DE BORDO, registro de 04/09/2017).*

*Os grupos cujos temas foram saúde e esportes apresentaram os resultados de sua pesquisa e ainda trouxeram contribuições sobre a prática de esportes, sobre bem-estar, sobre comidas e hábitos saudáveis. Os dois grupos ainda consideraram que é importante cuidar tanto da saúde física como mental. O grupo que apresentou dados sobre Saúde ainda ponderou que apesar de a maioria dos alunos não se considerarem sedentários, só praticam esporte na escola, na aula de Educação Física (DIÁRIO DE BORDO, registro de 05/09/2017).*

Assim, é possível inferir que estes alunos não se preocuparam somente em quantificar os dados obtidos com a pesquisa, mas analisá-los e interpretá-los com base no que sabiam e no que pesquisaram sobre o assunto. Dessa forma, compartilhamos da mesma conclusão que Manassi, Nunes e Bayer (2014, p. 62) após a implementação de uma UEPS: “esse processo favorece a participação dos estudantes de forma mais ativa, no processo de ensino e aprendizagem, e, por consequência, a construção de um conhecimento mais rico em significados”.

#### 4.2.1.3 Tempo necessário para a realização das atividades

Essa categoria de análise buscou avaliar o tempo disponibilizado para a realização das atividades propostas na UEPS. Sobre isso é pertinente mencionar que as atividades propostas necessitam de tempo maior que tradicionalmente se destina à abordagem dos mesmos conteúdos. Os alunos precisam de tempo suficiente para construir conceitos, fazer seus questionamentos e analisar as informações coletadas por meio da pesquisa. Isso pode ser percebido em diversos momentos da UEPS, inclusive na atividade mediada pela professora no sexto encontro:

*Os alunos foram instigados então a elaborarem perguntas para serem respondidas pela própria turma. Depois de certo alvoroço, a turma conseguiu entrar em consenso sobre quatro temas: aniversariantes por mês do ano, comida preferida, estilo musical e time de futebol. Após a elaboração das quatro perguntas, foi a vez das alternativas, gerando uma discussão mais acirrada a escolha pela comida preferida e o estilo musical. Após fazer a pesquisa com a turma, eles organizaram-se em pequenos grupos para elaborar as tabelas com os dados coletados. Foi preciso apurar a escolha pelas perguntas e pelas alternativas de resposta, visto que o tempo era curto. A turma demorou mais do que o esperado para a elaboração da tabela com os dados da seleção feminina de vôlei. Acredito que seria necessário mais um período para que a atividade pudesse ser realizada com mais calma (DIÁRIO DO BORDO, registro de 21/08/2017).*

Outro momento em que foi necessário destinar mais tempo que o habitualmente se destina, foi na atividade que envolveu o uso do software para a organização dos dados em planilhas, conforme registrado no diário de bordo:

*Antes de iniciar a digitação dos dados nas planilhas, expliquei para a turma, como uma planilha funciona, suas ferramentas, como digitar os dados de sua pesquisa. Considero que as orientações dadas antes do início da atividade foram claras e possibilitaram aos alunos compreender o objetivo do trabalho. Porém, durante o uso do software em vários momentos os computadores da escola apresentaram problemas, travando e em alguns casos sendo necessário digitar todos os dados novamente. Ao tentar auxiliá-los, acabou que eram muitos chamados ao mesmo tempo e isso acabou prejudicando o sucesso da atividade. Assim, solicitei àqueles que já haviam concluído sua atividade, que ajudassem os outros colegas. Alguns alunos da turma relataram que nunca haviam utilizado as planilhas e que nem sabiam de sua utilidade (DIÁRIO DO BORDO, registro de 21/08/2017).*

O mencionado reflete um dos problemas enfrentados na utilização do laboratório de informática da escola e que precisa ser levado em consideração na elaboração da atividade. Os alunos em si não demorariam tanto tempo para a digitação dos dados, mas os computadores deixaram a desejar, apresentando lentidão ou travando.

Outro aspecto que ilustra a demanda de tempo para a aplicação de uma UEPS refere-se à opção de apresentar os conceitos ou situações-problema de forma a estimular discussões. Um dos temas utilizados na UEPS, a questão dos refugiados, gerou uma discussão maior do que o esperado e a atividade de construção dos gráficos, não pode ser concluída neste encontro, como pode ser observado no trecho a seguir:

*Após a atividade realizada com a notícia sobre os refugiados, analisando os gráficos e o contexto em que cada um foi utilizado, a professora apresentou a turma formalmente os tipos de gráfico estatísticos e o contexto ao qual cada tipo é mais adequado. Explicou ainda quais são os elementos essenciais: título, legenda, fonte, eixos. Para finalizar a aula a professora solicitou que os alunos utilizassem os dados da turma coletados no último encontro, para construir gráficos. Assim, em grupos, os alunos começaram a construir os gráficos. Não foi possível que terminassem a atividade dentro do tempo previsto para a aula/encontro, sendo indicado aos alunos que finalizassem a tarefa no próximo encontro (DIÁRIO DO BORDO, registro de 13/07/2017).*

Assim, é fundamental ponderar sobre a importância da interação entre os alunos e com a professora ao expor suas ideias. Essa interação oportuniza a aprendizagem de conceitos e ajuda a evidenciar para o aluno a aplicabilidade dos conhecimentos aprendidos em aula. Entretanto, ela demanda tempo e organização do professor.

#### 4.2.1.4 Estrutura das aulas e metodologia utilizada

Nesta subcategoria é analisada a estrutura das aulas e a metodologia utilizada, enfatizando as diferentes estratégias adotadas no decorrer da UEPS e que estiveram presentes durante sua operacionalização em sala de aula.

A estruturação da proposta didática a partir dos passos elencados por Moreira (2011b) para a construção de uma UEPS proporcionou a utilização de uma diversidade de estratégias que se revelaram promissoras em termos de aprendizagem. Isso porque, a UEPS, além de buscar promover a aprendizagem significativa, possibilita agregar diversos recursos estratégicos, uma vez que parte de situações-problema que permitem contextualizar e investigar a aprendizagem discente na busca por soluções. A organização das aulas nesses moldes mostrou-se eficiente e de grande potencialidade para as diversas áreas do conhecimento, favorecendo inclusive o

trabalho interdisciplinar. Esses aspectos mencionados foram registrados em diversos momentos no diário de bordo da professora, sendo aqui apresentados alguns recortes destes:

*O filme e os vídeos sobre a Estatística no vôlei, mostraram-se excelentes organizadores prévios, uma vez que aproximou a Estatística da vida dos alunos, por meio do esporte [...]O uso da História da Estatística para introduzir o estudo dessa área mostrou-se eficiente, pois além de mostrá-la como uma ciência viva, que teve sua origem na necessidade do homem, gerou questionamentos pertinentes e que possibilitaram a introdução de conceitos básicos (DIÁRIO DO BORDO, registro de 06/07/2017).*

*Os temas utilizados como situações-problema para a abordagem dos conceitos estatísticos mostraram-se excelentes, na medida que motivou a turma, que os fez participar de forma ativa nas aulas, discutindo sobre os temas, fazendo relações com o seu cotidiano e com seus conhecimentos prévios sobre os assuntos (DIÁRIO DO BORDO, registro de 29/08/2017).*

*Apesar dos diversos problemas enfrentados na utilização do laboratório de informática, a tecnologia se mostrou um recurso potencializador da aprendizagem discente. As discussões sobre os tipos de gráficos a serem utilizados na pesquisa, bem como a formatação das tabelas gerou discussões ricas sobre o conteúdo, além de possibilita a mudança de tipo de gráfico de forma rápida e sem a perda de dados (DIÁRIO DO BORDO, registro de 29/08/2017).*

*O jogo como estratégia para finalizar a UEPS foi essencial, pois além de instigar uma competição sadia, uniu a turma, que ao resolver a questões discutia, argumentava e utilizava linguagem estatística durante resoluções nos grupos (DIÁRIO DO BORDO, registro de 20/11/2017).*

As atividades realizadas em grupo, bem como as diferentes estratégias adotadas pela professora na implementação da UEPS, instigaram os alunos a participar ativamente. Os temas e as atividades relacionados a seus conhecimentos prévios ou a atividades e notícias do seu cotidiano, atuaram como uma metodologia instigadora. Entretanto, é necessário considerar que em termos da estruturação da proposta tem-se uma exigência maior em termos de embasamento teórico, planejamento de aula, o que nem sempre é viável nas condições de trabalho do professor atualmente. Ainda, é preciso mencionar que a proposta teve uma duração maior do que teria normalmente na abordagem desse conteúdo, sendo, portanto, necessário uma adequação em relação ao planejamento anual da disciplina.

Outro aspecto que chama a atenção na estruturação da proposta está vinculado as etapas de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, consideradas aspectos principais da UEPS. Nestas etapas parte-se do reconhecimento de que a aprendizagem dos conteúdos somente se torna significativa quando altera definitivamente os anteriores e para isso, Ausubel (2000), vai mostrar a possibilidade de que o professor estruture suas atividades do geral para o específico. Nesse contexto, a UEPS que utiliza essa forma de estruturação se revela uma alternativa, cuja avaliação didática aponta para sua viabilidade.

Os encontros foram pautados por esse entendimento metodológico e consideraram em sua operacionalização a necessidade de apresentar o todo e ir gradativamente levando ao aprofundamento das partes, para ao final, realizar a reconciliação integrativa e mostrar novamente o todo. Essa forma se mostra interessante e nem sempre é considerada pelo professor que prioriza a abordagem dos conteúdos valorizando as partes específicas e, por vezes, esquecendo de reconcilia-la novamente elucidando o todo.

Sobre essa estruturação metodológica e sua diferença em relação as tradicionalmente presente no ensino dessa disciplina na escola, destaca-se que a proposta necessitou uma reorganização do conteúdo e isso no início causou dificuldades a professora, mas com o passar dos encontros foi se revelando uma opção interessante de ser considerada no planejamento das aulas.

#### *4.2.2 Objetivos educacionais*

Nessa categoria a análise é estruturada a partir da avaliação diagnóstica (realizada no primeiro encontro) e/ou da avaliação somativa (realizada no penúltimo encontro), sendo estruturada a partir dos objetivos educacionais, aqui considerados como vinculados a aprendizagem dos conteúdos pretendidos em cada conjunto de questões. A análise pauta-se pela aprendizagem significativa e busca avaliar os indícios da ocorrência dessa aprendizagem frente ao processo de construção dos conceitos estatísticos. Neste sentido, o apresentado a seguir está pautado pela discussão e confronto entre as avaliações realizadas nas etapas diagnóstico e avaliativa; e, quando a comparação não foi possível, guiou-se pelas respostas dadas pelos alunos confrontando-o com o conhecimento em voga. Os objetivos educacionais que guiaram a elaboração das questões, especialmente na etapa avaliativa, guiaram as subcategorias estruturadas para a análise pretendida nesta seção.

##### *4.2.2.1 Conceito de variável estatística*

Para a realização da pesquisa estatística (Etapa 6 da UEPS) pelos alunos fez-se necessário retomar e aprofundar alguns conceitos estatísticos, como gráficos e tabelas, mas também inserir outros, como os conceitos de: variável estatística, população, amostra e medidas estatísticas.

Segundo Cazorla e Utsumi (2010) na realização de uma pesquisa os alunos precisam ser capazes de identificar as variáveis subjacentes a sua pesquisa, classificá-las quanto a sua natureza e ainda estabelecer relações entre os tipos de variáveis. Isso porque as “características e as relações entre as variáveis determinam o tipo de tratamento e permitem-nos escolher a

forma adequada as medidas, os gráficos e as tabelas para a sua descrição e análise” (CAZORLA; UTSUMI, 2010, p. 16). Dessa forma, o conceito de variável foi abordado na turma por meio de atividades relacionadas a eleições municipais do ano 2016 e a notícia relacionada ao câncer (quarto e quinto encontro da UEPS) relacionando os novos conceitos a situações que fazem parte do contexto dos alunos, objetivando que o novo conceito seja ancorado na estrutura cognitiva destes, pois “na aprendizagem significativa, o processo de obtenção de informações produz uma modificação tanto na nova informação como no aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva com a qual a nova informação estabelece relação” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1983, p. 48).

Esse conceito básico de Estatística não foi inserido na avaliação diagnóstica, por ser um conceito que não faz parte da matriz curricular do ano anterior, já que no sexto ano os alunos são instigados a ler, interpretar e escrever suas conclusões sobre gráficos e tabelas em contextos diversos, mas sem fazer a classificação das variáveis estatísticas envolvidas.

Assim, o conceito de variável estatística foi abordado somente na avaliação somativa e teve por objetivo verificar se os alunos compreenderam o conceito e se conseguiriam classificá-las dentro de um contexto distinto daquele aprendido em aula, no caso, uma situação-problema envolvendo a série *Harry Potter*.

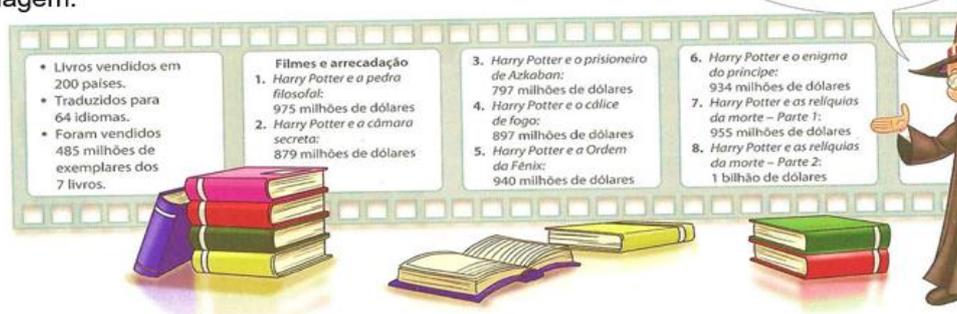
Figura 27 - Avaliação somativa: classificação da variável estatística.

O sétimo livro do personagem Harry Potter, criado por Joanne Kathleen Rowling, foi lançado no dia 21 de julho de 2007.

O primeiro livro da série foi lançado em 1997 e, desde então, tornou-se um fenômeno mundial de vendas e de público. Veja abaixo alguns dados sobre os livros e filmes do personagem.

Livros vendidos em	Filmes e arrecadação	3. <i>Harry Potter e o prisioneiro de Azkaban</i> :	6. <i>Harry Potter e o enigma do príncipe</i> :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200 países.</li> <li>• Traduzidos para 64 idiomas.</li> <li>• Foram vendidos 485 milhões de exemplares dos 7 livros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Harry Potter e a pedra filosofal</i>: 975 milhões de dólares</li> <li>2. <i>Harry Potter e a câmara secreta</i>: 879 milhões de dólares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>797 milhões de dólares</li> <li>4. <i>Harry Potter e o cálice de fogo</i>: 897 milhões de dólares</li> <li>5. <i>Harry Potter e a Ordem da Fênix</i>: 940 milhões de dólares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>934 milhões de dólares</li> <li>7. <i>Harry Potter e as relíquias da morte – Parte 1</i>: 955 milhões de dólares</li> <li>8. <i>Harry Potter e as relíquias da morte – Parte 2</i>: 1 bilhão de dólares</li> </ul>

As variáveis **discretas** referem-se a uma contagem e, por isso, assumem apenas valores inteiros. Já as variáveis **contínuas** referem-se a medidas e, portanto, podem assumir valores não inteiros.



Nas informações sobre os livros e filmes de Harry Potter, identificamos variáveis quantitativas e variáveis qualitativas. As variáveis qualitativas podem ser classificadas em nominais ou ordinais. Já as quantitativas podem ser classificadas em contínuas e discretas.

- a) Quais dessas variáveis podem ser classificadas como quantitativas discretas?
- b) Quais dessas variáveis podem ser classificadas como quantitativas contínuas?
- c) Quais variáveis podem ser classificadas como qualitativas?

Diante do exposto, os alunos foram instigados a identificar as variáveis estatísticas contidas no texto e classificá-las conforme os conceitos explorados em aula. Quando solicitado que fizessem o reconhecimento e a respectiva classificação das variáveis estatísticas presentes no contexto supracitado, dos vinte e cinco alunos que responderam a avaliação somativa obteve-se que: treze identificaram e classificaram corretamente as variáveis quantitativas discretas; oito as quantitativas contínuas; e, dez alunos as variáveis qualitativas. Do total de alunos, sete não responderam, deixando-a completamente em branco.

Com base nesse resultado pode-se inferir que para estes alunos houve a ocorrência de indícios de aprendizagem significativa quanto ao conceito de variável estatística, demonstrando assim que o material utilizado foi potencialmente significativo, isto é, foi capaz de se relacionar com os conhecimentos prévios dos alunos.

#### 4.2.2.2 Análise da interpretação e dados estatísticos

A interpretação, compreensão e análise dos dados é imprescindível para a vida em sociedade, já que a todo momento somos bombardeados por informações pela mídia, dados que aparecem compelidos em gráficos, tabelas, ou medidas estatísticas. Assim o estudo da Estatística “favorece o desenvolvimento de certas atitudes, como posicionar-se criticamente, fazer previsões e tomar decisões ante as informações veiculadas pela mídia, livros e outras fontes” (BRASIL, 1998, p. 134). Para isso é essencial que o aluno aprenda a ler, interpretar e analisar esses dados e com base neles possa agir sobre o meio em que vive e convive.

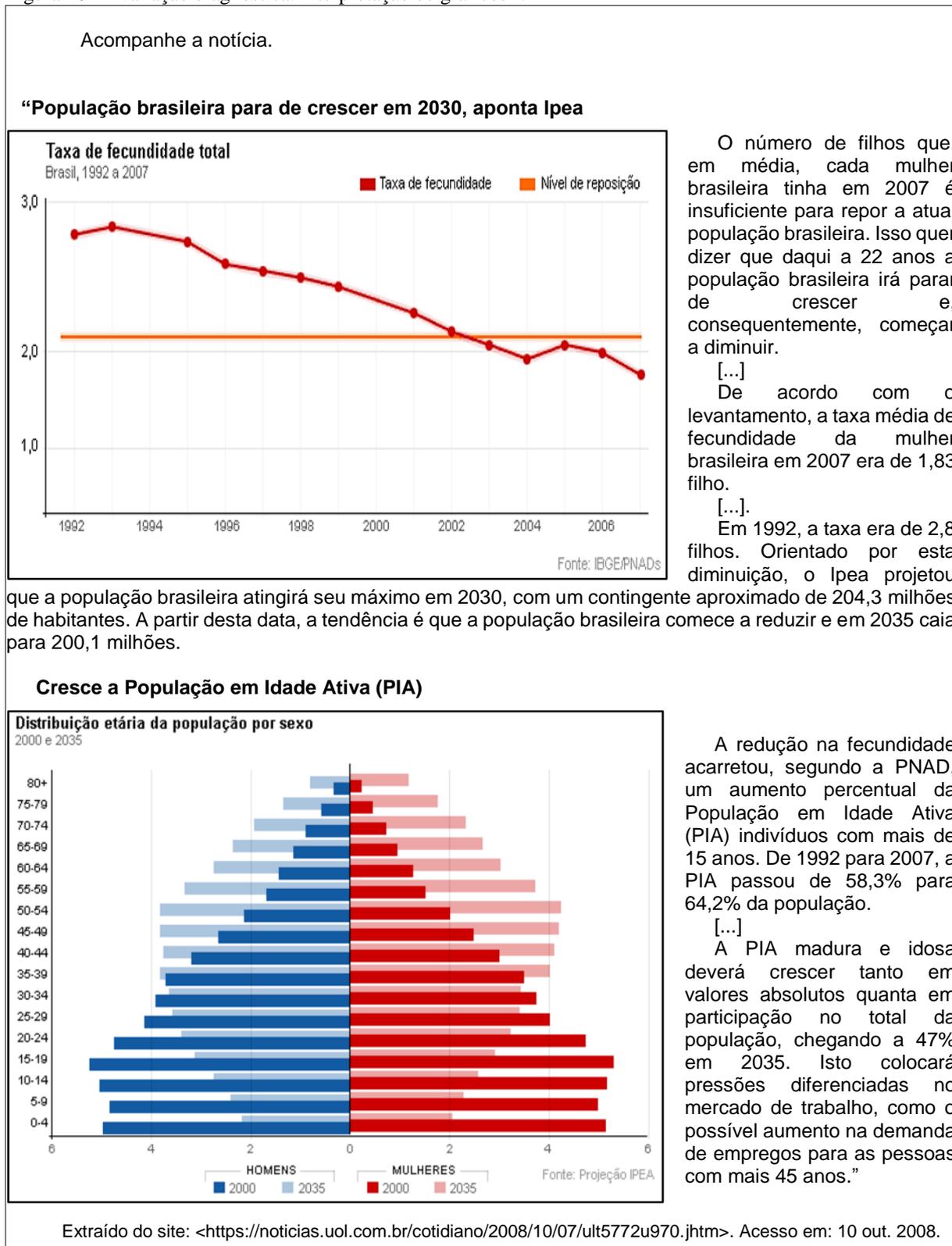
Para Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 15) no ensino de Estatística a interpretação e a análise dos dados estatísticos são mais importantes que a técnicas e cálculos utilizados, isso por que

a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. (BRASIL, 1998, p. 27).

Assim, não é necessário somente o desenvolvimento da competência de interpretar e analisar informações, mas também se faz imperioso saber posicionar-se frente ao que se lê, argumentando oralmente e por meio de textos, utilizando linguagem estatística adequada. Diante disso, foram propostas situações-problemas distintas na avaliação diagnóstica (Figuras 28 e 29) e na avaliação somativa (Figuras 30 e 31). Ressalta-se que, nos dois casos o objetivo

foi verificar o conhecimento dos alunos na interpretação de gráficos e a classificação destes quanto ao tipo.

Figura 28 - Avaliação diagnóstica: interpretação de gráficos I.



Continua...

Continuação...

Agora, responda as questões com base nas informações da notícia:

- a)** Destaque do texto os seguintes números: um inteiro, um racional com representação decimal exata e um terceiro número expresso na forma percentual.
- b)** O texto diz que: “a taxa média de fecundidade da mulher brasileira em 2007 era de 1,83 filho”. Explique como isso é possível.
- c)** Que tipos de gráficos aparecem no texto?
- d)** De acordo com o primeiro gráfico:
- I - a partir de que ano a taxa de fecundidade se tornou insuficiente para repor a população brasileira?
  - II - em que período a taxa de fecundidade foi maior?
- e)** Que informações o segundo gráfico apresenta?
- f)** De acordo com o gráfico, em 2000:
- I - havia mais homens ou mais mulheres com idade entre 25 e 29 anos?
  - II - em que faixa etária se encontrava a menor quantidade de homens? E de mulheres?
  - III - o percentual de homens que se encontravam na faixa entre 0 e 4 anos era maior ou menor do que o percentual daqueles que se encontravam na faixa entre 70 e 74 anos? Quantas vezes?

E qual a previsão do que ocorrerá com essas faixas etárias em 2035?

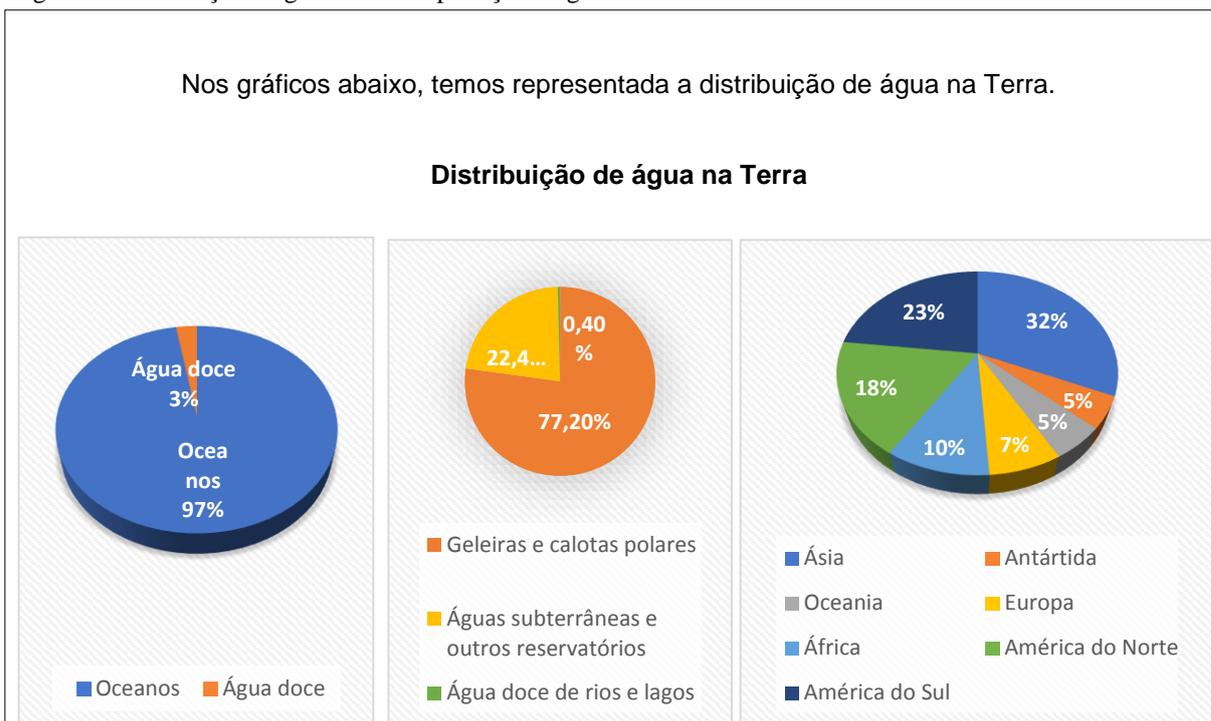
Fonte: Giovanni; Castrucci; Giovanni Junior, 2012.

Analisando as respostas dos alunos é possível verificar que quando solicitado que destacassem do texto três números distintos (um inteiro, um racional com representação decimal exata e um número expresso na forma percentual), dez alunos identificaram corretamente no texto pelo menos um exemplo de cada, um aluno não respondeu por completo e treze alunos deixaram o item em branco. Isso evidencia que nem todos os alunos apresentam conhecimento sobre o tema e que no desenvolver das atividades isso precisará ser retomado. Ainda, no item “b” desta situação-problema apenas um aluno dos vinte e quatro que responderam a avaliação diagnóstica soube interpretar a taxa de fecundidade, quando esta é representada por um número racional escrita na forma decimal exata.

Nesta mesma questão, quando questionados sobre o tipo de gráficos que aparece no texto, nenhum aluno soube identificá-los, sendo que seis não responderam a esse questionamento (item “c”) e treze se limitaram a registrar o tema do gráfico e não sobre sua classificação.

Nos itens “d” e “e” os alunos foram provocados a interpretar as informações contidas nos gráficos da notícia sobre a população brasileira. Apenas quatro alunos obtiveram sucesso no primeiro gráfico, sendo que a maioria respondeu à questão da forma solicitada. Já quanto à interpretação das informações da pirâmide etária, dezessete alunos conseguiram analisar e interpretar corretamente as informações, entretanto, houve alunos que responderam com informações do texto que acompanha o gráfico.

Figura 29 - Avaliação diagnóstica: interpretação de gráficos II.



Fonte: Disponível em: <<http://www.daae.sp.gov.br/acervoepesquisa/distribuicao.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2017

Analisando os gráficos acima, responda:

- a) Qual é o assunto tratado em cada um dos gráficos?
- b) Que porcentagem da água no planeta é de água doce?
- c) Como é a distribuição da água doce no planeta?
- d) Que continente tem a maior quantidade de água doce de rios e lagos?
- e) Quais são as duas regiões com a menor porcentagem de água doce de rios e lagos?

Fonte: Projeto Araribá Plus, 2014.

Em relação aos gráficos de setores, presente na questão que trata da distribuição de água na Terra, os alunos conseguiram identificar as informações solicitadas, a exemplo do assunto tratado na sequência de gráficos, sendo que dezenove deles responderam corretamente. Apenas um aluno não soube identificar a porcentagem de água doce no planeta. Nesse sentido, o argumento da BNCC é que “a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões” (BRASIL, 2017, p. 231-232).

Os dados supracitados vão ao encontro do defendido por Follador (2011) quando sugere que “o trabalho com a linguagem gráfica inicie sempre com uma espécie de verificação do nível de compreensão desse tipo de linguagem por parte dos alunos” (p. 92), isso porque segundo

esta autora existe a necessidade de considerar outros fatores que extrapolam a sequência curricular estabelecida. Follador ainda destaca que

Há alunos matriculados no Ensino Médio que nunca tiveram a oportunidade de lidar com linguagem gráfica e alunos do Ensino Fundamental que já tiveram contato e vice-versa. É necessário ter essa percepção para selecionar atividades que possam ser compreendidas pelo aluno, considerando suas experiências anteriores (2011, p. 92).

Na TAS o ensino precisa levar em consideração os conhecimentos prévios, pois o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe, o que leva ao entendimento de que é preciso direcionar o sistema educacional para essa identificação (MOREIRA, 1999). Dessa forma, é imprescindível considerar o mundo em que este aluno vive, suas vivências e suas experiências anteriores.

Com base na análise da avaliação diagnóstica cabe ao professor estruturar as situações-problema a serem exploradas na unidade temática, de forma a resgatar e subsidiar a complementariedade dos conteúdos que apresenta lacunas. Em outras palavras, a situação-problema a ser apresentada deve levar os resultados da avaliação diagnóstico em consideração.

Ainda, seguindo o mencionado por Moreira (2011b) é preciso levar em conta que o organizador prévio utilizado seja potencialmente significativo, isto é, seja relacionável com a estrutura cognitiva do aluno. Com este escopo, o organizador prévio para esta turma levou em consideração que muitos alunos apresentaram dificuldade em explicar do que se tratavam os gráficos (Figura 28) e ainda que alguns se detiveram mais a leitura do texto que acompanhava o gráfico, do que às informações que estes apresentavam.

Assim, as situações-problema para o estudo dos gráficos estatísticos estavam relacionadas a notícias veiculadas pela mídia, seguindo a orientação de Follador (2011, p. 94), ao mencionar que a importância em “trazer para a sala de aula jornais e revistas nos quais estão presentes informações expressas em gráficos e tabelas”, facilitando a sua compreensão.

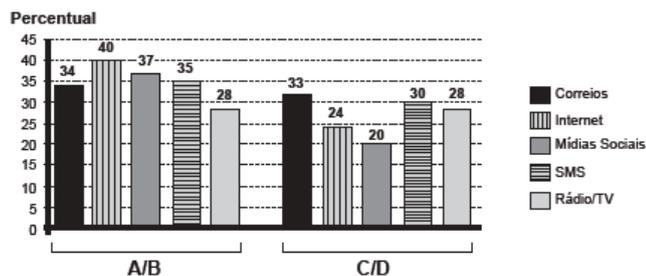
A partir da análise na avaliação diagnóstica que revelou os conhecimentos prévios e suas lacunas, procede-se a análise na avaliação somativa em relação às questões cujos objetivos educacionais se identificam. Neste contexto, destaca-se que esse instrumento contou com duas situações-problema relacionadas a interpretação de gráficos de barras simples, como mostra a Figura 31. Nela é possível observar que o questionamento apresentado aos alunos estava focado na organização de dados a partir da reciclagem de embalagens no Brasil, apresentando para isso, duas representações distintas (tabela e gráfico).

Figura 30 - Avaliação somativa: interpretação de gráficos.

Uma pesquisa de mercado foi realizada entre os consumidores das classes sociais A, B, C e D que costumam participar de promoções tipo sorteio ou concurso. Os dados comparativos, expressos no gráfico, revelam a participação desses consumidores em cinco categorias: via Correios (juntando embalagens ou recortando códigos de barra), via internet (cadastrando-se no *site* da empresa/marca promotora), via mídias sociais (redes sociais), via SMS (mensagem por celular) ou via rádio/TV.

Uma empresa vai lançar uma promoção utilizando apenas uma categoria nas classes A e B (A/B) e uma categoria nas classes C e D (C/D). De acordo com o resultado da pesquisa, para atingir o maior número de consumidores das classes A/B e C/D, a empresa deve realizar a promoção em quais categorias?

Participação em promoções do tipo sorteio ou concurso em uma região



Fonte: INEP, 2015.

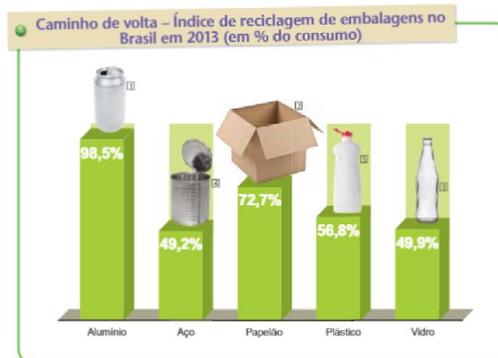
Figura 31 - Avaliação somativa: interpretação de gráficos e medidas estatísticas.

Acompanhe os dados sobre reciclagem disponibilizados pela Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre). O Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre) é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo. Fundado em 1992, o Cempre é mantido por empresas privadas de diversos setores.

**Caminho de volta – Índice de reciclagem de embalagens no Brasil em 2013 (em % do consumo)**

Tipo de embalagem	Porcentagem
Alumínio	98,5
Aço	49,2
Papelão	72,7
Plástico	56,8
Vidro	49,9

Fonte: COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). *Cempre Review 2013*. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE\\_review\\_2013.pdf](http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE_review_2013.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2014.



Fonte: COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). *Cempre Review 2013*. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE\\_review\\_2013.pdf](http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE_review_2013.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2014.

Agora, responda as questões com base nas informações contidas no gráfico e na tabela acima.

- Que informações trazem ao leitor?
- Nos dois, qual foi o critério usado para ordenar a apresentação do tipo de embalagem?
- Em sua opinião, o que oferece leitura mais atrativa, o gráfico ou a tabela? Justifique sua resposta.
- No gráfico, que elemento leva o leitor a visualizar os índices de reciclagem das diversas embalagens e a estabelecer uma relação entre eles?
- Qual dos tipos de embalagem representa a moda? E qual representa a mediana?
- Explique por que não seria adequado usar um gráfico de setores para representar esses dados.

Fonte: Campagnaro, 2012.

Após a análise das respostas da avaliação somativa, foi possível verificar que apenas um aluno não atingiu o objetivo, apresentando dificuldades para interpretar as informações

apresentadas nas duas situações-problema. Porém, quando questionados sobre o critério utilizado para ordenar a apresentação do tipo de embalagem da questão sobre reciclagem, apenas quatro alunos acertaram.

Quando foram questionados sobre sua preferência por gráficos ou tabelas, dezessete alunos disseram preferir a forma gráfica e oito a forma tabular. Algumas das justificativas apresentadas estão expostas a seguir na Figura 32.

Figura 32 - Preferência por gráficos ou tabelas: respostas de alunos.

c) Em sua opinião, o que oferece leitura mais atrativa, o gráfico ou a tabela? Justifique sua resposta.

Tabela, porque eu acho mais fácil de entender, é uma forma organizada, e bem melhor de ser lida.

c) Em sua opinião, o que oferece leitura mais atrativa, o gráfico ou a tabela? Justifique sua resposta.

A tabela porque eu acho para o gráfico fiquei meio confuso mas olhando para a tabela eu pude entender melhor porque tá tudo e tipo tá organizado o tipo de embalagem e a porcentagem.

c) Em sua opinião, o que oferece leitura mais atrativa, o gráfico ou a tabela? Justifique sua resposta.

O gráfico, porque na minha opinião é o mais legal, divertido de se ver, e oferece uma leitura melhor, para o leitor, mais informativa.

c) Em sua opinião, o que oferece leitura mais atrativa, o gráfico ou a tabela? Justifique sua resposta.

O gráfico porque tem desenhos para demonstrar o tipo de embalagem a que se refere.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A resposta dos alunos vai ao encontro dos critérios estabelecidos para a construção de tabelas e gráficos, já que para comunicação dos dados é preciso que estes sejam simples, com uma linguagem acessível ao público em geral e que possuam fonte, dando credibilidade e veracidade aos dados.

O item “f” refere-se à utilização de um gráfico de setores para a representação das informações da situação-problema. Ao serem questionados sobre a adequação dessa representação quinze alunos responderam que não é possível utilizar o gráfico de setores, pois a porcentagem vai de 0% a 100%, cinco alunos não responderam e, cinco consideram que a construção desse tipo de gráfico é possível neste caso. Algumas respostas dos alunos podem ser visualizadas na Figura 33.

Figura 33 - Resposta dos alunos ao item “f”

f) Explique por que não seria adequado usar um gráfico de setores para representar esses dados.

Porque é um índice, não é tabel, gráfico de setores é de 0% à 100%, esse não.

f) Explique por que não seria adequado usar um gráfico de setores para representar esses dados.

Por que para usar o gráfico de setores é preciso de uma tabela mais simples, de 0 a 100%.

f) Explique por que não seria adequado usar um gráfico de setores para representar esses dados.

Porque o gráfico de setores representa 100% dentro dele e se em embalagem ocupam mais de 100% de espaço.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A resposta desses alunos mostra que houve um avanço em relação a avaliação diagnóstica, quando a maioria da turma não identificou no texto números racionais na forma decimal exata e percentual. A construção desse tipo de gráfico também levou em consideração essa dificuldade por parte dos alunos e retomou a representação fracionária, decimal e percentual dos números racionais na construção de tabelas de frequência e no cálculo da amplitude de cada setor. A construção desse tipo de gráfico retoma também conceitos geométricos, como a noção de ângulo e proporcionalidade, além do manejo do material de desenho adequado (compasso, régua e transferidor), como já mencionado por Kataoka e Hernandez (2010).

Follador (2011) vai além e pontua que na construção desse tipo de gráfico “o professor precisa trabalhar com transformação de dados percentuais em ângulos” (p. 100) e classifica esse tipo de abordagem como positiva na aprendizagem dos alunos, uma vez que “dá significados culturais e científicos a cada um dos conteúdos tratados” (p. 100).

Segundo Moreira (2001a, p. 17, destaque do autor), “a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em *subsunçores relevantes* preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende”, ou seja, segundo a TAS a aprendizagem é significativa “se a nova informação incorporar-se de forma não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva” (p. 19). Analisando frente aos resultados obtidos neste estudo, pode-se inferir que os alunos tiveram a oportunidade de rever conceitos matemáticos ainda não internalizados por ele, favorecendo a ocorrência uma aprendizagem significativa.

#### 4.2.2.3 Medidas estatísticas

Nesta subcategoria discute-se a forma como os alunos procederam aos cálculos com relação a medidas estatísticas, especificamente com relação a medidas de tendência central (média, moda e mediana) e medida de variabilidade dos dados (amplitude), atendendo a indicação dos PCN e da BNCC.

Para verificação da aprendizagem sobre a média aritmética a situação-problema apresentada aos alunos na avaliação diagnóstica e na avaliação somativa foi a mesma e está representada na Figura 34.

Figura 34 - Média aritmética: conceito e compreensão.

Observe as idades dos alunos e responda à questão.  
Débora dá aulas de sapateado para os alunos da Escola Juventude. Veja a idade de seus alunos.



Nome	Idade
Camila	15 anos
Joana	11 anos
Fernando	12 anos
Ana	9 anos
Fabiano	13 anos
Júlio	10 anos
Renata	13 anos
Felipe	11 anos

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
b) Joana tem idade maior ou menor que a média de seu grupo?  
c) Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui? Justifique.

Fonte: Projeto Araribá Plus, 2014.

Para o item “a”, na avaliação diagnóstica, nenhum aluno demonstrou conhecimento ou soube calcular a média aritmética das idades seguindo o apresentado na situação-problema, sendo que sete alunos deixaram sem responder esse item. Os que responderam citaram entre outras coisas que a média estava entre a idade do aluno mais novo (Ana, 9 anos) e a idade do aluno mais velho (Camila, 15 anos), demonstrando compreensão de que a média deveria estar nesse intervalo, não podendo ser maior do que 15 anos e nem menor do que 9 anos, mas não se reportaram ao conceito.

A Figura 35 a seguir, ilustra algumas das respostas dos alunos para esse item.

Figura 35 - Resposta dos alunos ao item “a”.

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 De 11 a 13. Por que a maioria dos alunos tem de 11 a 13.

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 Entre 12 e 13 anos, pelo da maioria dos alunos terem essa idade.

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 Acho que é a faixa de idade, todos eles ou quase, tem entre 11 e 15 anos, no dois abaixo, porque tem dois com 11, um com 12, dois com 13, e uma com 15.

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 De 9 a 15 anos, cheguei no resultado por chei o mais novo e o mais velho.

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 A média das idades é entre 15 e 9 anos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Em relação ao cálculo da média das idades dos alunos de Débora identificou-se que apenas dois alunos citaram corretamente o conceito de média aritmética, mas nenhum deles calculou corretamente essa medida estatística. O equívoco nos dois casos foi na adição das idades dos alunos da Escola Juventude, conforme ilustrado na Figura 36 a seguir.

Figura 36 - Respostas dos alunos ao item “a” II

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 A média é 13 de idade, cheguei quando somei todas as idades dos alunos e dividi por 8. Assim, dividi por 8 porque existem 8 alunos dos quais ele representa.



a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 89/8, somei a idade dos alunos e dividi pelo número de alunos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Na avaliação somativa, realizada no penúltimo encontro da UEPS, dos vinte alunos que responderam a essa questão, apenas três chegaram a média das idades dos alunos de Débora. Contudo, dezesseis alunos citaram corretamente o conceito de média aritmética, demonstrando indícios de aprendizagem significativa com relação a esse conceito estatístico. Dentre os alunos que não atingiram o objetivo de aprendizagem e erram o cálculo, pode-se verificar que tais erros, estavam novamente relacionados as operações básicas, adição e divisão de números naturais, conforme mostra a Figura 37.

Figura 37 - Resposta dos alunos ao item “a” na avaliação somativa.

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
~~É 11,3 e eu peguei uma pergunta eu cheguei somando a idade das alunas e depois eu dividi pela quantidade de alunas.~~

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 A média aritmética é 11,3 eu cheguei a esse resultado somando todas as idades e dividindo pelo número de alunos.

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 11, eu somo todas as idades e dividi pela quantidade de alunos.

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 A média aritmética das idades dos alunos de Débora é 11,75%

a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.  
 11,75, eu somei as idades, e dividi o resultado pela quantidade de alunos

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Em relação ao item b, quando foi solicitada a comparação entre a idade de uma das alunas (Joana, 11 anos) e a média das idades da turma, na avaliação diagnóstica quinze alunos responderam corretamente. Entretanto em suas respostas, os alunos consideraram que Joana era

mais velha que Ana (9 anos). Na avaliação somativa, por sua vez, onze alunos acertaram a questão. Dos nove que erraram, identificou-se que o erro estava diretamente relacionado com o cálculo da média, no qual encontraram um valor abaixo da idade de Joana.

No item “c”, os alunos foram questionados sobre o que aconteceria com a média das idades da turma se um dos alunos (Júlio, 10 anos) deixasse de frequentar a Escola Juventude (lembrando que Júlio é um dos alunos mais novos). Na avaliação diagnóstica nove alunos responderam corretamente que a média aumentaria, mas somente três alunos justificaram a sua afirmação utilizando coerência. Ainda na avaliação diagnóstica dois alunos não responderam, dois alunos deram respostas que não condizem com o enunciado e um aluno considerou que a saída de Júlia não altera a média. Dos dez alunos que responderam que a média das idades da turma diminuiria, cinco alunos justificaram mencionando que se diminuir a quantidade de alunos na turma, a média das idades dessa turma também diminuirá. A Figura 38 apresenta exemplos das respostas dos alunos a esse item.

Figura 38 - Resposta dos alunos ao item “c” na avaliação diagnóstica.

c) Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui? Justifique.  
 Vai aumentar por que vai ficar 4 pessoas com idade maior e 3 pessoas com a idade menor.

c) Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui? Justifique.  
 Aumenta, porque se Júlio sair a maioria da turma vai ter mais de 10 anos.

c) Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui? Justifique.  
~~Diminui~~ Aumenta, pois ele tem outros colegas que tem a idade bem alta.

c) Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui? Justifique.  
 Diminuiu, pois será menos um aluno, ou seja, menos uma idade.

c) Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui? Justifique.  
 Diminuiu para a idade dele faz parte da média.

c) Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui? Justifique.  
 Diminui, porque aí seria menos um para frequentar a escola Juventude.

Na avaliação somativa, ao responderem a mesma pergunta catorze alunos mencionaram que a média das idades aumentaria, seis que esta diminuiria e quatro não responderam à questão. Dos alunos que responderam corretamente à questão, cinco não justificaram sua resposta, mas aqueles que justificaram o fizeram de forma coerente e de acordo com o discutido em sala de aula, mencionando que a idade de Júlio é uma das menores e a sua saída faz com a média das idades da turma de Débora aumente, pois, a idade desse aluno é inferior à média de idade da turma. A justificativa desses alunos é condizente com o conceito de média aritmética, que tem seu valor afetado por valores extremos.

Ainda, relacionado ao cálculo de medidas estatísticas de tendência central (média, moda e mediana) a avaliação somativa contou com uma situação-problema que solicitava o cálculo dessas três medidas estatísticas, como pode ser visto na Figura 39. É válido ressaltar que se optou por não inserir essa questão na avaliação diagnóstica, pois as medidas estatísticas como moda e mediana, são abordadas somente a partir do sétimo ano do Ensino Fundamental II. Desta forma, na avaliação diagnóstica foi abordado apenas o conceito de média aritmética.

Figura 39 - Avaliação somativa: medidas de tendência central.

Dia do mês	Temperatura (°C)
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos. As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro ao lado.

Quais são os valores da média aritmética, mediana e moda, em relação à temperatura?

Fonte: INEP, 2011.

Dos vinte e cinco alunos que responderam a avaliação somativa, seis deixaram essa situação-problema sem responder. Dos que responderam, seis acertaram o valor da média aritmética, dez a moda e nove o valor da mediana. Dos alunos que erraram o cálculo da média aritmética, alguns casos estão relacionados às operações básicas, adição e divisão.

As medidas estatísticas de tendência central (moda e mediana) foram abordados também na questão da Figura 31, que traz dados sobre a reciclagem. Nessa questão alguns alunos mostraram confusão no conceito de moda e na interpretação do que estava sendo solicitado. No

item “e”, quando requerido a identificação do tipo de embalagem que representava a moda e qual tipo representava a mediana, obteve-se o seguinte escore para os vinte e cinco alunos: um não respondeu satisfatoriamente; 15 obtiveram corretamente os itens que representavam a moda e a mediana de forma; e, sete alunos acertaram parcialmente (dois devido a interpretação equivocada da mediana, isto é, os dados não foram reorganizados em ordem crescente ou decrescente, e; cinco consideraram que a moda era representada pelas embalagens de aço e vidro, considerando simplesmente que a moda é o valor que mais se repete em um conjunto de dados). Nesse contexto a moda é representada pelo tipo de embalagem com maior índice de reciclagem, no caso o alumínio.

#### 4.2.2.4 Construção de gráficos e tabelas

Segundo Van de Walle (2009) não é necessário dar ênfase às técnicas de construção de um gráfico, mas é importante que os alunos aprendam como gráfico ou tabela pode ser utilizado para comunicar informações. Isso porque, “as questões de análise e de comunicação são as agendas principais do trabalho e são muito mais importantes do que a técnica! No mundo real, a tecnologia cuidará dos detalhes” (p. 491).

Entretanto, Cazorla e Oliveira (2010, p. 128) ponderam que é preciso ensinar os alunos a “construir gráficos à mão, para que eles aprendam a escolher eixos, calibrar a escala e explicar os diversos componentes do gráfico”. Continuam os autores mencionando que é imperioso que os alunos escrevam sobre os gráficos que construíram, que os analisem, que escrevam matematicamente. Isso porque falar e escrever sobre matemática e em matemática é importante, pois à medida que se fala ou mesmo se escreve, é possível realizar um movimento cognitivo de avaliação do conhecimento, de modo a verificar quais conceitos foram ou não apreendidos.

Sobre esse ponto, Van de Walle (2009, p. 497) defende que “os alunos devem escrever sobre seus gráficos, explicando o que o gráfico comunica e por que eles selecionaram aquele tipo de gráfico para ilustrar os dados”.

A partir dessa identificação analisa-se os conhecimentos dos alunos em relação a construção de gráficos e tabelas. Para tanto, foi proposto na avaliação diagnóstica duas questões, uma que envolvia a construção de uma tabela simples e uma tabela de distribuição de frequência e outra questão que solicitava a construção de um gráfico. As duas questões são apresentadas nas figuras 40 e 41 a seguir.

Figura 40 - Avaliação diagnóstica: construção de tabelas.

Em uma pesquisa sobre a altura dos 40 alunos de uma escola de vôlei, foram obtidos os seguintes dados:

- 11 alunos tinham menos de 1,80 m de altura;
- 22 alunos tinham altura entre 1,80 m (inclusive) e 2,00 m de altura.
- 7 alunos tinham 2,00 m ou mais de altura.

Com esses dados, construa:

- uma tabela com a altura e quantidade de alunos.
- uma tabela com a altura e a taxa percentual em relação ao total de alunos.

Fonte: Giovanni; Castrucci; Giovanni Jr., 2012.

Figura 41 - Avaliação diagnóstica: construção de gráfico.

A turma de Joana resolveu fazer uma pesquisa sobre os tipos de filmes que as crianças mais gostavam. Cada criança podia votar em um só tipo de filmes. O quadro abaixo mostra o resultado da pesquisa com as meninas e com os meninos:

Tipo de filme	Nº de votos	
	Meninas	Meninos
Aventura	8	10
Comédia	7	2
Desenho animado	5	5
Terror	2	4

Com base nos dados do quadro ao lado, construa um gráfico com a quantidade de alunos e o tipo de filme preferido. Justifique a sua escolha pelo tipo de gráfico construído.

Fonte: Prova Brasil.

Na avaliação diagnóstica 17 alunos não responderam a essas questões; dois alunos construíram gráficos ao invés de tabelas; e, um aluno construiu uma tabela no local do gráfico.

Na avaliação somativa, o mesmo conteúdo foi abordado envolvendo outras duas questões: a primeira consistiu na ampliação da questão que tratou das idades dos alunos da Escola Juventude (Figura 34), sendo acrescido do item “d”, que solicitava aos alunos que construíssem uma tabela com os dados dos alunos da turma de Débora na Escola Juventude. Na resolução dessa atividade, apenas um aluno confundiu gráfico e tabela, construindo um gráfico de barras e três alunos não construíram a tabela, deixando o item em branco. Em relação a avaliação diagnóstica houve uma melhora significativa no resultado.

Dos outros 21 alunos que construíram as tabelas, 13 foram consideradas adequadas ao conhecimento em discussão e apresentam todos os elementos considerados essenciais para a sua compreensão, sem a necessidade de estar acompanhada de um texto ou da imagem que a deu origem, como pode ser visualizado na Figura 42, que apresenta exemplos das tabelas construídas pelos alunos. Alguns alunos ainda construíram quadros, visto que fecharam as laterais da tabela.

Figura 42 - Tabelas construídas pelos alunos na avaliação somativa.

Alunos	Idade
Camila	15 anos
Joana	11 anos
Fernando	12 anos
Ana	9 anos
Fabiano	13 anos
Julio	10 anos
Renata	13 anos
Felipe	11 anos

Fonte: E. Juventude

Aluno	idade
Camila	15 anos
Renata	13 anos
Fabiano	13 anos
Fernando	12 anos
Joana	11 anos
Felipe	11 anos
Julio	10 anos
Ana	9 anos

Fonte: Alunos da Escola Juventude

Alunos	Idade
Camila	15
Joana	11
Fernando	12
Ana	9
Fabiano	13
Julio	10
Renata	13
Felipe	11

Fonte: Escola Juventude.

CAMILA	15
JOANA	11
FERNANDO	12
ANA	9
FABIANO	13
JULIO	10
RENATA	13
FELIPE	11

Fonte: IDADE DOS ALUNOS

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Do exposto acima, pode-se observar uma melhora nos resultados e nas construções realizadas pelos alunos. Em relação a construção de gráficos e tabelas Van de Walle (2009, p. 491) chama a atenção para o fato de que:

A ênfase ou objetivo desse ensino deve ser ajudar a criança a perceber o que os gráficos e quadros comunicam sobre as informações e que tipos diferentes de representações informam coisas diferentes sobre os mesmos dados. O valor de orientar os alunos a construir seus próprios gráficos não é tanto que aprendam técnicas, mas que eles aprendam como um gráfico pode comunicar informações.

Esse mesmo autor destaca que “para avaliar as habilidades de interpretação dos alunos, use bons problemas contextualizados para que eles criem gráficos e calculem estatísticas” (2009, p. 502), pois “o valor educacional de uma disciplina expande, na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo com um contexto compreensível por ele” (PAIS, 2002, p. 27). Nesse sentido “é importante propor situações que incluam um contexto real e desafiem os alunos a decidir que estatísticas e que gráficos melhor serviriam aos seus propósitos” (VAN DE WALLE 2009, p. 502), lembrando que “dentro destes contextos, uma parte significativa da

tarefa deve ser uma análise daquilo que os dados informam sobre a população” (VAN DE WALLE, 2009, p. 502).

Sendo assim, para que os alunos possam decidir como organizar os seus dados, é preciso que, antes, saibam as formas pelas quais os podemos representar e qual é a mais indicada para cada situação, pois “diferentes técnicas gráficas ou tipos de gráficos podem fornecer uma imagem instantânea diferente dos dados como um todo” (VAN DE WALLE, 2009, p. 491). Segundo este autor, não é necessário dar ênfase às técnicas de construção, mas que eles aprendam como um gráfico ou tabela pode comunicar informações. Para ele, “as questões de análise e de comunicação são as agendas principais do trabalho e são muito mais importantes do que a técnica! No mundo real, a tecnologia cuidará dos detalhes” (VAN DE WALLE, 2009, p. 491).

Levando isso em consideração, foi selecionada a questão a seguir, apresentada na Figura 43, para a avaliação somativa.

Figura 43 - Avaliação somativa: construção de gráfico.

Leia a tabela a seguir.

Matrículas nas instituições de ensino superior no Brasil	
Ano	Matrículas
1968	278.295
1971	561.397
1977	1.159.046
1980	1.377.286
1995	1.759.703
2002	3.479.913
2010	6.379.299

Inep/MEC (2000/2003/2010)

**a)** Analise os dados apresentados na tabela e aponte o(s) tipo(s) de gráfico mais adequado(s) para representá-los.

**b)** Considerando o tipo que você julgou mais adequado, construa um gráfico que represente os dados numéricos da tabela da página anterior.

**c)** Que informações se pode ter ao fazermos a leitura desse gráfico?

Fonte: Campagnaro, 2012.

Assim, dos alunos que responderam a avaliação somativa, apenas três citaram um tipo de gráfico que não seria adequado para representar as informações da tabela. Em relação a construção, um aluno construiu o gráfico que escolheu errado e seis não responderam ao item “b”, não construindo o gráfico como solicitado e somente indicando o que considerava adequado para a situação apresentada.

Dessa forma, no momento da avaliação, o mais importante “é pensar sobre a escolha do gráfico que os alunos fazem para ajudar a responder questões ou completar seus projetos” (VAN DE WALLE, 2009, p. 497). Isso porque é importante entenderem que o gráfico fornece uma

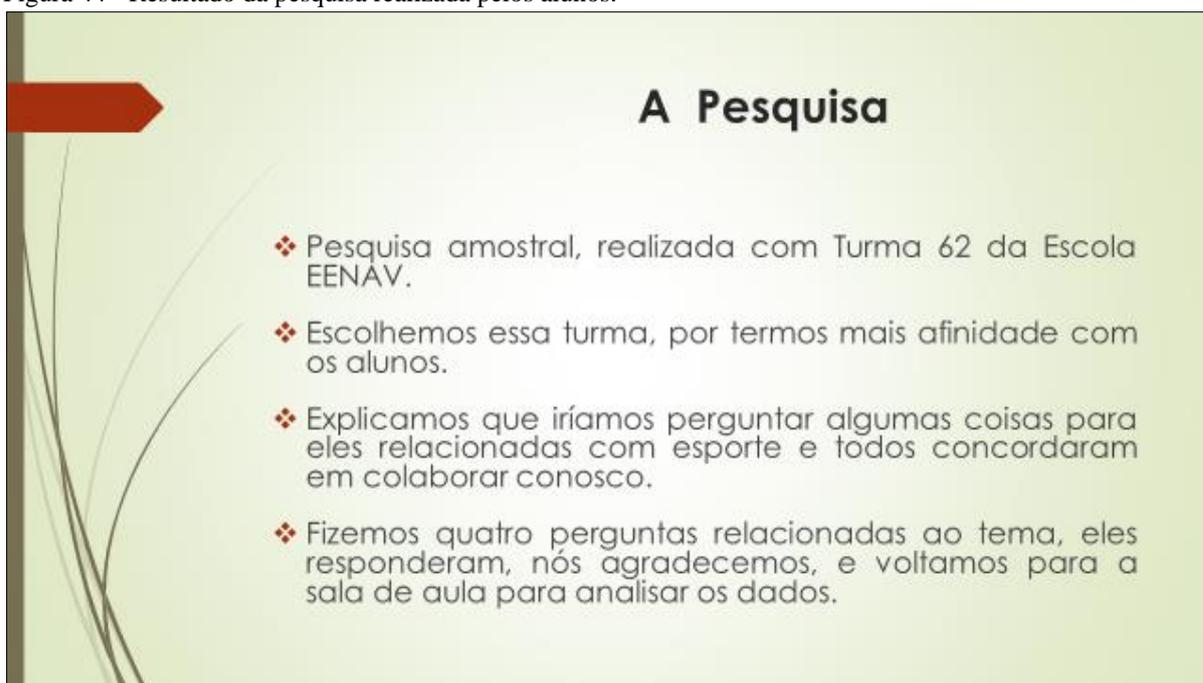
imagem da questão que está sendo respondida e que “a escolha de representação gráfica pode influenciar o quão bem os dados serão compreendidos” (VAN DE WALLE, 2009, p. 485).

#### 4.2.2.5 A pesquisa estatística

Segundo a BNCC, “todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas” (BRASIL, 2017, p. 230). Assim, uma das etapas da UEPS consistiu na realização de uma pesquisa Estatística por parte dos alunos da turma. Essa etapa da UEPS está vinculada ao passo 5, que consiste no aprofundamento em nível de complexidade maior dos conceitos estatísticos. E seguindo o proposto por Moreira (2011b), que propõe uma atividade colaborativa, em que os alunos sejam instigados a interagir socialmente, negociando significados com a mediação docente.

Em relação a Estatística, Follador (2011, p. 93) destaca que “é importante que os estudantes tenham experiências significativas nos procedimentos de coleta, organização e comunicação de dados, utilizando recurso de tabelas e gráficos” e isso significa que os alunos “devem ter oportunidade para gerar suas próprias questões, decidir-se por dados apropriados para ajudar a responder a essas questões, e determinar os métodos para coletar os dados” (VAN DE WALLE, 2009, p. 486). A Figura 44 e a Figura 45 ilustra parte da pesquisa.

Figura 44 - Resultado da pesquisa realizada pelos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Figura 45 - Resultado da pesquisa realizada pelos alunos.

## Conclusão

Quase todos os entrevistados praticam esportes e a maioria prefere esportes coletivos, sendo os mais votados o vôlei e o futebol.

Não podemos dizer que isso ocorre em todas as turmas, pois na nossa, por exemplo, as meninas não gostam de praticar esportes e ficam sentadas nas aulas. São os meninos que jogam sempre futebol e as vezes vôlei.

---

## PESQUISA

A pesquisa realizada foi amostral, e realizada com um 9º ano, turma 93. Escolhemos essa turma porque não conhecemos os alunos e consideramos uma oportunidade de sabermos mais sobre eles. A população nesse caso, seriam todos os alunos da nossa escola.

O tema da nossa pesquisa é o entretenimento, algo que corresponde a lazer, algo que distrai, e que nos faz se divertir.

Algumas vezes o entretenimento está no humor, na TV, ou até mesmo no celular. Com os amigos, com a família, sozinho ou acompanhado sempre estamos nos divertindo com alguma coisa.

E isso é essencial no nosso cotidiano, algo que nos faz rir, e se divertir...

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos importante fazer essa pesquisa, pois ela nos ajudou a entender como é realizada uma pesquisa, quais os passos a seguir e porque ela é importante.

Nosso grupo gostou muito do tema que escolhemos e através dessa pesquisa pudemos conhecer um pouco mais os nossos colegas de escola, a turma 93. É claro que não podemos dizer que todos na escola tem esses mesmos gostos quando se trata de entretenimento, pois a nossa amostra não representa a população.

Notamos que temos gostos bem parecidos quando se trata de diversão.

As nossas perguntas ficaram focadas em variáveis qualitativas.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Diante do exposto é possível inferir que os grupos se sentiram motivados com a possibilidade de fazer pesquisa. As Figura 44 e 45 ilustram a definição de dois grupos sobre os indivíduos que responderam à pesquisa. Nos dois casos, a pesquisa foi realizada somente com uma turma da escola, sendo então definida pelos grupos como uma pesquisa amostral. Os grupos demonstram ter compreendido a diferença entre esses dois conceitos estatísticos, e a importância de a amostra ser representativa da população para que os dados possam ser generalizados para a população.

Entende-se, dessa forma, que a participação ativa dos alunos é essencial para que a aprendizagem de Estatística seja significativa. Os alunos devem ser envolvidos na construção de gráficos de diversos tipos, de forma individual e coletiva, pois isso lhes fornece ideias de quais escolherem para seus próprios gráficos, justificando as suas escolhas com o propósito de sua pesquisa. A participação ativa dos alunos nesse processo é defendida por Cazorla et al. (2017, p. 19):

Os alunos devem ter uma participação ativa no processo de construção de seus conhecimentos, ajudando a escolher o tema, as perguntas de pesquisa e as variáveis envolvidas; coletando dados, classificando e analisando os dados (de forma individual ou com a turma); interpretando e comunicando resultados, defendendo suas ideias, desenvolvendo a capacidade de argumentação, aprendendo a ouvir as críticas de seus colegas e, o que é mais importante, aprendendo a respeitar a opinião do outro, dentre outros papéis.

Assim, a realização da pesquisa com temas de interesse da turma, trouxe contribuições no sentido de que os alunos participaram ativamente da atividade proposta, dialogaram nos grupos, discutiram questões, trabalharam em equipe e ao mesmo tempo aplicaram os conceitos estatísticos nas diversas situações. Isso contribui para que os alunos desenvolvam as competências estatísticas e vai ao encontro do indicado pela BNCC:

Com relação à estatística, os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da Estatística no cotidiano dos alunos. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões (BRASIL, 2017, p. 272-273).

Assim, pode-se verificar nos trabalhos realizados pelos alunos que estes conseguiram compreender o papel da Estatística no seu cotidiano e que foram capazes de aplicar esses conhecimentos na elaboração, aplicação e na análise dos dados das pesquisas que estes realizaram na escola, como ilustram a Figura 46 e a Figura 47.

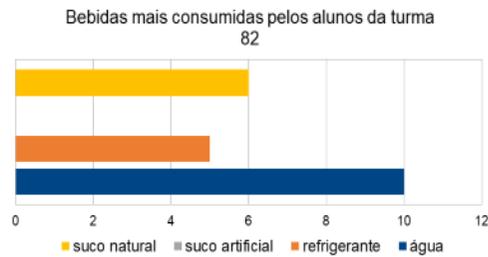
Figura 46 - Análise dos dados da pesquisa I.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Figura 47 - Análise dos dados da pesquisa II.

## O que é mais saudável beber..



A maioria dos alunos da turma 82 bebe água, a bebida considerada a mais saudável.

## Quantidade de alunos que se consideram sedentários

Todos os alunos dessa turma de 27 alunos se consideram sedentários, ou seja 100% da nossa amostra.



## Tempo no banho

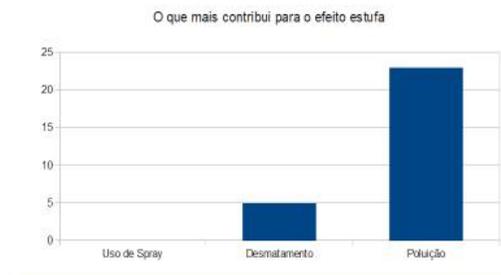


A turma 81 fica bastante tempo no banho, mais do que o necessário.

Eles na verdade desperdiçam água e gastam energia elétrica sem necessidade.

## Efeito estufa

A turma 81 considera que é a poluição o maior causador do efeito estufa.

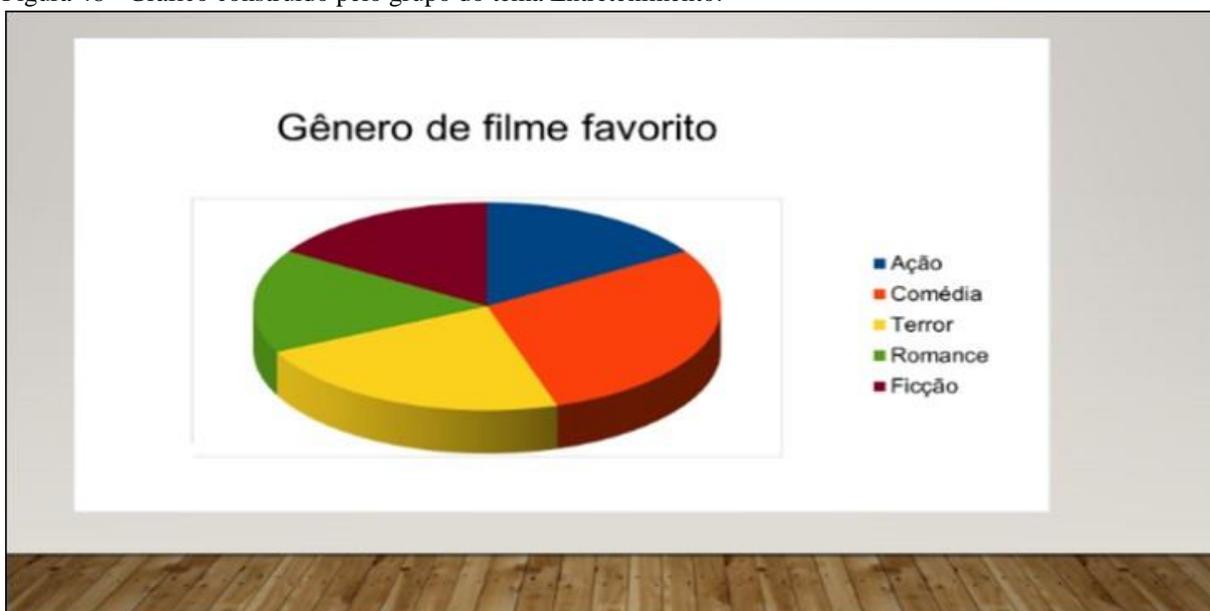


Pode-se verificar que na interpretação dos dados, os alunos não apresentam simplesmente os resultados, mas também defendem a sua postura em relação ao resultado obtido. Na apresentação dos dados do grupo que pesquisou sobre o uso das redes sociais isso ficou bem evidente, inclusive gerando uma grande discussão sobre o uso consciente tanto das redes sociais, como do celular, da internet, da televisão e dos jogos. Nesse sentido Lopes (1998, p. 25) chama a atenção para o fato de que:

Propor coleta de dados desvinculada de uma situação problema não levará à possibilidade de uma análise real. Construir gráficos e tabelas desvinculados de um contexto ou relacionados a situações muito distantes do aluno, pode estimular a elaboração de um pensamento, mas não garante o desenvolvimento de sua criticidade.

Ainda, em relação a pesquisa realizada pela turma, um dos grupos, aquele cujo tema é o Entretenimento equivocou-se na elaboração do gráfico correspondente a sua última pergunta. Os colegas chamaram a atenção destes, pois os indivíduos poderiam escolher mais de uma opção de resposta e o grupo utilizou um gráfico de setores para apresentar os dados, o que é inadequado. Após uma breve conversa, o grupo compreendeu o seu equívoco. O gráfico gerado pelo grupo do tema Entretenimento pode ser visualizado na Figura 48.

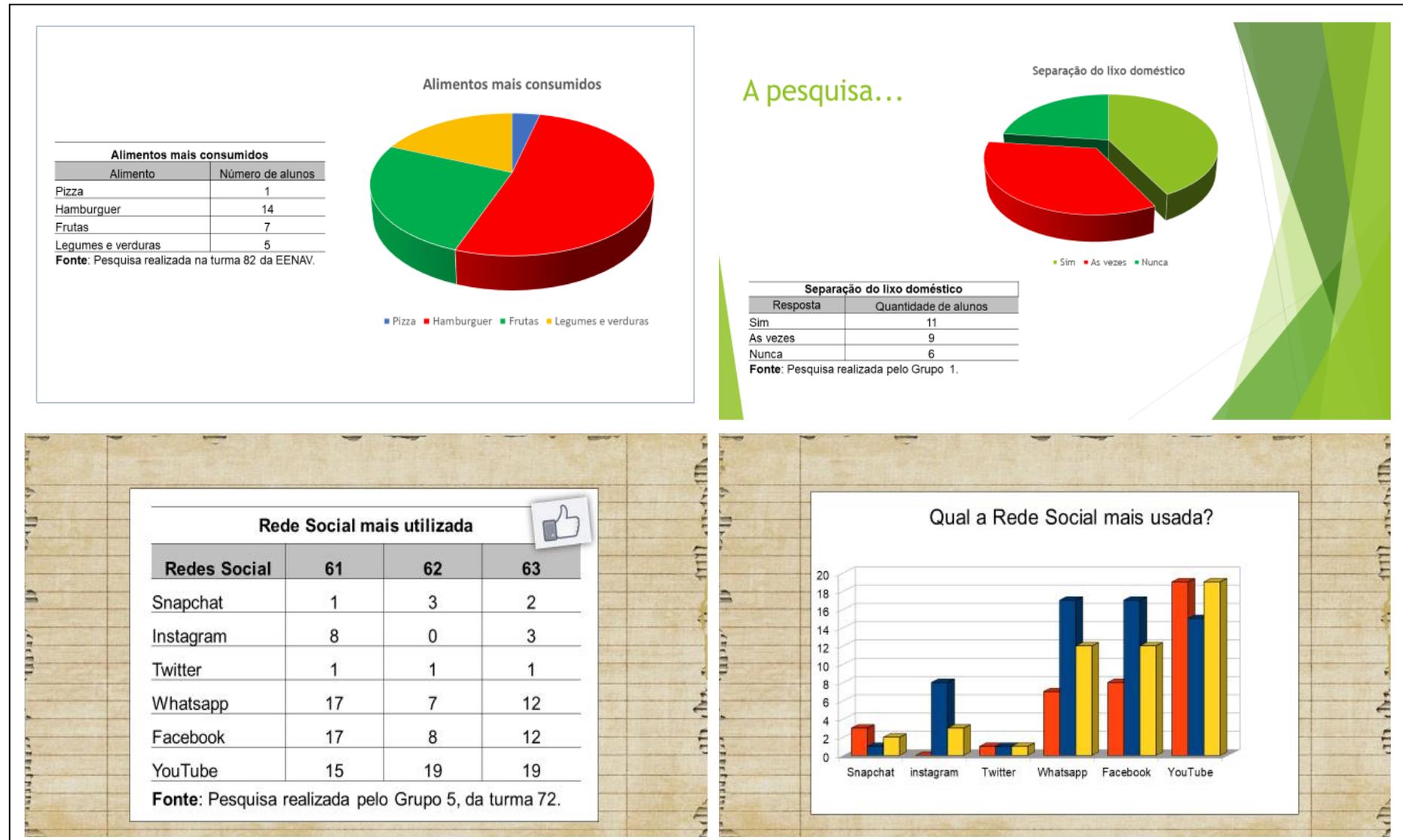
Figura 48 - Gráfico construído pelo grupo do tema Entretenimento.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Ainda é possível verificar que a maioria prefere o gráfico para a apresentação dos seus resultados, mas há também aqueles que consideram importante a apresentação utilizando a tabela e o gráfico juntos, como ilustra a Figura 49.

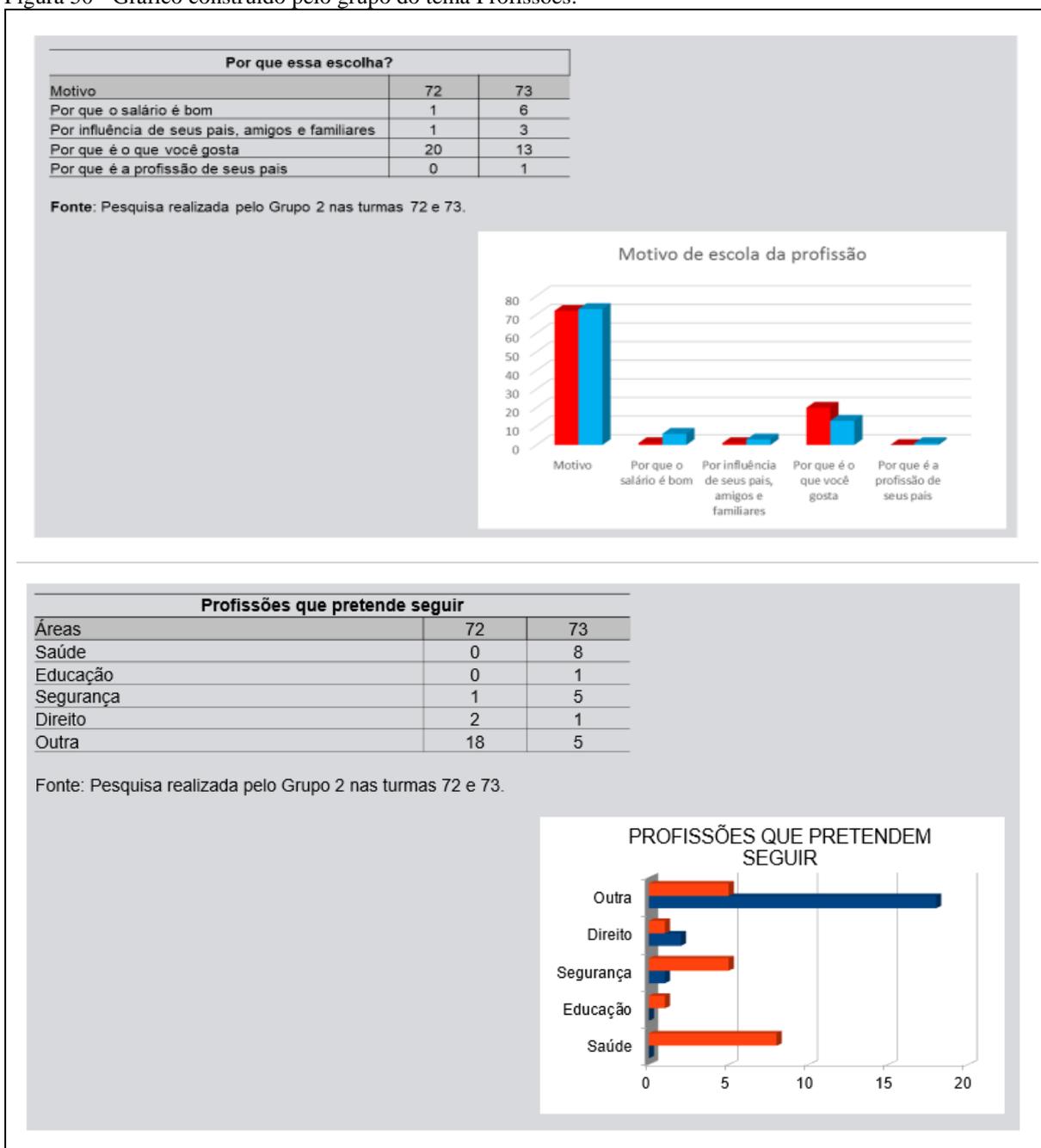
Figura 49 - Análise dos dados da pesquisa III.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

É preciso destacar que um grupo em especial apresentou bastante resistência em aceitar a mediação docente, tanto na elaboração dos questionários quanto na geração dos gráficos e na apresentação dos resultados de sua pesquisa. O grupo só parou para ouvir quando apresentou os resultados de sua pesquisa e os próprios colegas de turma apontaram as fragilidades tanto das perguntas elaboradas quanto dos gráficos que utilizaram. A Figura 50, a seguir, é parte do trabalho desse grupo. As perguntas ficaram muito específicas e não foi possível que o grupo chegasse a uma conclusão sobre o tema. Já os gráficos apresentavam erros na sua elaboração.

Figura 50 - Gráfico construído pelo grupo do tema Profissões.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A pesquisa realizada pelos alunos abordou além dos conceitos estatísticos também aspectos do cotidiano destes, tratando inclusive de temas transversais como a saúde. Isso vai ao encontro com o defendido por Cazorla et al. (2017, p. 17), ao afirmar que “o trabalho com Estatística na escola propicia o desenvolvimento do pensamento estatístico, a vivência de um trabalho interdisciplinar e possibilita abordar temas transversais”.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando as orientações curriculares para a Educação Básica, elaboradas no final da década de 90, o esperado é que a Estatística estivesse presente em todos os currículos escolares. Mas, não é essa a realidade apresentada nas escolas e verificada em pesquisas diversas. Apesar de já terem se passado vinte anos da elaboração dos PCN e da importância dos conceitos estatísticos para a formação de cidadãos críticos e autônomo, capazes de compreender o mundo em que vivem e agir sobre ele, a estatística ainda é deixada de lado pela grande maioria dos professores e escolas. Com a homologação da BNCC em 2017, o ensino da Estatística na Educação Básica tornou-se obrigatório, fazendo parte da matriz curricular nacional, do 1º ao 9º ano do EF II.

O ensino da Estatística na Educação Básica é defendido não só em termos de apreensão de conceitos estatísticos, mas também como possibilitadora da revisão de outros conceitos matemáticos. Assim, a Estatística é fundamental para a formação integral do aluno, favorecendo o desenvolvimento de competências como a argumentação, a postura crítica e a autonomia, sendo essencial para a convivência em sociedade.

Inquietada com a formação discente enquanto futuros cidadãos, o presente estudo buscou analisar a implementação de uma UEPS para a abordagem de conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental, avaliando a sua pertinência em termos didáticos e como favorecedora da construção de conceitos estatísticos pelos alunos. Ou seja, desenvolveu-se uma UEPS para o ensino de Estatística no Ensino Fundamental II, seguindo os passos e princípios indicados por Moreira (2011b) e ancorada na TAS, de Ausubel. A verificação da pertinência da UEPS para a aprendizagem discente dos conceitos estatísticos e enquanto estratégia didática deu-se à luz do referencial adotado, especialmente em termos dos fundamentos de uma UEPS e das especificidades do ensino de Estatística.

Quanto a sua potencialidade como favorecedora da construção de conceitos estatísticos pode-se inferir que a UEPS elaborada e aplicada na turma de sétimo ano alcançou seus objetivos. Isto é, os alunos demonstraram terem compreendido o valor utilitário da Estatística para a sua vida em sociedade, aplicando os conceitos a outros contextos e não somente aqueles apontados pela professora nas aulas. Não é possível afirmar com veemência que a aprendizagem da turma foi significativa, pois o tempo de aplicação da UEPS é razoavelmente curto. Contudo, verificou-se na análise das atividades produzidas pelos alunos em aula, nas discussões entre os pares e nos grupos e, na postura confiante destes na apresentação dos resultados da pesquisa a existência de indícios de aprendizagem significativa.

Isso pode ser notado levando em consideração a utilização da linguagem estatística adequada, a posição crítica destes em relação a forma como analisaram e apresentaram os seus resultados e durante a apresentação dos colegas. A análise dos dados coletados pelos grupos e a apresentação dos resultados foram momentos ímpares, que geraram discussões pertinentes e ricas em significado.

Considerando a UEPS enquanto estratégia didática, é preciso ponderar que a sua implementação em sala de aula exige do professor: tempo para a elaboração das atividades, conhecimento da turma e dos seus interesses. Entretanto ela pode ser utilizada em diferentes anos, fazendo as devidas adaptações. A diversidade de atividades que a UEPS proporcionou, nos diferentes momentos de sua implementação, foi crucial para que os alunos se sentissem encorajados a tentar, motivados a aprender e confiantes quanto a seus conhecimentos prévios. Ou seja, foi possível notar nos alunos uma mudança de postura em relação a disciplina de Matemática. Alguns alunos que antes pouco se manifestavam, ou que diziam odiar a disciplina passaram a participar das atividades, expor seu ponto de vista e interagir nos debates com os colegas. Em alguns casos, esses alunos inclusive atuaram como monitores na sala de aula, auxiliando a turma.

Ainda é imperioso destacar que a UEPS de que trata esta pesquisa já foi aplicada em outras duas turmas de sétimo ano, com adaptações em relação aos temas e as notícias, mas abordando os mesmos conceitos estatísticos. Nos dois casos pode-se observar uma mudança na postura dos alunos em relação a disciplina e uma melhora significativa em relação a retenção de conceitos.

Recentemente, essa UEPS foi implementada em duas turmas de nono ano como forma de retomar os conceitos estatísticos já estudados por estes em anos anteriores. Para isso foi necessário fazer ajustes no planejamento da UEPS. Nestas turmas o trabalho foi realizado de forma interdisciplinar, envolvendo as disciplinas de Português, Redação, Filosofia e Ensino Religioso, além da disciplina de Matemática. Como problemática, o grupo decidiu pelo tema da Campanha da Fraternidade do ano de 2018: *Fraternidade e superação da violência*, fazendo assim o primeiro ajuste na UEPS.

O professor de Filosofia e Ensino Religioso iniciou o debate sobre a violência em nossa sociedade, conceituou violência e os tipos de violência e propôs debates sobre a questão da violência relacionada as religiões. A professora de Português incluiu a leitura do livro “*O caçador de pipas*” do autor *Khaled Hossein* como leitura do trimestre e realizou atividades voltadas ao tema do livro, que aborda a violência, especificamente em relação ao estupro. A professora de Redação optou por duas crônicas da autoria de Martha Medeiros: “Mulherão” e “Homão” aproveitando a proximidade com o Dia Internacional da Mulher. Além disso, utilizou-

se de notícias relacionada à mulher e a violência para introduzir resumo, conteúdo programático da disciplina.

A aula de matemática da UEPS ocorreu na semana após o Dia Internacional da Mulher para as duas turmas, e a professora levantou a problemática da violência contra a mulher, com notícias e estatísticas sobre o tema no Brasil e no mundo. Para isso foram selecionadas duas notícias: “Ser mulher no Brasil machuca: Políticas públicas deficientes e estatísticas cruéis escancaram um país omissos com a vida de suas mulheres<sup>18</sup>” e “Violência contra a mulher<sup>19</sup>” que trazem estatísticas sobre a mulher na sociedade brasileira e no mundo. O debate sobre o tema gerou certa comoção nas turmas e teve a duração de cerca de cinco períodos. Ao finalizar essa etapa a professora leu a mensagem: “Hoje recebi flores!<sup>20</sup>” de autoria desconhecida.

Outra adaptação necessária foi em relação à pesquisa realizada pelos alunos, que foi norteada pela temática *Fraternidade e superação da violência*. A pesquisa proposta no componente curricular Matemática, relacionou treze tipos de violência presentes na sociedade. Cada turma formou trios e sorteou um tipo de violência para fazer a sua pesquisa. A pesquisa precisava conceituar o tipo de violência, o meio onde ocorre, os grupos sociais mais afetados, bem como trazer dados estatísticos na forma de textos, gráficos, tabelas e medidas estatísticas. Finalizou-se essa sequência didática com o filme *O Caçador de Pipas* e um debate sobre o tema, onde as duas turmas interagiram entre eles, com os professores que propuseram essa atividade e outros que foram convidados pelo grupo para o debate.

Assim, a proposta desenvolvida e implementada para esse estudo pode ser adaptada para outros anos e faixas etárias, inclusive para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Ainda, o ensino de Estatística pode contribuir para a formação crítica e social dos alunos, tratando de temas atuais e de relevância social.

Exemplo disso é a adaptação da UEPS para sua aplicação no nono ano, pois em vários momentos, os alunos se mostraram chocados com as estatísticas da violência no Brasil e no mundo. A reflexão que o tema possibilitou foi importante para mostrar aos alunos que as diferentes formas de violência fazem parte do seu cotidiano, trazendo à tona inclusive depoimentos de alunos sobre *bullying*, assédio, violência doméstica, narcotráfico, entre outras. Dessa forma, o presente estudo revela-se uma oportunidade de inserção de práticas pedagógicas voltadas à qualificação do processo de aprendizagem e na formação de cidadãos mais humanos, solidários, empáticos e com pensamento coletivo.

---

<sup>18</sup> CARASCO, Daniela; CORTÊZ, Natasha. Disponível em: <goo.gl/vG59GS>. Acesso em: 08 mar. 2018.

<sup>19</sup> SOARES, Ana Lis. Disponível em: <goo.gl/dHKEHa>. Acesso em: 11 mar. 2018.

<sup>20</sup> Disponível em: <https://goo.gl/Jzhwj6>. Acesso em: 05 mar. 2018.

Além disso, o produto educacional, elaborado na forma de uma UEPS é uma forma de aproximar a Estatística da sala de aula. Esse material preparado e implementado em sala de aula ficará disponível *on-line* e poderá ser acessado e utilizado por outros professores, ultrapassando assim os limites da pesquisa realizada e almejando contribuir no fomento a busca por alternativas que qualifiquem o processo de ensino e de aprendizagem em Estatística. O material disponibilizado pode ser utilizado diretamente em sala de aula, fazendo as adaptações necessárias para as turmas e faixas etárias.

Ao final deste estudo e considerando a recente homologação da BNCC, a professora e pesquisadora possui alguns inquietamentos em relação a formação docente para o ensino de Estatística, pois é de conhecimento público que os cursos de graduação passaram por mudanças em sua base curricular, com o intuito de adaptar-se as novas regras do Ministério da Educação. Mas em que proporção a Estatística que agora é tida como obrigatória desde os anos iniciais está presente nessa reformulação dos cursos de Matemática? E ainda, em que medida os cursos de Licenciatura em Pedagogia contemplam a formação dos futuros professores em relação a Estatística? Como se dá a formação docente para o ensino de Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Pedagogia? Quão confiantes estes profissionais sentem-se para ensinar Estatística na Educação Básica em seus respectivos níveis de ensino?

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, Heloísa. *Turbinando 6 – sequência didática*. 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/2IXF72P>>. Acesso em: 8 jun. 2015.
- AMARAL, Luana Carla Z. *Sequências Didáticas Potencialmente Significativas com enfoque CTS: uma proposta para qualificar o ensino de Reações Químicas*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.
- AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, v. 1, 2000.
- \_\_\_\_\_; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. 2 ed. México, Editora Trillas, 1983.
- BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BATISTA, Manassés da Silva et al. Aprendizagem significativa em atividades de geometria 3D: uma proposta divertida e integradora. *Revista Fundamentos*, UFPI, v. 2, n. 2, p. 2317-2754, 2015.
- BAYER, Arno. et al. Estatística e a sua História. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 12, 2004, Canoas. *Anais...* Canoas: ULBRA, 2004. v. 1. p. 1-12.
- BBC BRASIL. *Refugiados na Europa: a crise em mapas e gráficos*. 06 set. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/1TBzBD>>. Acesso em: 10 jun. 2017.
- \_\_\_\_\_. *Dez gráficos que explicam o impacto do câncer no mundo*. 04 fev. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/BKR8Gz>>. Acesso em: 06 jun. 2017.
- BOGDAN, Robert C; BIKLEN, Sari K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2000.
- \_\_\_\_\_. *PCN+ Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2002.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2017.

BRITO, Márcia Regina F. *Solução de problemas e a matemática escolar*. Campinas: Editora Alínea, 2006.

BRUM, Wanderley Pivatto; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. A utilização de uma UEPS no ensino de matemática: uma investigação durante a apresentação do tema probabilidade. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 5, p. 15-32, 2015a.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Análise de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa no ensino de Matemática durante a apresentação do tema números reais. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 6, n. 3, p. 1-22, 2015b.

CAMPAGNARO, Maria Fernanda Martini. *Matemática: coleção do 6º ano ao 9º ano*. Curitiba: Positivo, 2012.

CAMPOS, Celso Ribeiro; WODEWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti; JACOBINI, Otávio Roberto. *Educação Estatística - Teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

CARASCO, Daniela; CORTÊZ, Natasha. *Ser mulher no Brasil machuca: políticas públicas deficientes e estatísticas cruéis escancaram um país omissor com a vida de suas mulheres*. Disponível em: <goo.gl/vG59GS>. Acesso em: 08 mar. 2018.

CARVALHO, João Bosco P. O que é Educação Matemática? *Temas & Debates*, v. 4, n. 3, p. 17-26, 1991.

CAVALCANTI, Juliano. *Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para estudo do sistema respiratório humano no Ensino Fundamental II*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

CAZORLA, Irene Mauricio. *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2002.

\_\_\_\_\_. et al. (Orgs). *Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental*. 1. ed. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2017.

\_\_\_\_\_.; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. *Tratamento da informação para o Ensino Fundamental e Médio*. Itabuna: Via Litterarum, 2009.

\_\_\_\_\_.; OLIVEIRA, Marcelo Silva de. Para saber mais. In: \_\_\_\_\_. SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. *Do tratamento da informação ao letramento estatístico*. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p. 113-144.

\_\_\_\_\_.; UTSUMI, Miriam Cardoso. Reflexões sobre o ensino de Estatística na Educação Básica. In: \_\_\_\_\_.; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. *Do tratamento da informação ao letramento estatístico*. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p. 9-18.

CHAGAS, Rebeca Meirelles das. *Estatística para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental: um estudo dos conceitos mobilizados na resolução de problemas*. 2010. Dissertação

(Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2010.

COPPETE, Maria C. Diários de bordo e ensaios pedagógicos: possibilidades para pensar a formação de professores na modalidade de educação a distância. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL HISTÓRIA DO TEMPO PRESENTE, 2, 2014, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2014.

COSTA, Ângelo Gustavo Mendes. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS): uma experiência no ensino de função. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12, 2016, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. p. 1-12.

CRESPO, Antônio Arnot. *Estatística Fácil*. São Paulo: Saraiva, 2002.

DAMIN, Willian. *Ensino de estatística para o final do Ensino Fundamental*. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2014.

DAMINELLI, Elisa. *Uma proposta de ensino de estatística na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental*. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? *Temas e Debates*. SBEM, ano 2, n. 2, Brasília, 1989. p. 15-19.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. História da Matemática e Educação. *Caderno Cedes*, Campinas, n. 40, p. 7-17, 1996.

\_\_\_\_\_. BORBA, Marcelo de Carvalho *et. al.* *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013. p. 11-22.

DANTE, Luiz Roberto. *Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática*. São Paulo: Ática, 2010.

ELEIÇÕES 2016. Resultado das eleições - Passo Fundo, RS. Disponível em: <<https://goo.gl/TH4sUg>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA NICOLAU DE ARAÚJO VERGUEIRO. *Proposta Política Administrativa Pedagógica*. Passo Fundo, 2016.

FIorentini, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Revista Zetetiké*, Campinas, SP, ano 3, n. 4, p. 1-38, nov., 1995.

\_\_\_\_\_; LORENZATO, Sergio. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.

FOLLADOR, Dolores. *Tópicos especiais no ensino de matemática: tecnologias e tratamento da informação*. Curitiba: Ibpx, 2011.

GALVÃO, Daiane Leszarinski. et al. Tendências em Educação Matemática: uma análise das concepções e experiências dos professores. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 5, 2016, Ponta Grossa, PR. *Anais...* Ponta Grossa: UTFPR, 2016.

GATTI, Bernradette; ANDRÉ, Marli. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. In: WELLER, Wivian; PFAFF, Nicolle. *Metodologias da pesquisa qualitativa em Educação*. Petrópolis: Vozes, 2010.

GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto; GIOVANNI JUNIOR, José Ruy. *A conquista da Matemática: Coleção do 6º ano ao 9º ano*. São Paulo: FTD, 2012.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

\_\_\_\_\_. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOOGLE IMAGENS. *O homem que mudou o jogo*. Disponível em: <<https://goo.gl/UABnqq>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

GRIEBELER, Adriane. *Inserção de tópicos de Física Quântica no ensino médio através de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativas*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

G1 – O PORTAL DE NOTÍCIAS DA GLOBO. *Foto chocante de menino morto revela crueldade de crise migratória*. 02 set. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/jvCPF8>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. *Número de refugiados de guerra é mais alto da história, segundo a ONU*. 19 jun. 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/YhWT2V>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

INEP. *Relatório Nacional PISA 2012: Resultados brasileiros*. 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/YaT6Hg>>. Acesso em: 23 ago. 2015.

INEP. *PISA 2015: Resultados da avaliação de Leitura e Matemática*. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2tWB0j0>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

INEP. *Provas e gabaritos do ENEM*. Disponível em: <<https://bit.ly/2A1S8oT>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

JORNALISMO RÁDIO UIRAPURU. Uirapuru divulga primeira pesquisa de intenção de voto dos passo-fundenses para prefeito. 05 maio 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/myW6pJ>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

KATAOKA, Verônica Yumi; HERNANDEZ, Hugo. Sequência de ensino 1: perfil da turma. In: CAZORLA, Irene M.; SANTANA, Eurivalda Ribeiro S. *Do tratamento da informação ao letramento estatístico*. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p. 9-18.

LEAL, Gláucia. O desafio de ensinar. In: *Mente e cérebro*. São Paulo: Duetto Editorial, edição especial n. 26. p. 82, 2011.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. *A probabilidade e a estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular*. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1998.

\_\_\_\_\_. O ensino da estatística e da probabilidade na Educação Básica e a formação dos professores. *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

LOPES, Anemari Roesler L. V.; BORBA, Marcelo de Carvalho. Tendências em Educação Matemática. *Roteiro*. Joaçaba, v. XVI, n. 32, p. 49-61, 1994.

MANASSI, Norton Pizzi; NUNES, Camila da Silva; BAYER, Arno. Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) no contexto do ensino de matemática financeira. *Educação Matemática Em Revista*, Porto Alegre, v. 2, p. 54-62, 2014.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 153-167.

MIGUEL, Maria Inez Rodrigues; COUTINHO, Cileda de Queiroz; ALMOULOUD, Saddo. *Utilizando resultados de pesquisas sobre análise de dados*. São Paulo: Editora PROEM, 2006.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MONTEIRO, Manuela M. *Área de Projecto – Guia do Aluno – 12º ano*. Porto: Porto, 2007.

MOREIRA, Marco A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

\_\_\_\_\_. *Aprendizaje Significativo: fundamentación teórica y estrategias facilitadoras*. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

\_\_\_\_\_. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011a.

\_\_\_\_\_. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS, *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011b.

\_\_\_\_\_; MASINI, Elcie F. Salzano. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centuro, 2001.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. O jogo e a Construção do Conhecimento Matemática. *Série Ideias*, n. 10, São Paulo: FDE, 1992, p. 45-53.

NUNES, Camila da Silva; BAYER, Arno. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) no contexto do ensino de estatística. *Educação Matemática Em Revista*, Porto Alegre, v. 1, n. 16, p. 58-69, 2015.

OLIVEIRA, Aline Bettin de. *A Realidade Aumentada como recurso potencialmente significativo para a aprendizagem sobre o processo de frutificação*. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2013.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos?. *Revista Espaço Pedagógico*, Passo Fundo, v. 20, n. 1, p. 88-104, 2013.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. *Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros*. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da Matemática: uma análise da influência Francesa*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

\_\_\_\_\_. *Ensinar e aprender matemática*. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2013.

PEREIRA, Luciana Boemer Cesar. *Ensino de estatística na escola do campo: uma proposta para um 6º ano do Ensino Fundamental*. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2013.

PIERI, Helena da Glória. *Abordagem do conteúdo “ondas” no Ensino Médio na perspectiva CTS estruturada a partir dos três momentos pedagógicos*. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2017.

PRADELLA, Marcos. *Estudo de conceitos da termodinâmica no Ensino Médio por meio de UEPS*. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.

PROJETO ARARIBÁ PLUS. *Componente curricular: Matemática 6º ao 9º ano*. São Paulo: Moderna, 2014.

RIBEIRO, Flávia Dias. *Jogos e Modelagem na Educação Matemática*. Curitiba: Ibpex, 2008.

RIO GRANDE DO SUL. *Lições do Rio Grande: Matemática e suas tecnologias*. Rio Grande do Sul, 2009.

RIO 2016. *Seleção Olímpica Brasileira Feminina de Vôlei: Rio 2016*. Disponível em: <<https://bit.ly/2IXqdKe>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

RONCH, Sthefen Fernando Andrade da. *Utilização do tema Vitaminas em uma UEPS para abordagem interdisciplinar de Química e Biologia*. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

SANTOS JUNIOR, Guataçara; WALICHINSKI, Danieli. *O ensino de estatística nos anos finais do Ensino Fundamental*. Curitiba: Ed. UTFPR, 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DA ASSISTÊNCIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL DO ESTADO DE ALAGOAS. *Hoje recebi flores!* - mensagem sobre agressão física. Disponível em: <<https://goo.gl/Jzhwj6>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

SMOLE, Katia Stocco; MUNIZ, Cristiano Alberto. *A matemática em sala de aula: reflexões e propostas para os anos iniciais do Ensino Fundamental*. Porto Alegre: Penso, 2013.

\_\_\_\_\_.; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. *Cadernos do Mathema de 6º ao 9º ano*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SOARES, Ana Lis. *Violência contra a mulher*. Disponível em: <[goo.gl/dHKEHa](http://goo.gl/dHKEHa)>. Acesso em: 11 mar. 2018.

SOUZA, Joamir; PATARO, Patricia Rosana Moreno. *Vontade de saber matemática: Coleção do 6º ao 9 ano*. São Paulo: FTD, 2015.

VARGAS, Glaucia Garcia Bandeira de. *A metodologia da resolução de problemas e o ensino de estatística no nono ano do Ensino Fundamental*. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2013.

VENDRAMINI, Claudete M. M.; CAZORLA, Irene M.; SILVA, Cláudia B. Normas para a apresentação de informações estatísticas no estilo editorial. In: SABADINI, Aparecida Z. P.; SAMPAIO, Maria I. C.; KOLLER, Sílvia H. *Publicar em psicologia: um enfoque para a revista científica*. São Paulo: Associação Brasileira de Editores Científicos de Psicologia / Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2009.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. *De olho nas metas 2013-14: sexto relatório de monitoramento das 5 Metas do Todos Pela Educação*. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/vVVWj>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. *Pesquisa eleitoral RS 06610/2016*. 2016a. Disponível em: <<https://goo.gl/yDZAhr>>. Acesso em: 25 maio 2017.

\_\_\_\_\_. *Perfil da população brasileira votante na eleição de 2016*. 2016b. Disponível em: <<https://goo.gl/TLNoum>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

VANINI, Lucas *et. al.* Cyberformação de Professores de Matemática: olhares para a dimensão tecnológica. *Acta Scientiae*, v. 15, p. 153-171, 2013.

VAN DE WALLE, John A. *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Trad. Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

YOUTUBE. *Vôlei TV – Estatístico do Sollys/Nestlé: Fábio é fundamental para a equipe*. Disponível em: <<https://goo.gl/B9yyWF>>. Acesso em: 15 abr. 2017a.

\_\_\_\_\_. *Henrique Modenessi\_Estatístico do Volêi/Torcer pelo Esporte*. Disponível em: <<https://goo.gl/WmPRHR>>. Acesso em: 15 abr. 2017b.

ZABALZA, Miguel. *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Unidade de ensino potencialmente significativa para estudo de estatística no Ensino Fundamental II”, de responsabilidade das pesquisadoras Scheila Montelli dos Santos e da Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa. Esta pesquisa é desenvolvida em razão da necessidade de qualificação do processo ensino-aprendizagem de Estatística no Ensino Fundamental. O objetivo do trabalho é analisar a implementação de uma UEPS para a abordagem do conteúdo de Estatística no Ensino Fundamental, avaliando a sua eficácia na construção de conceitos matemáticos pelos estudantes. A atividade será desenvolvida durante a disciplina de Matemática e envolve registros por parte do professor referente a andamento das aulas, coleta de material escrito dos alunos, tudo realizado nas dependências da própria escola.

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 poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem 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 nenhum tipo de risco, físico, material, moral e/ou psicológico. 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 você tenha dúvida sobre o comportamento das pesquisadoras ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE ou caso se considere prejudicado na sua dignidade e autonomia, pode entrar em contato com a pesquisadora Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa pelo telefone (54) 3316-8350, ou com a coordenação do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo telefone (54) 3316 8363. Pode, ainda, sendo este o seu desejo, consultar o Comitê de Ética em Pesquisa da UPF, pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30min às 17h30min, de segunda a sexta-feira.

Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis, é emitido em duas vias, das quais uma ficará com você e outra com as pesquisadoras.

Passo Fundo, \_\_\_\_ de junho de 2017.

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Assinatura: \_\_\_\_\_

Pesquisadoras: \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – Avaliação diagnóstica

### ATIVIDADE DE MATEMÁTICA

**Turma:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_\_ **Professora:** Scheila Montelli

#### *Orientações gerais:*

- A atividade deve ser feita individualmente e sem consulta.
- Materiais que podem ser utilizados: lápis e borracha para escrita no rascunho, caneta preta ou azul para respostas finais.
- Materiais que não podem ser utilizados: celulares, equipamentos eletrônicos ou calculadoras.
- Apresentação das respostas finais deve ser sempre à caneta.
- Em caso de erro deverá fazer um traço sobre a palavra e, em seguida, escrevê-la corretamente; não use parênteses para isolar a palavra errada.
- Tempo para a realização da atividade: 2 períodos.

**Questão 1<sup>21</sup>** - Observe as idades dos alunos e responda à questão.

Débora dá aulas de sapateado para os alunos da Escola Juventude. Veja a idade de seus alunos.



a) Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.

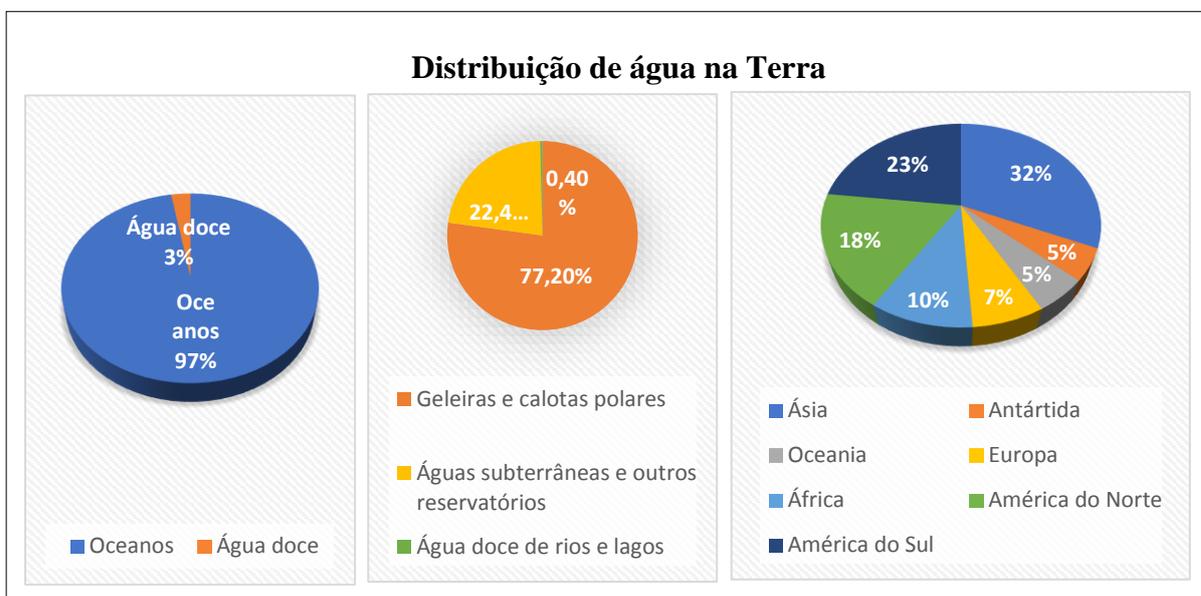
b) Joana tem idade maior ou menor que a média de seu grupo?

c) Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui?

Justifique.

<sup>21</sup> Projeto Araribá Plus, 2014.

**Questão 2<sup>22</sup>** - Nos gráficos abaixo, temos representada a distribuição de água na Terra.



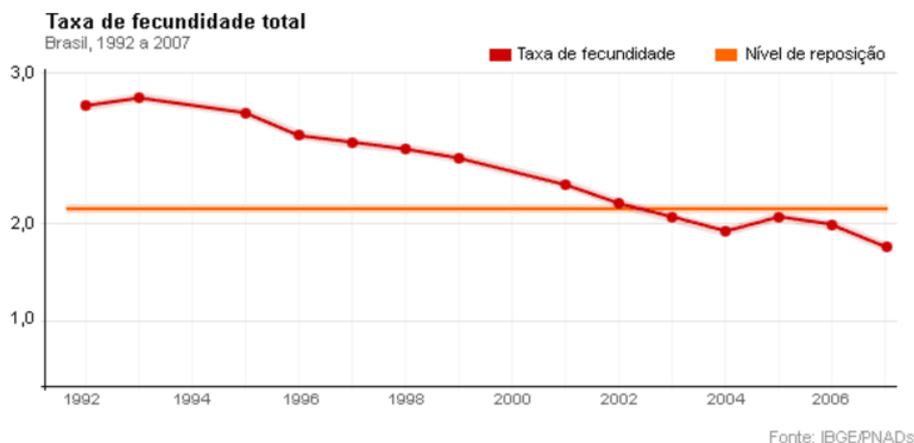
Fonte: Disponível em: <<http://www.dae.sp.gov.br/acervoepesquisa/distribuicao.htm>>. Acesso em 20 fev 2017.

Analizando os gráficos acima, responda:

- Qual é o assunto tratado em cada um dos gráficos?
- Que porcentagem da água no planeta é de água doce?
- Como é a distribuição da água doce no planeta?
- Que continente tem a maior quantidade de água doce de rios e lagos?
- Quais são as duas regiões com a menor porcentagem de água doce de rios e lagos?

**Questão 3<sup>23</sup>** - Acompanhe a notícia.

**“População brasileira para de crescer em 2030, aponta Ipea**



<sup>22</sup> Projeto Araribá Plus, 2014.

<sup>23</sup> Giovanni; Castrucci; Giovani Jr., 2012.

O número de filhos que, em média, cada mulher brasileira tinha em 2007 é insuficiente para repor a atual população brasileira. Isso quer dizer que daqui a 22 anos a população brasileira irá parar de crescer e, conseqüentemente, começar a diminuir.

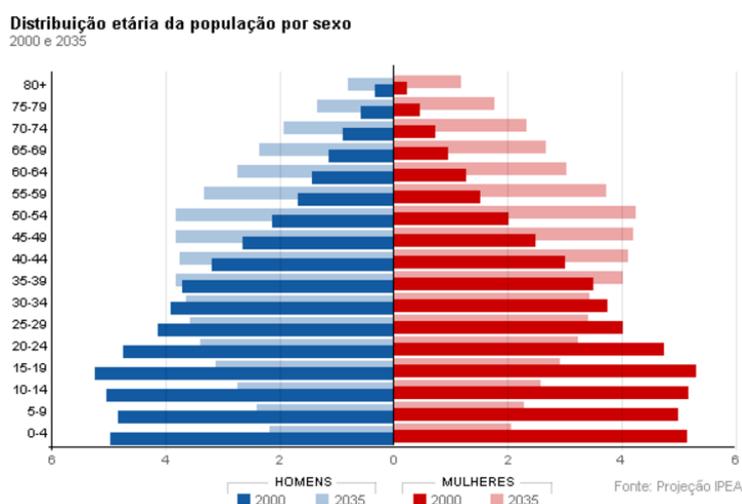
[...]

De acordo com o levantamento, a taxa média de fecundidade da mulher brasileira em 2007 era de 1,83 filho. [...]

Em 1992, a taxa era de 2,8 filhos. Orientado por esta diminuição, o Ipea projetou que a população brasileira atingirá seu máximo em 2030, com um contingente aproximado de 204,3 milhões de habitantes. A partir desta data, a tendência é que a população brasileira comece a reduzir e em 2035 caia para 200,1 milhões.

[...]

### Cresce a População em Idade Ativa (PIA)



A redução na fecundidade acarretou, segundo a PNAD, um aumento percentual da População em Idade Ativa (PIA) indivíduos com mais de 15 anos. De 1992 para 2007, a PIA passou de 58,3% para 64,2% da população.

[...]

A PIA madura e idosa deverá crescer tanto em valores absolutos quanta em participação no total da população, chegando a 47% em 2035. Isto colocará pressões diferenciadas no mercado de trabalho, como o possível aumento na demanda de empregos para as pessoas com mais 45 anos.”

Extraído do site: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/2008/10/07/ult5772u970.jhtm>>. Acesso em: 10 out. 2008.

Agora, responda as questões com base nas informações da notícia:

a) Destaque do texto os seguintes números: um inteiro, um racional com representação decimal exata e um terceiro número expresso na forma percentual.

b) O texto diz que: “a taxa média de fecundidade da mulher brasileira em 2007 era de 1,83 filho”. Explique como isso é possível.

c) Que tipos de gráficos aparecem no texto?

d) De acordo com o primeiro gráfico:

**I** - a partir de que ano a taxa de fecundidade se tornou insuficiente para repor a população brasileira?

**II** - em que período a taxa de fecundidade foi maior?

e) Que informações o segundo gráfico apresenta?

f) De acordo com o gráfico, em 2000:

**I** - havia mais homens ou mais mulheres com idade entre 25 e 29 anos?

**II** - em que faixa etária se encontrava a menor quantidade de homens? E de mulheres?

**III** - o percentual de homens que se encontravam na faixa entre 0 e 4 anos era maior ou menor do que o percentual daqueles que se encontravam na faixa entre 70 e 74 anos? Quantas vezes?

- E qual a previsão do que ocorrerá com essas faixas etárias em 2035?

**Questão 4<sup>24</sup>** - Em uma pesquisa sobre a altura dos 40 alunos de uma escola de vôlei, foram obtidos os seguintes dados:

- 11 alunos tinham menos de 1,80 m de altura;
- 22 alunos tinham altura entre 1,80 m (inclusive) e 2,00 m de altura.
- 7 alunos tinham 2,00 m ou mais de altura.

Com esses dados, construa:

a) uma tabela com a altura e quantidade de alunos

b) uma tabela com a altura e a taxa percentual em relação ao total de alunos

**Questão 5<sup>25</sup>** - A turma de Joana resolveu fazer uma pesquisa sobre os tipos de filmes que as crianças mais gostavam. Cada criança podia votar em um só tipo de filmes. O quadro abaixo mostra o resultado da pesquisa com as meninas e com os meninos:

Tipo de filme	Nº de votos	
	Meninas	Meninos
Aventura	8	10
Comédia	7	2
Desenho animado	5	5
Terror	2	4

Com base nos dados do quadro ao lado, construa um gráfico com a quantidade de alunos e o tipo de filme preferido. Justifique a sua escolha pelo tipo de gráfico construído.

<sup>24</sup> Giovanni; Castrucci; Giovani Jr., 2012.

<sup>25</sup> Prova Brasil.

## APÊNDICE C – Avaliação somativa

### ATIVIDADE DE MATEMÁTICA

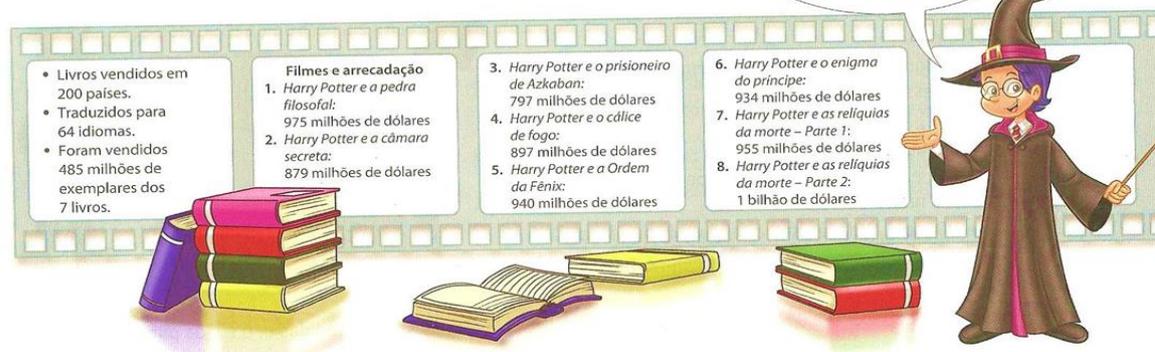
Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Professora: Scheila Montelli

#### Orientações gerais:

- A atividade deve ser feita individualmente e sem consulta.
- Materiais que podem ser utilizados: lápis e borracha para escrita no rascunho, caneta preta ou azul para respostas finais.
- Materiais que não podem ser utilizados: celulares, equipamentos eletrônicos ou calculadoras.
- Apresentação das respostas finais deve ser sempre à caneta.
- Em caso de erro deverá fazer um traço sobre a palavra e, em seguida, escrevê-la corretamente; não use parênteses para isolar a palavra errada.
- Tempo para a realização da atividade: 2 períodos.

**Questão 1<sup>26</sup>** - O sétimo livro do personagem Harry Potter, criado por Joanne Kathleen Rowling, foi lançado no dia 21 de julho de 2007.

O primeiro livro da série foi lançado em 1997 e, desde então, tornou-se um fenômeno mundial de vendas e de público. Veja abaixo alguns dados sobre os livros e filmes do personagem.



Nas informações sobre os livros e filmes de Harry Potter, identificamos variáveis quantitativas e variáveis qualitativas. As variáveis qualitativas podem ser classificadas em nominais ou ordinais. Já as quantitativas podem ser classificadas em contínuas e discretas.

- Quais dessas variáveis podem ser classificadas como quantitativas discretas?
- Quais dessas variáveis podem ser classificadas como quantitativas contínuas?
- Quais variáveis podem ser classificadas como qualitativas?

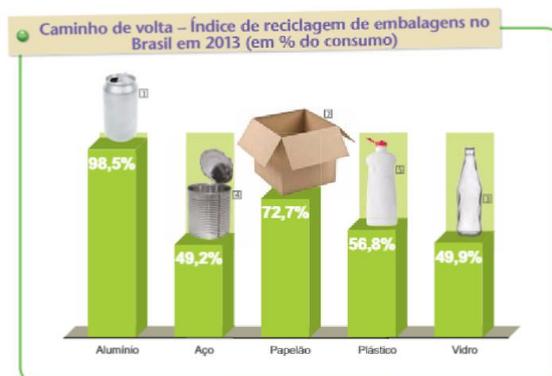
<sup>26</sup> Projeto Araribá Plus, 2014.

**Questão 2<sup>27</sup>** – Acompanhe os dados sobre reciclagem disponibilizados pela Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre). O Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre) é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo. Fundado em 1992, o Cempre é mantido por empresas privadas de diversos setores.

**Caminho de volta – Índice de reciclagem de embalagens no Brasil em 2013 (em % do consumo)**

Tipo de embalagem	Porcentagem
Alumínio	98,5
Aço	49,2
Papelão	72,7
Plástico	56,8
Vidro	49,9

Fonte: COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). *Cempre Review 2013*. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE\\_review\\_2013.pdf](http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE_review_2013.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2014.



Fonte: COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). *Cempre Review 2013*. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE\\_review\\_2013.pdf](http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE_review_2013.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2014.

Agora, responda as questões com base nas informações contidas no gráfico e na tabela acima.

- Que informações trazem ao leitor?
- Nos dois, qual foi o critério usado para ordenar a apresentação do tipo de embalagem?
- Em sua opinião, o que oferece leitura mais atrativa, o gráfico ou a tabela? Justifique sua resposta.
- No gráfico, que elemento leva o leitor a visualizar os índices de reciclagem das diversas embalagens e a estabelecer uma relação entre eles?
- Qual dos tipos de embalagem representa a moda? E qual representa a mediana?
- Explique por que não seria adequado usar um gráfico de setores para representar esses dados.

**Questão 3<sup>28</sup>** - Leia a tabela a seguir.

Matrículas nas instituições de ensino superior no Brasil	
Ano	Matrículas
1968	278.295
1971	561.397
1977	1.159.046
1980	1.377.286
1995	1.759.703
2002	3.479.913
2010	6.379.299

Inep/MEC (2000/2003/2010)

- Análise os dados apresentados na tabela e aponte o(s) tipo(s) de gráfico mais adequado(s) para representá-los.
- Considerando o tipo que você julgou mais adequado, construa um gráfico que represente os dados numéricos da tabela da página anterior.
- Que informações se pode ter ao fazermos a leitura desse gráfico?

<sup>27</sup> Campagnaro, 2012.

<sup>28</sup> Campagnaro, 2012.

**Questão 4<sup>29</sup>** - Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos. As medições ocorridas nesse período estão não indicadas no quadro ao lado.

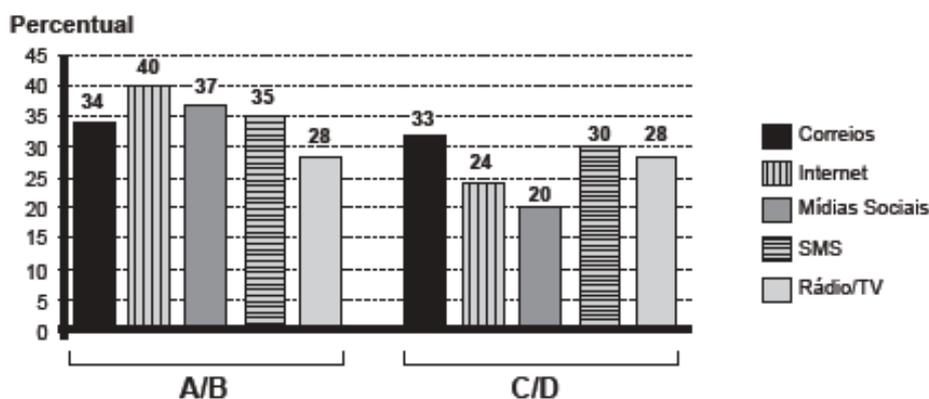
Quais são os valores da média aritmética, mediana e moda, em relação à temperatura?

Dia do Mês	Temperatura °C
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

**Questão 5<sup>30</sup>** - Uma pesquisa de mercado foi realizada entre os consumidores das classes sociais A, B, C e D que costumam participar de promoções tipo sorteio ou concurso. Os dados comparativos, expressos no gráfico, revelam a participação desses consumidores em cinco categorias: via Correios (juntando embalagens ou recortando códigos de barra), via internet (cadastrando-se no *site* da empresa/marca promotora), via mídias sociais (redes sociais), via SMS (mensagem por celular) ou via rádio/TV.

Uma empresa vai lançar uma promoção utilizando apenas uma categoria nas classes A e B (A/B) e uma categoria nas classes C e D (C/D). De acordo com o resultado da pesquisa, para atingir o maior número de consumidores das classes A/B e C/D, a empresa deve realizar a promoção em quais categorias?

**Participação em promoções do tipo sorteio ou concurso em uma região**



<sup>29</sup> INEP, 2011.

<sup>30</sup> INEP, 2015.

**Questão 6<sup>31</sup>** - Observe as idades dos alunos e responda à questão.

Débora dá aulas de sapateado para os alunos da Escola Juventude. Veja a idade de seus alunos.



- Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.
- Joana tem idade maior ou menor que a média de seu grupo?
- Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui? Justifique.
- Construa uma tabela com base nos dados acima.

---

<sup>31</sup> Projeto Araribá Plus, 2014.

## APÊNDICE D – Lista de exercícios



### ATIVIDADE DE MATEMÁTICA

Aluno (a): \_\_\_\_\_.

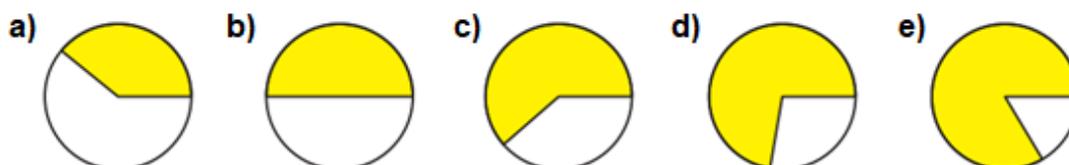
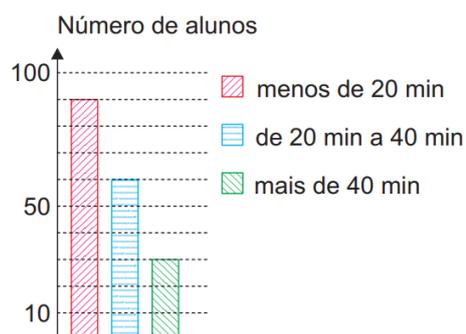
Turma: \_\_\_\_\_.

Professora: Scheila Montelli

*OBS: Todas as questões devem apresentar desenvolvimento.*

**Questão 1<sup>32</sup>** - O gráfico de barras mostra a distribuição dos alunos de uma escola conforme o tempo diário dedicado à leitura.

Qual é o gráfico de setores que melhor representa, em amarelo, a fração de alunos que dedicam à leitura no máximo 40 minutos por dia? Justifique sua resposta.



**Questão 2<sup>33</sup>** – Observe as idades dos alunos e responda à questão.

Débora dá aulas de sapateado para os alunos da Escola Juventude. Veja a idade de seus alunos.

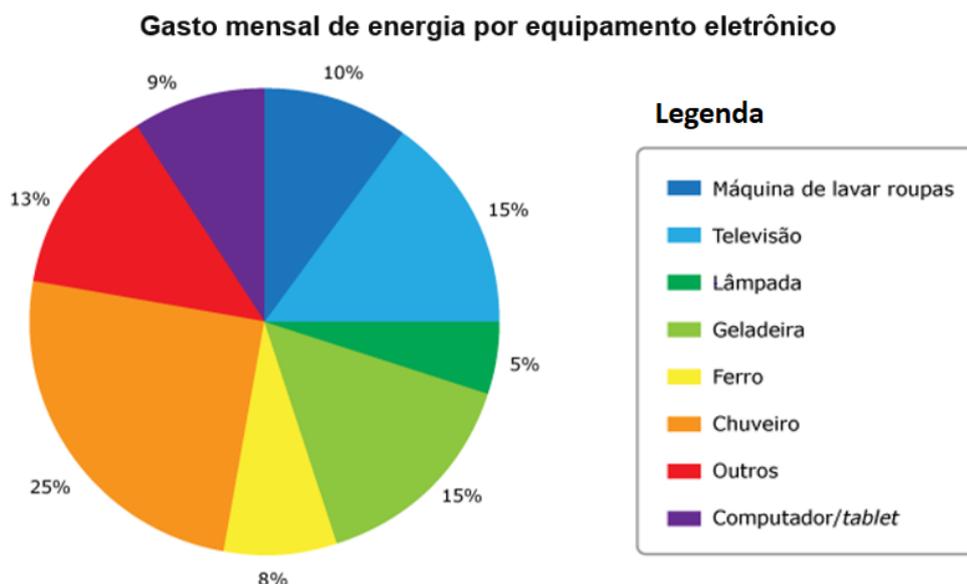


Construa uma tabela e um gráfico com base nos dados acima. Justifique a escolha pelo tipo de gráfico que você escolher utilizar.

<sup>32</sup> Prova da OBMEP - nível I, 2017.

<sup>33</sup> Projeto Araribá Plus, 2014.

**Questão 3<sup>34</sup>** - Com o intuito de analisar o consumo médio de energia por equipamento eletrônico em sua casa, João encomendou uma análise de gastos de energia mensal e recebeu como resultado o gráfico a seguir:



Fonte: Contas de energia da casa de João.

De acordo com o **gráfico de setores** acima, preencha as lacunas a seguir.

- a) O maior consumo médio de energia elétrica foi causado pelo uso do \_\_\_\_\_.
- b) Juntas, a televisão e a geladeira são responsáveis por \_\_\_\_\_ % do total da energia gasta por mês.
- c) O computador e o *tablet* têm um consumo médio de \_\_\_\_\_ % do total.
- d) A última posição no *ranking* dos itens que mais gastam energia é ocupada por \_\_\_\_\_.
- e) O consumo médio da máquina de lavar roupas foi de \_\_\_\_\_ % do total.

**Questão 4<sup>35</sup>** - Em 2014, o Brasil sediou a Copa do Mundo. Entre outros preparativos, a reforma e/ou construção de arenas para jogos foram necessárias. Para haver controle sobre cada etapa, foi construída a tabela a seguir.

CONHEÇA AS 12 ARENAS												
Estádio	Amazônia	Baixada*	Beira-Rio	Castelão	Dunas	Fonte Nova	Itaquera	Maracanã	Minerão	Nacional	Pantanal	Pernambuco
Cidade	Manaus	Curitiba	Porto Alegre	Fortaleza	Natal	Salvador	São Paulo	Rio de Janeiro	Belo Horizonte	Brasília	Cuiabá	Recife
Público (em mil.)	43,7	42	56	66	44	50,4		76	69	70	43,1	46
Executado	28,5%	8,5%	20%	56%	18,5%	51%	23%	30,92%	50%	42,5%	38%	27,8%
Entrega	jul. 13	jul. 13	dez. 12	dez. 12	dez. 13	dez. 13	dez. 13	fev. 13	dez. 12	dez. 12	dez. 12	dez. 12
Jogos da Copa	4	4	5	6	6	6	6	7	6	7	4	5

\*O Atlético-PR considera o projeto 60% concluído.

Analisando a tabela, qual valor representa a **moda**, a **mediana** e a **média aritmética** na quantidade de jogos da Copa por arena?

<sup>34</sup> Campagnaro, 2012.

<sup>35</sup> Campagnaro, 2012.

**Questão 5<sup>36</sup>** - Veja na tabela a seguir algumas informações acerca das atletas da seleção feminina de vôlei que conquistaram medalha de ouro nos Jogos Pan-americanos de Guadalajara 2011.

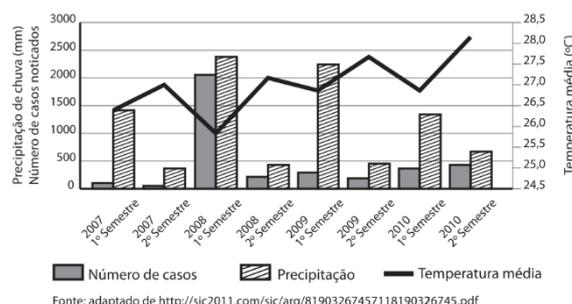
Atletas da seleção feminina de vôlei		
Nome	Altura (m)	Ano de Nascimento
Dani Lins	1,83	1985
Fabi	1,69	1980
Fabiana	1,93	1985
Fernanda Garay	1,80	1986
Jaqueline	1,86	1983
Fabíola	1,84	1983
Juciely	1,84	1983
Mari	1,90	1983
Paula Pequeno	1,85	1982
Sheilla	1,86	1983
Tandara	1,86	1988
Thaísa	1,96	1987

Fonte: <www.cob.org.br/guadalajara2011/perfil/perfil\_interna.asp?id=87>. Acesso em: 31 out 2011.

De acordo com as informações da tabela, responda:

- Qual é a média de altura das atletas da seleção de vôlei?
- Escreva a altura das atletas em ordem crescente e determine a mediana desses valores.
- Determine a moda:
  - das alturas das atletas \_\_\_\_\_.
  - dos anos de nascimento \_\_\_\_\_.

**Questão 6<sup>37</sup>** - O gráfico mostra o número de casos notificados de dengue, a precipitação de chuva e a temperatura média, por semestre, dos anos de 2007 a 2010 em uma cidade brasileira.



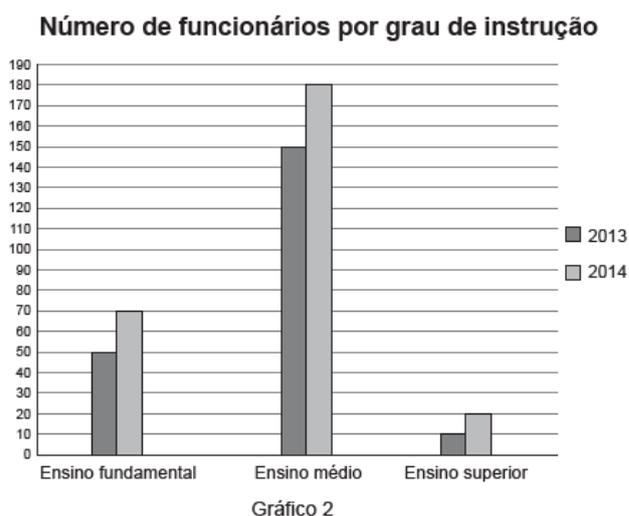
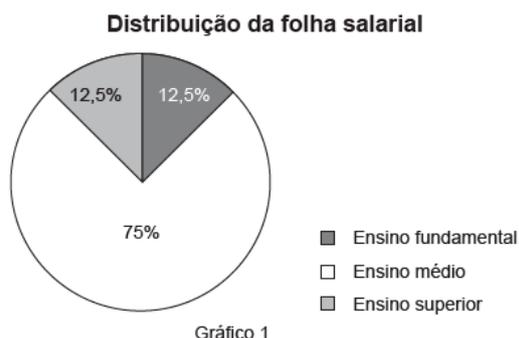
Podemos afirmar que:

- O período de maior precipitação foi o de maior temperatura média e com o maior número de casos de dengue notificados.
- O período com menor número de casos de dengue notificados também foi o de maior temperatura média.
- O período de maior temperatura média foi também o de maior precipitação.
- O período de maior precipitação não foi o de maior temperatura média e teve o maior número de casos de dengue notificados.
- Quanto maior a precipitação em um período, maior o número de casos de dengue notificados.

<sup>36</sup> Souza; Pataro, 2015.

<sup>37</sup> Prova da OBMEP - nível I, 2013.

**Questão 7<sup>38</sup>** - Uma empresa de alimentos oferece três valores diferentes de remuneração a seus funcionários, de acordo com o grau de instrução necessário para cada cargo. No ano de 2013, a empresa teve uma receita de 10 milhões de reais por mês e um gasto mensal com a folha salarial de R\$ 400 000,00, distribuídos de acordo com o Gráfico 1. No ano seguinte, a empresa ampliará o número de funcionários, mantendo o mesmo valor salarial para cada categoria. Os demais custos da empresa permanecerão constantes de 2013 para 2014. O número de funcionários em 2013 e 2014, por grau de instrução, está no Gráfico 2.

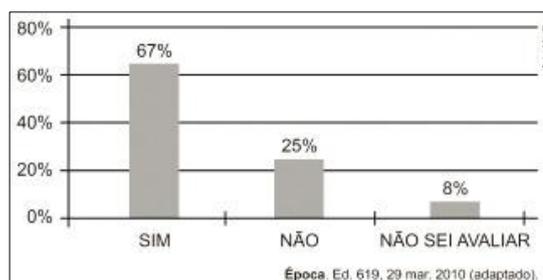


Qual deve ser o aumento na receita da empresa para que o lucro mensal em 2014 seja o mesmo de 2013?

- A) R\$ 114 285,00  
 B) R\$ 130 000,00  
 C) R\$ 160 000,00  
 D) R\$ 210 000,00  
 E) R\$ 213 333,00

**Questão 8<sup>39</sup>** - Uma enquete, realizada em março de 2010, perguntava aos internautas se eles acreditavam que as atividades humanas provocam o aquecimento global. Eram três alternativas possíveis e 279 internautas responderam à enquete, como mostra o gráfico.

Analisando os dados do gráfico, quantos internautas responderam “Não” à enquete?



<sup>38</sup> INEP, 2014.

<sup>39</sup> INEP, 2011.

## ANEXO A – Autorização da escola

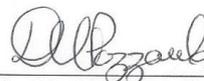
ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA NICOLAU DE ARAÚJO VERGUEIRO  
 Portaria nº 00264 de 13/10/2000 – D.O. do Estado de 16/10/2000  
 Rua Paissandu nº 1839 – Fone (054)3312-2312 – e-mail [eenav@brturbo.com.br](mailto:eenav@brturbo.com.br)  
 Passo Fundo – RS CEP 99010.102

### OFÍCIO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA ACADÊMICA

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA  
 NICOLAU DE ARAÚJO VERGUEIRO  
 Portaria nº 00264 de 13/10/2000  
 D. O. do Estado de 16/10/2000  
 Rua Paissandú, 1839 - Fone (54) 3312-2312  
 Passo Fundo - RS CEP 99010-102

Por este instrumento, a Escola Estadual de Educação Básica Nicolau de Araújo Vergueiro, inscrita no CNPJ sob nº 92.941.681/0008-87, com sede na Rua Paissandu, nº 1839, na cidade de Passo Fundo – RS, autoriza a mestrandia do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, Scheila Montelli dos Santos, conjuntamente com sua orientadora professora Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa a desenvolver a pesquisa intitulada “Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para estudo de Estatística no Ensino Fundamental II”. A pesquisa refere-se à aplicação de uma sequência didática na forma de uma UEPS, para o estudo de Estatística, com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental II. Os dados a serem coletados vinculam-se a registros da pesquisadora em um diário de bordo e a gravação com os alunos. Todo material será transcrito e analisado mantendo-se o anonimato dos sujeitos envolvidos.

Passo Fundo, 26 de junho de 2017.



Denise Marina Possan Colombelli  
 Diretora da Escola

Denise Marina P. Colombelli  
 Diretora  
 ID 1557009-02  
 Aut. 62/2016 - 7ª CRE

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA  
 NICOLAU DE ARAÚJO VERGUEIRO  
 Portaria nº 00264 de 13/10/2000  
 D. O. do Estado de 16/10/2000  
 Rua Paissandú, 1839 - Fone (54) 3312-2312  
 Passo Fundo - RS CEP 99010-102

## ANEXO B – Texto sobre a História da Estatística



# A idade da Estatística

A Estatística estuda os métodos utilizados para obtenção e organização de dados em tabelas e gráficos, bem como a análise desses dados.

Apresentando a Estatística dessa forma, parece se tratar de uma área recente, criada pela necessidade dos tempos modernos. Isso não é verdade!

Sabe-se que o imperador chinês Yao, em 2238 a.C., mandou realizar um censo da população e das lavouras. Esse é o primeiro censo de que se tem notícia.

USO EXCLUSIVO  
VENDA PROIBIDA  
AO PROFESSOR

**Censo**, do latim *censu*, quer dizer conjunto dos dados estatísticos dos habitantes de uma cidade, província, nação etc.



*Há registros de que os egípcios realizavam um recenseamento anual por volta do século XVI a.C. Os egípcios não faziam apenas o censo populacional. A pintura encontrada na tumba de Menna mostra escribas anotando a produção de grãos, enquanto os trabalhadores os armazenavam.*

O censo era importante para saber quantas pessoas formavam a população das localidades, e os dados nele obtidos serviam para cobrança de impostos e alistamento para a guerra.

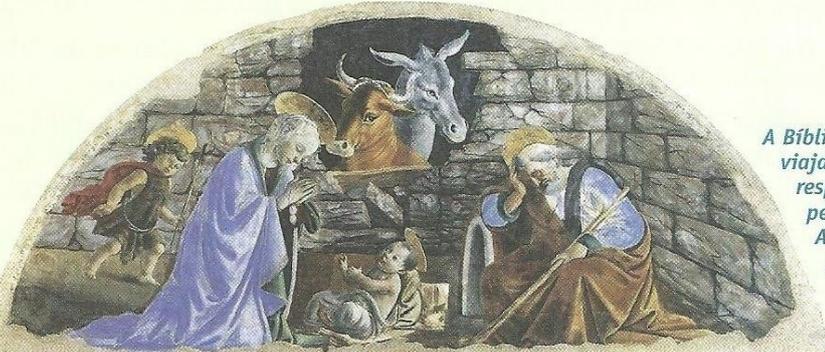
No Brasil, a primeira tentativa para realizar o censo nacional da população data de 1852. Não foi possível levá-lo adiante por ter havido uma revolta da população contra o decreto que o regulamentava, conhecido como Lei do Cativo.

Somente em 1872 foi realizado o primeiro recenseamento nacional no Brasil.

O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) é o órgão que coordena e dirige assuntos relacionados à Estatística, sendo o responsável pelo recenseamento nacional.

Para conhecer um pouco mais sobre o Brasil, seu povo e outros dados estatísticos, você pode consultar a página do IBGE na internet: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>.

Fonte de pesquisa: <[www.ibge.gov.br/ibgeteen/censo2k/](http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/censo2k/)>. Acesso em: 26 out. 2011



*A Bíblia nos conta que José e Maria viajaram de Nazaré a Belém para responder ao censo ordenado pelo imperador romano César Augusto. Nessa época, as pessoas eram entrevistadas em seu local de nascimento. Foi no período em que estavam em Belém que Jesus nasceu.*

Sandro Botticelli. Séc. XV. Afresco. 200 cm x 300 cm. Basílica Santa Maria Novella, Florença (Itália).

## ANEXO C – Passos para realizar uma pesquisa

### A PESQUISA ESTATÍSTICA

As pesquisas estatísticas são úteis para informar as características de uma população ou suas preferências, como o Censo realizado periodicamente pelo IBGE, as pesquisas eleitorais, de audiência de meios de comunicação e educacionais. O resultado dessas pesquisas é importante para tomadas de decisões públicas e privadas.

Observe algumas etapas para a realização de uma pesquisa estatística.



## ANEXO D – Resultado das pesquisas dos alunos

### GRUPO 1: Tema – Meio Ambiente

Escola Estadual de Educação Básica Nicolau de Araújo Vergueiro



## Meio Ambiente

Alunos: Cláudio, Diogo, Fernando e Guilherme.  
Professora: Scheila Montelli.

### O que é Meio Ambiente?

**Meio ambiente**

...é um conjunto de unidades ecológicas que funcionam como um sistema natural e incluem toda a vegetação, animais, micro-organismos, solo, rochas, atmosfera e fenômenos naturais que podem ocorrer em seus limites.

### A pesquisa...

A nossa pesquisa foi feita na turma 81. Chegamos na turma, explicamos que faríamos uma pesquisa para a aula de Matemática. A turma colaborou e respondeu a todas as nossas perguntas.

Após realizarmos a pesquisa, organizamos os dados em tabelas e gráficos, utilizando o LibreOffice Calc, programa instalado nos computadores da escola.

### Destruição...

A destruição do Meio Ambiente, problemas climáticos, efeito estufa, aquecimento global e espécies em extinção, é difícil não pensar nos hábitos humanos e em seu modo de vida descuidado em relação ao seu habitat.

O sistema econômico capitalista levou a sociedade a seguir um caminho que não prioriza a preservação e alternativas sustentáveis.

### A importância da preservação

- Preservar o meio ambiente é fundamental para a saúde do planeta e de todos os seres vivos que moram nele.
- Para celebrar o esforço em proteger os recursos naturais.
- A ecologia é a ciência que estuda as relações entre os seres vivos e os meios onde vivem.

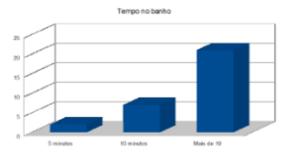
### A pesquisa...

Separação do lixo doméstico	
Resposta	Quantidade de alunos
Sim	11
As vezes	9
Nunca	6

Fonte: Pesquisa realizada pelo Grupo 1

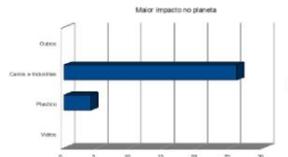


### Tempo no banho



A turma 81 fica bastante tempo no banho, mais do que o necessário. Eles na verdade desperdiçam água e gastam energia elétrica sem necessidade.

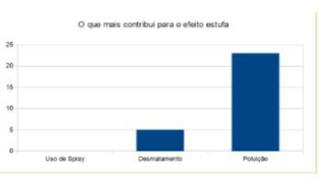
### Poluição de maior impacto no planeta



A turma 81 considera que os carros e as indústrias são os que mais poluem o meio ambiente.

### Efeito estufa

A turma 81 considera que é a poluição o maior causador do efeito estufa.



### Considerações finais

Nos concluímos que a maioria dos alunos separa o lixo em suas residências e concordam que as indústrias, carros, motos, ônibus e outros poluem o meio ambiente e são os que causam maior dano ao nosso planeta. E segundo essa turma, o que mais contribui para o efeito estufa é a poluição.

Pudemos concluir também que a maioria demora bastante tempo no banho.

GRUPO 2: Tema – Esportes

Escola Estadual de Educação Básica Nicolau de Araújo Vergueiro

## Esportes

Alunos: Marcelo, Gustavo, Josué, Lucas e Vítorio.  
Professora: Scheila Montelli.

### A Pesquisa

- ❖ Pesquisa amostral, realizada com Turma 62 da Escola EENAV.
- ❖ Escolhemos essa turma, por termos mais afinidade com os alunos.
- ❖ Explicamos que iríamos perguntar algumas coisas para eles relacionadas com esporte e todos concordaram em colaborar conosco.
- ❖ Fizemos quatro perguntas relacionadas ao tema, eles responderam, nós agradecemos, e voltamos para a sala de aula para analisar os dados.

### Importância da prática esportiva

A prática de esportes beneficia grandiosamente as pessoas e até mesmo a sociedade, pois reduz a probabilidade de aparecimento de doenças, contribui para a formação física e psíquica além de desenvolver e melhorar tais formações.

### Importância da prática esportiva

Na adolescência, as pessoas são influenciadas pelo consumismo, problemas psicológicos, hábitos prejudiciais e outros que também influenciam as demais faixas etárias, gerando conflitos internos que desviam valores e aprendizagens antes obtidos. É neste processo que o esporte mostra sua grande contribuição à sociedade.

### 1. Você pratica algum esporte?

### 2. Qual esporte você pratica ou gostaria de praticar?

### 3. Você prefere praticar esportes coletivos ou individuais?

### 4. Com que frequência que você pratica esportes?

### Conclusão

Quase todos os entrevistados praticam esportes e a maioria prefere esportes coletivos, sendo os mais votados o vôlei e o futebol.

Não podemos dizer que isso ocorre em todas as turmas, pois na nossa, por exemplo, as meninas não gostam de praticar esportes e ficam sentadas nas aulas. São os meninos que jogam sempre futebol e as vezes vôlei.

### Conclusão

Das pessoas entrevistadas, algumas não praticam nenhum esporte, e assim, eles poderão se prejudicar no futuro. Alguns disseram ser até sedentários, caminhando só o essencial.

E as pessoas que praticam esportes, irão estar ajudando à si mesmo, com a sua saúde, formação do corpo, problemas psicológicos, e outras coisas.

GRUPO 3: Tema – Saúde

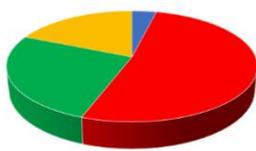
Escola Estadual de Educação Básica Nicolau de Araújo Vergueiro



**Alunos:** Mateus Calhão, João Gabriel, Matheus Almeida e Daniel.  
**Professora:** Scheila Montelli.

Alimentos mais consumidos

Alimento	Número de alunos
Pizza	1
Hambúrguer	14
Frutas	7
Legumes e verduras	5



■ Pizza ■ Hamburguer ■ Frutas ■ Legumes e verduras

**Quais hábitos são considerados saudáveis?**

- Alimentação balanceada.
- Prática de exercícios físicos.
- Prática de atividades ao ar livre.
- Não ter vícios.
- Estimular o cérebro.
- Ter uma boa convivência social e evitar o estresse.
- Buscas ajuda profissional tanto para saúde mental quanto física.



**O que significa ser uma pessoa saudável?**

- Significa cuidar do seu corpo e da sua saúde tanto mental quanto física.
- Significa ser uma pessoa que se importa com si mesma e que dá valor ao seu eu tanto exterior quanto interior sempre se preocupando com o melhor para si e aos que vivem ao seu redor.
- Significa tentar ser todo dia uma pessoa melhor.



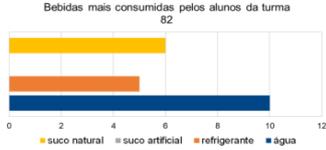
**Quantidade de alunos que se consideram sedentários**

Todos os alunos dessa turma de 27 alunos se consideram sedentários, ou seja 100% da nossa amostra.



**O que é mais saudável beber..**

Bebidas mais consumidas pelos alunos da turma 82

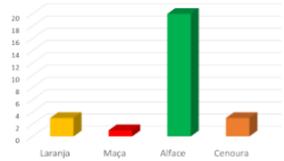


■ suco natural ■ suco artificial ■ refrigerante ■ água

A maioria dos alunos da turma 82 bebe água, a bebida considerada a mais saudável.

Alimento	Número de alunos
Laranja	3
Maça	1
Alface	20
Cenoura	3

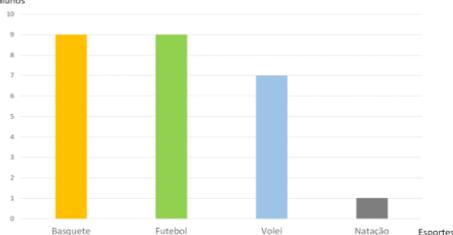
Alimentos considerados mais saudáveis



Fonte: Pesquisa realizada na turma 82 da EEMV.

**Prática de esportes...**

Qnt de alunos



Basquete Futebol Volei Nataçao Esportes

**CONCLUSÃO...**

- Os alunos da turma 82 não tem hábitos alimentares saudáveis.
- Apesar de considerarem a salada um alimento saudável, preferem comer hambúrguer.
- A maioria bebe água, o que é importante.
- Apesar de dizerem praticar esportes, se consideram sedentários.



**FIM...**

**DA APRESENTAÇÃO DE SLIDES**



GRUPO 4: Tema – Profissões

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA NICOLAU DE ARAÚJO VERGUEIRO

# PROFISSÕES

Alunos: Anna Carolina, Gabriela, Ana Jôia e Lays!  
Professora: Scheilla Monetti!

## Profissões...

**Mais seguidas**

- Medicina
- Direito
- Engenharia Civil
- Arquitetura e Urbanismo
- Relações Internacionais
- Publicidade e Propaganda
- Fisioterapia
- Psicologia
- Ciência da Computação
- Nutrição

**Menos seguidas**

- Antropologia
- Sociologia
- Geografia
- História
- Jornalismo
- Direito
- Psicologia
- Venda porta a porta
- Pedagogia
- Serviço Social



Fonte: <http://www.diferença2.com/2013/06/profissoes-mais-seguidas-em-2013.html>

**Profissões que pretende seguir**

Áreas	72	73
Saúde	0	8
Educação	0	1
Segurança	1	5
Direito	2	1
Outra	18	5

Fonte: Pesquisa realizada pelo Grupo 2 nas turmas 72 e 73.



**Motivo de escola da profissão**

Motivo	72	73
Por que escolhi a área	1	2
Por influência de meus pais, amigos e familiares	1	3
Por que é o que vou ganhar	20	15
Por que é a profissão de meus pais	2	1

Fonte: Pesquisa realizada pelo Grupo 2 nas turmas 72 e 73.



**Influência na sociedade**

Profissões	72	73
Médicos	1	7
Advogado	0	1
Dentista	0	0
Delegado	0	5
Veterinário	0	0
Professores	20	6

Fonte: Pesquisa realizada pelo Grupo 2 nas turmas 72 e 73.



**Profissões que sofrem mais riscos de vida**

Profissões	72	73
Professores	1	0
Bombeiro/policia	17	19
Delegado	2	1
Cozinheiro	0	0
Médicos	0	3

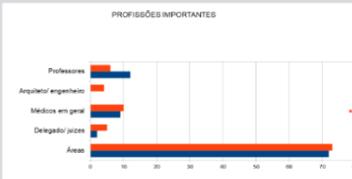
Fonte: Pesquisa realizada pelo Grupo 2 nas turmas 72 e 73.



**Profissões mais importantes**

Áreas	72	73
Delegado/ juiz	2	5
Médico em geral	9	10
Arquiteto/engenheiro	9	4
Professores	12	6

Fonte: Pesquisa realizada pelo Grupo 2 nas turmas 72 e 73.



## A importância das profissões

Todas as profissões são importantes para nossas vidas, pois dependemos uns dos outros. Além disso devemos respeitar todas elas, pois nos auxiliam em nossas vidas.

Algumas profissões dependem de formação em universidades outras não, porém são profissões que precisam da prática, ou seja, da pessoa aprender como se faz aquela tarefa e fazer várias vezes para que seu trabalho saia perfeito. O jardineiro, o pipoqueiro, o pintor, dentre outros são exemplos de profissões importantes que não precisam de formação em universidade.



## A importância das profissões

O agricultor também é muito importante, pois sem ele não teríamos os alimentos para comer. Mas se não tivéssemos o motorista de nada adiantaria plantar, pois os alimentos não chegariam até os supermercados.

Uma das mais importantes profissões é a dos responsáveis pela limpeza das vias públicas. Imagine se não existissem esses profissionais para fazer a limpeza de nossas cidades, como estas ficaram sujas, cheias de lixo acumulados, mal cheirosas onde as doenças se espalhariam com muito mais facilidade.

Se não existissem os profissionais da saúde, ficaríamos doentes e sem condições de curar nosso organismo sozinhos, muitas pessoas morreriam por não receber tratamento.



## Conclusão

Na nossa pesquisa, os alunos consideram as profissões mais importantes são a de engenheiro e médicos e a profissão de professor.

E a profissão que corre mais riscos de vida para eles é a de bombeiro e policial.

E muitos querem seguir a profissão que gostam.



GRUPO 5: Tema – Redes sociais

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA NICOLAU DE ARAÚJO VERGUEIRO

Mídias Digitais

Alunos: Gabriel, Jaissom, Julia Gabriely e Maria.  
Professora: Scheilla Montelli.

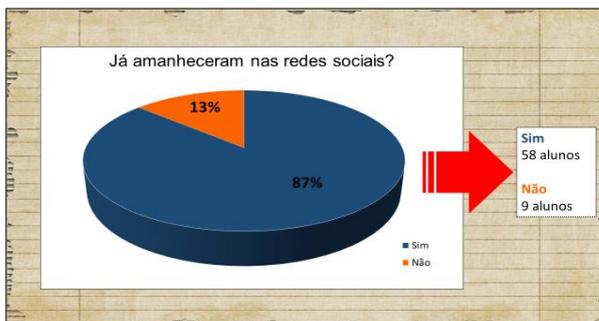
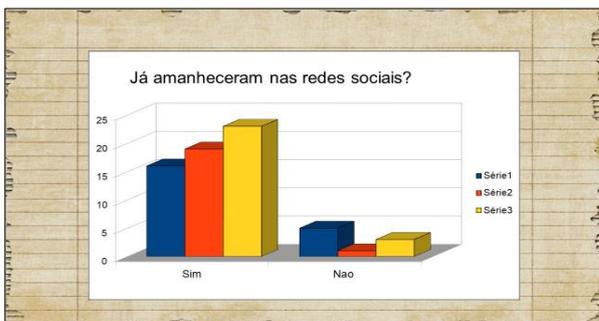
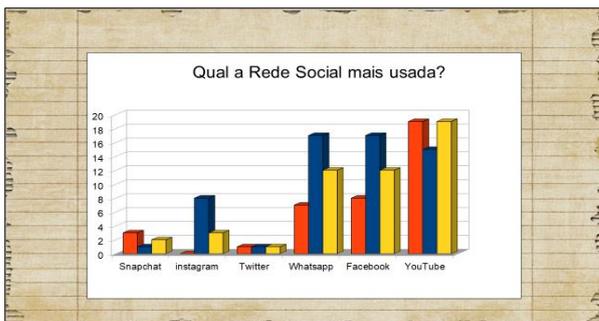
### A pesquisa

- Realizada com as três turmas de 6º ano da escola: 61, 62 e 63.
- Nossa população é o 6º ano da EENAV e todos participaram, portanto a nossa **pesquisa** é considerada **censitária** e composta por 67 indivíduos.
- Escolhemos os 6º anos porque ainda conhecemos pouco sobre eles. Consideramos uma forma de sabermos mais sobre seus gostos e hábitos.

### Rede Social mais utilizada

Redes Social	61	62	63
Snapchat	1	3	2
Instagram	8	0	3
Twitter	1	1	1
Whatsapp	17	7	12
Facebook	17	8	12
YouTube	15	19	19

Fonte: Pesquisa realizada pelo Grupo 5, da turma 72.



### Considerações finais

O grupo acredita que os adolescentes estão passando cada vez mais tempo nas Redes Sociais e que esse tempo não é usado com qualidade. Nós temos exemplos na nossa turma mesmo de colegas que passam a noite jogando e depois estão com sono durante as aulas. Ou mesmo no recreio, muitas vezes passamos o tempo todo mexendo no celular.

As Redes Sociais são importantes, mas estamos deixando de conviver com as pessoas, com as nossas famílias e amigos.

As pessoas precisam saber utilizá-las com moderação, e que não aconteça com nossos colegas do 6º ano.

### Será que estamos vivendo? Realmente aproveitando nosso tempo?

GRUPO 6: Tema - Entretenimento

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA NICOLAU DE ARAÚJO VERGUEIRO

Entretenimento

Alunas: Caroline, Fernanda, Eduarda, Giúlia e Julia Cardoso.  
Professora: Schella Montelli

**PESQUISA**

A pesquisa realizada foi amostral, e realizada com um 9º ano, turma 93. Escolhemos essa turma porque não conhecemos os alunos e consideramos uma oportunidade de sabermos mais sobre eles. A população nesse caso, seriam todos os alunos da nossa escola.

O tema da nossa pesquisa é o entretenimento, algo que corresponde a lazer, algo que distrai, e que nos faz se divertir.

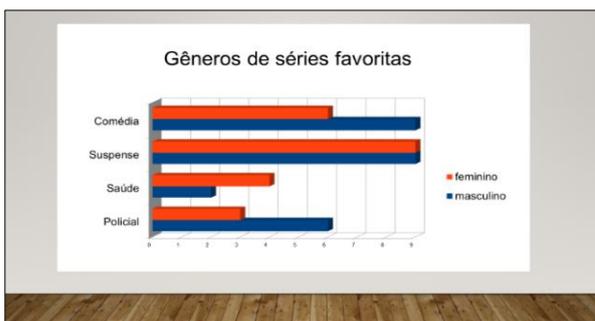
Algumas vezes o entretenimento está no humor, na TV, ou até mesmo no celular. Com os amigos, com a família, sozinho ou acompanhado sempre estamos nos divertindo com alguma coisa.

E isso é essencial no nosso cotidiano, algo que nos faz rir, e se divertir...



**MÚSICA**

- ✓ A música é um dos principais elementos da nossa cultura.
- ✓ A maioria das pessoas usam a música como um meio de fugir dos problemas ou para ocupar o tempo livre.
- ✓ Para indivíduos de muitas culturas, a música está extremamente ligada à sua vida.
- ✓ Há vários estilos como axé, forró, funk, gospel, hip hop, infantil, k-pop, mpb, pagode, pop, rap, reggae, rock inter., rock nacional, sertanejo.
- ✓ Na nossa pesquisa a maioria dos alunos prefere o funk.

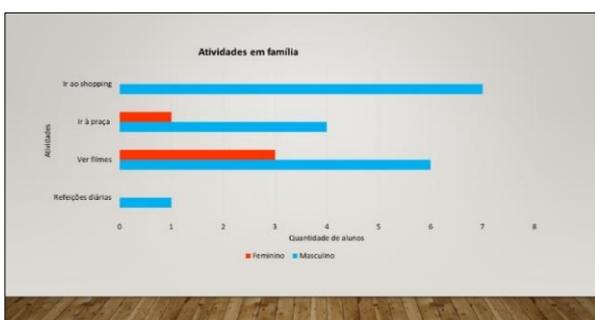


**SÉRIES**

Para nossa pesquisa consideramos:

**Série de saúde:** Greys Anatomy, House, Chicago Med.  
**Série policial:** CSI, Criminal Minds, NCIS, Chicago PD, Castle.  
**Série de suspense:** Supernatural, The vampire Diaries, Pretty Little Liars, Lucifer, iZombie.  
**Série de comédia:** Friends, The Big Bang Theory, Orange is the New Black, Breaking Bad.

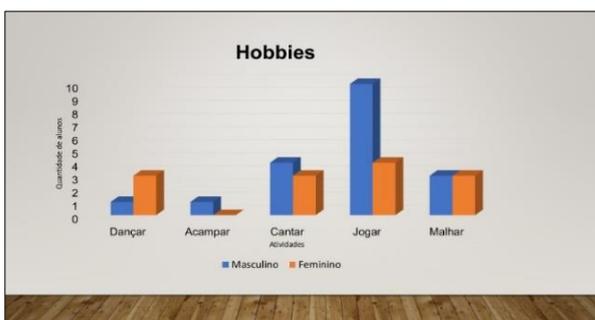
• O tipo de série que a turma 93 menos assiste é aquelas relacionadas a Saúde.



**ATIVIDADES EM FAMÍLIA**

Passar um tempinho em família é sempre bom, ainda mais fazendo atividades como ver um filme, ir a praça, uma refeição especial ou até mesmo só as diárias e ir ao shopping, seja para ir ao cinema ou comer algo.

A família é essencial no nosso cotidiano, porque mesmo estando longe ela sempre se importa conosco.

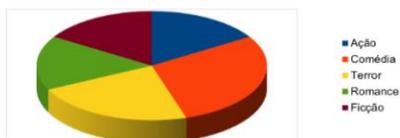


**HOBBIES**

Todo mundo tem um hobby né, sendo ele para fazermos no cotidiano ou para fazer em momentos de tédio, algumas pessoas tem como seu hobby dançar, acampar, cantar, jogar ou malhar.

Todos nós se divertimos fazendo estas coisas que adoramos, para nos alegrar ou passar o tempo, sozinhos ou com as pessoas que gostamos.

### Gênero de filme favorito



### GÊNEROS DE FILMES

Os filmes sempre nos alegram e podemos assistir a qualquer hora em qualquer site, cada pessoa tem um gosto diferente para filme como por exemplo ação, terror, comédia, romance e ficção...

Assistimos filmes muitas vezes com a oportunidade de aprender coisas novas, para dar risada ou passar o tempo, mas sempre estamos por ai vendo algum filme...

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos importante fazer essa pesquisa, pois ela nos ajudou a entender como é realizada uma pesquisa, quais os passos a seguir e porque ela é importante.

Nosso grupo gostou muito do tema que escolhemos e através dessa pesquisa pudemos conhecer um pouco mais os nossos colegas de escola, a turma 93. É claro que não podemos dizer que todos na escola tem esses mesmos gostos quando se trata de entretenimento, pois a nossa amostra não representa a população.

Notamos que temos gostos bem parecidos quando se trata de diversão.

As nossas perguntas ficaram focadas em variáveis qualitativas.

### FIM!!!!

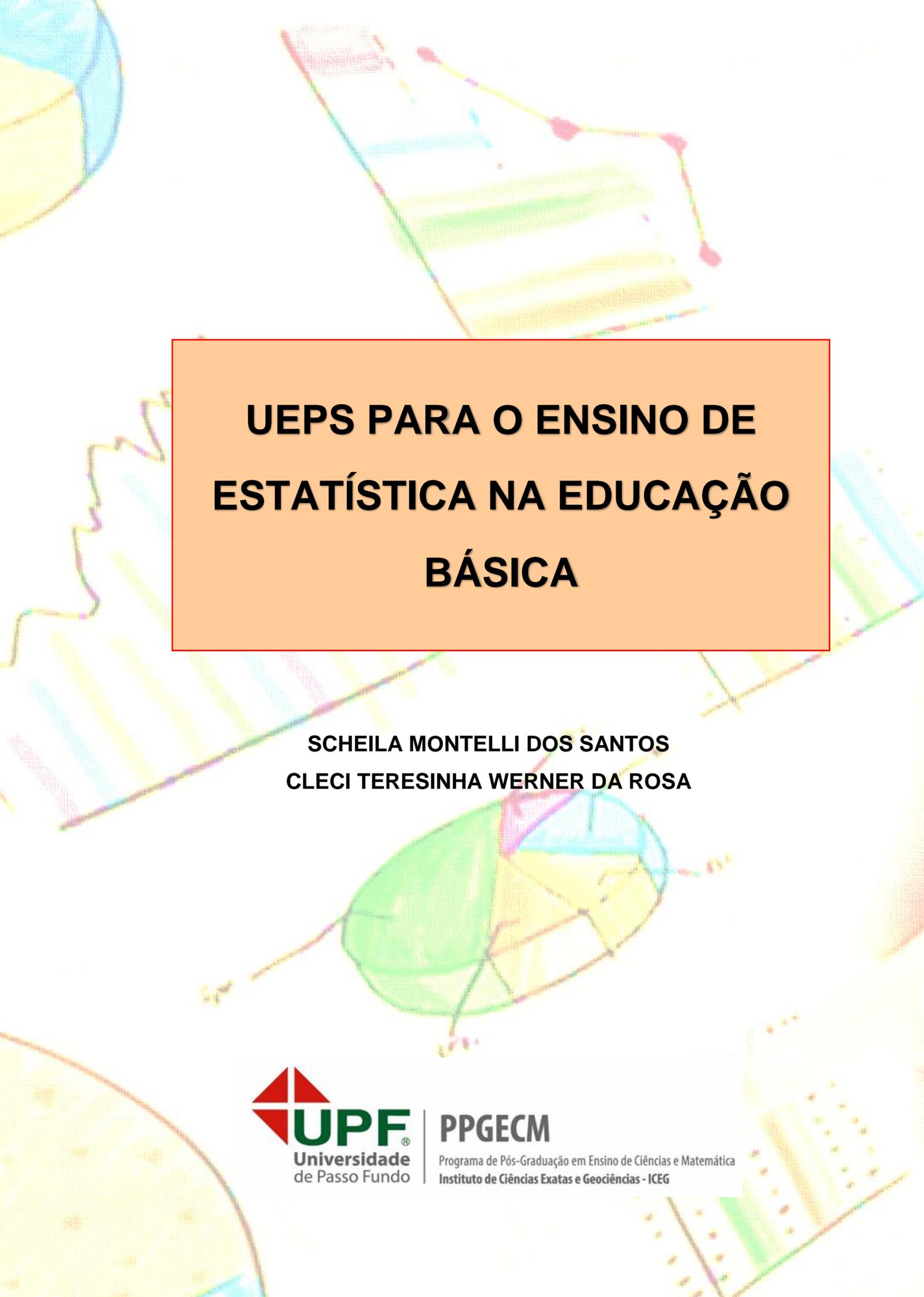
Obrigada pela atenção  
de todos...



**PRODUTO EDUCACIONAL**

O Produto Educacional encontra-se disponível no endereço:

<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/206565>



# **UEPS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**SCHEILA MONTELLI DOS SANTOS  
CLECI TERESINHA WERNER DA ROSA**

CIP – Catalogação na Publicação

---

- S237u Santos, Scheila Montelli dos  
UEPS para o ensino de estatística na educação básica  
[recurso eletrônico] / Scheila Montelli dos Santos. – 2018.  
4,1 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. Cleci Teresinha Werner  
da Rosa.
1. Estatística educacional. 2. Matemática (Ensino  
fundamental). 3. Ensino - Metodologia. 4. Aprendizagem.  
I. Rosa, Cleci Teresinha Werner da, orientadora. II. Título.  
III. Série.

CDU: 372.851



**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO**

**Bernadete Maria Dalmolin**

Reitora

**Edison Alencar Casagrande**

Vice-Reitor de Graduação

**Antônio Thomé**

Vice-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

**Rogério da Silva**

Vice-Reitor de Extensão e Assuntos Comunitários

**Cristiano Roberto Cervi**

Vice-Reitor Administrativo

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Coordenador: Dr. Marco Antonio Sandini Trentin

Banca examinadora

Profa. Dra. Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki

Universidade Estadual Paulista - UNESP - Rio Claro

Professor. Dr. Luiz Marcelo Darroz

Universidade de Passo Fundo – UPF

Profa. Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa – Orientadora

Universidade de Passo Fundo – UPF

## LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Quadro 1 - Distribuição da Estatística no Ensino Fundamental.....	14
Figura 1 - Capa do livro e do filme. ....	24
Figura 2 - História da Estatística. ....	26
Figura 3 - Classificação das variáveis estatísticas quanto a sua natureza. ....	33
Figura 4 - Distinção: tabela e quadro.....	35
Figura 5 - Seleção Olímpica Feminina de Vôlei. ....	36
Figura 6 - Seleção Olímpica Masculina de Vôlei.....	37
Figura 7 - Modelo de crachá.....	56
Figura 8 - Etapas para a realização de uma pesquisa estatística. ....	57
Figura 9 - Perguntas e situações-problema do jogo: Passa ou Repassa.....	66
Figura 10 - Perguntas e situações-problema do jogo: Passa ou Repassa.....	68
Figura 11 - Perguntas e situações-problema do jogo: Passa ou Repassa.....	67

## SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	7
2 CONTEXTUALIZANDO O PRODUTO EDUCACIONAL .....	9
3 UEPS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA .....	15
3.1 PASSO 1 - Ponto de partida.....	16
3.2 PASSO 2 - Organizadores Prévios.....	23
3.3 PASSO 3 - Situações-problema .....	25
3.3.1 População e amostra.....	25
3.3.2 Variável estatística .....	27
3.4 PASSO 4 - Diferenciação Progressiva .....	34
3.4.1 Quadro ou tabela? .....	34
3.4.2 Gráficos estatísticos .....	45
3.4.3 Medidas estatísticas .....	47
3.5 PASSO 5 - Aprofundamento em nível de complexidade maior .....	49
3.6 PASSO 6 - Reconciliação Integrativa .....	55
3.7 PASSO 7 - Avaliação da aprendizagem discente na UEPS .....	58
3.8 PASSO 8 - Avaliação da UEPS.....	65
4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A UEPS .....	69
5 REFERÊNCIAS.....	71
SOBRE AS AUTORAS .....	75





1

APRESENTAÇÃO

O material didático apresentado na forma de *produto educacional* refere-se a uma "**UEPS para o ensino de Estatística na Educação Básica**" e acompanha a dissertação de mestrado intitulada "*Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para estudo de Estatística no Ensino Fundamental II*" da autora Scheila Montelli dos Santos, sob orientação da professora Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa. O estudo faz parte da linha de pesquisa Fundamentos Teóricos-metodológicos para o Ensino de Ciências e Matemática junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF).

O material consiste em uma sequência didática para abordar tópicos de estatísticas no Ensino Fundamental II, estruturada na forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) seguindo o proposto por Moreira (2011) e fundamentada em teorias cognitivas, dentre as quais a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Acrescenta-se aos referenciais mencionado as Tendências em Educação Matemática e as discussões presentes em documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Curricular Comum, bem como em autores da área de Educação Estatística.

O material disponibilizado na forma de uma sequência didática (UEPS) tem por objetivo subsidiar as práticas pedagógicas dos professores de Matemática do Ensino Fundamental servindo de apoio para abordar os temas relacionados a estatísticas. A UEPS está disposta na forma de "passos" seguindo o mencionado por Moreira (2011) no qual em cada um deles é possível encontrar o tema abordado, a duração e o número de encontros, os objetivos e as atividades desenvolvidas. O relato da aplicação desta sequência didática foi objeto de apresentação e avaliação do estudo realizado no mestrado e integra o texto da dissertação.

O material está disponível e pode ser utilizado de forma livre por todos aqueles que estiverem interessados, desde que com a devida citação da fonte.

Por fim, destaca-se que o material será disponibilizado às redes de ensino e terá divulgação em cursos de formação continuada com professores da região de abrangência da Universidade de Passo Fundo.



# 2

## CONTEXTUALIZANDO O PRODUTO EDUCACIONAL

Falar no processo de ensino e aprendizagem da matemática implica em falar do trio que o compõe: alguém que ensina o conhecimento matemático, outro que aprende e o objeto de ensino. Pensar nessa tríade, professor – aluno – saber matemático, nos remete à interação entre as partes, pois, conforme Pais (2013, p. 15) “os resultados da educação escolar dependem, entre outras coisas, do grau de interatividade estabelecido entre professor, alunos e demais elementos do sistema didático”.

Assim, as aulas devem priorizar o processo de construção do conhecimento e a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, favorecendo a participação dos alunos nesse processo, no estabelecimento de relações, na aprendizagem, tanto de conteúdos curriculares quanto acerca do desenvolvimento de competências, assumindo, dessa forma, o professor, a figura de orientador e mediador do conhecimento.

Nesse sentido, Leal (2011) afirma que a aprendizagem formal ocorre sempre ancorada a um conhecimento prévio do indivíduo, facilitando construções e desdobramentos de sentidos, concordando com o que é defendido pelo psicólogo americano e autor referência deste estudo, David Paul Ausubel. Para ele, “[...] o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; descubra isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, 1968, apud MOREIRA, p.163, 1999).

Além desse aspecto, o autor defende que, para que a aprendizagem significativa aconteça, outros dois fatores são importantes: o aluno precisa demonstrar predisposição em aprender e os materiais apreendidos sejam relacionáveis com a sua estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 23). O mencionado aponta para a evidência de que a prática pedagógica precisa estar centrada no aluno, valorizando suas experiências, tratando-o como um sujeito único e conhecendo sua história.

Nessa direção, a Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS, proposta por Ausubel e colaboradores, nos remete a uma vertente mais cognitivista que pode ser aproximada do percebido na sala de aula. Considera também, que experiências afetivas (prazer, dor, ansiedade, descontentamento, entre outros) acompanham a aprendizagem cognitiva.

A TAS, nas palavras de Moreira e Masini (2001, p. 19) aponta para que para essa aprendizagem só se torna significativa “se a nova informação incorporar-se

de forma não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva”. Para isso, Ausubel e seus colaboradores inferem a utilização de organizadores prévios, como estratégias para manipular, deliberadamente, a estrutura cognitiva e retomar conhecimentos e ideias anteriores de forma a facilitar a aprendizagem significativa.

Os organizadores prévios, segundo Moreira e Masini (2001, p. 21), têm a função de “superar o limite entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele precisa saber, antes de poder aprender a tarefa apresentada”. Para isso, os materiais utilizados precisam ser potencialmente significativos, isto é, relacionáveis com a estrutura cognitiva do aluno e formulados em termos familiares a ele.

Os estudos envolvendo a TAS apresentam diferentes possibilidades de estruturação didática, dentre as quais está a desenvolvida por Moreira (2011) denominada de “Unidade de Aprendizagem Potencialmente Significativa” - UEPS. Tal proposta, mesmo que ancorada na perspectiva de David P. Ausubel, recorre a outros referenciais teóricos, como os desenvolvidos por Lev S. Vygotsky, Gérard Vergnaud, Joseph Novak, entre outros, e consiste em uma sequência “de ensino fundamentada teoricamente, voltada para a aprendizagem significativa, não mecânica, que pode estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula” (2011, p. 43, tradução nossa).

A estrutura da UEPS parte da tese de que não há ensino sem aprendizagem; que as atividades propostas devem ser potencialmente significativas; da importância em utilizar organizadores prévios; e que os alunos devem apresentar disposição em relacionar os conteúdos com seus conhecimentos já presentes em sua estrutura cognitiva. A partir deste pressuposto, uma UEPS leva em consideração, na sua elaboração, os conceitos já conhecidos pelos alunos, esses são os conceitos âncora para que a aprendizagem aconteça.

Para a elaboração da UEPS, Moreira estabelece um conjunto de elementos que a estruturam em passos e que vão desde a definição do conteúdo a ser abordado até a sua avaliação. Moreira (2011) anuncia oito passos como constituintes de uma UEPS:

Passo 1: Ponto de partida

Passo 2: Situações-iniciais “Organizadores prévios”

Passo 3: Situações-problemas

Passo 4: Apresentação da unidade de ensino “Diferenciação Progressiva”

Passo 5: Aprofundamento em nível de complexidade maior

Passo 6: Continuidade da unidade de ensino “Reconciliação integrativa”

Passo 7: Avaliação da aprendizagem discente na UEPS

Passo 8: Avaliação da UEPS

Outro aspecto central em uma UEPS, além do conteúdo a ser abordado, são as estratégias utilizadas. Nesse sentido, Moreira (2011, p. 46) destaca que na elaboração da UEPS “em todos os passos, os materiais e as estratégias de ensino devem ser diversificados, o questionamento deve ser privilegiado em relação às respostas prontas e o diálogo e a crítica devem ser estimulados”.

No campo da Educação Matemática, tais estratégias estão representadas pelas Tendências em Educação Matemática. A utilização dessas tendências, em sala de aula, possibilita o desenvolvimento da Matemática de forma mais rica para todos os alunos, sendo defendido, ainda, a sua utilização de forma simultânea, pois estas se complementam, e objetivam colocar o aluno como sujeito ativo da sua aprendizagem. Ainda, é preciso gerar situações em que o aluno deva ser criativo, momento em que ele seja desafiado, motivado, incentivado a investigar, explorar, reflexão que vai ao encontro do defendido por Moreira, que incentiva a utilização de diferentes estratégias e valorização do conhecimento e da forma de pensar dos alunos.

Para a escolha do tema da UEPS proposta, analisou-se os documentos que norteiam a Educação Básica no Brasil e os resultados das avaliações externas realizadas nos últimos anos. Essas orientações curriculares, elaboradas no final da década de 90, indicam a importância do ensino da Estatística na Educação Básica. O esperado estivesse presente em todos os currículos escolares, mas não é essa a realidade apresentada nas escolas e verificada em pesquisas diversas. Apesar de já terem se passado vinte anos da elaboração dos PCN e da importância dos conceitos estatísticos para a formação de cidadãos críticos e autônomo, capazes de compreender o mundo em que vivem e agir sobre ele, ela ainda é deixada de lado pelos professores. Com a homologação da BNCC em 2017, o ensino da Estatística na Educação Básica tornou-se obrigatório, fazendo parte da matriz curricular nacional, do 1º ao 9º ano do EF II.

A inserção da Estatística na Educação Básica está vinculada à importância desse conhecimento matemático para a vida em sociedade, uma vez seu uso

recorrente nos diversos meios de comunicação para expor informações compelidas em gráficos, tabelas e que requerem do cidadão a capacidade de leitura e interpretação, bem como a capacidade de posicionar-se frente ao que lê (BRASIL, 1998). E para que os alunos possam compreender e analisar criticamente essas informações, alguns conteúdos precisam, necessariamente, ser desenvolvidos em sala de aula. Nesse sentido, o ensino da Estatística na Educação Básica favorece o desenvolvimento de competências como a argumentação, a postura crítica e a autonomia, sendo essencial para a convivência em sociedade.

As orientações quanto ao ensino de Estatística, visam o desenvolvimento do raciocínio estatístico, explorando situações de aprendizagem que levem o aluno a “coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos e formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas” (BRASIL, 1998, p. 65), por meio de situações que possibilitem aos alunos o “desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e controle de resultados” (BRASIL, 1998, p. 85). Para tanto, propõe-se a utilização de recursos tecnológicos como instrumento de auxílio na realização de trabalhos, agilizando, por exemplo, a construção de gráficos por meio de planilhas eletrônicas.

No mesmo escopo, a BNCC sugere a consulta as páginas de institutos de pesquisa, a exemplo do IBGE, sugerindo que estes ambientes on-line podem “oferecer contextos potencialmente ricos não apenas para aprender conceitos e procedimentos estatísticos, mas também para utilizá-los com o intuito de compreender a realidade” (BRASIL, 2017, p. 272).

O estudo da Estatística na Educação Básica, segundo Lopes (2008, p. 58), delega “ao ensino da matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas, também, a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas”. Assim, Lopes (2008, p. 59) argumenta que “a aprendizagem da estocástica só complementar a formação dos alunos se for significativa, se considerar situações familiares a eles, que sejam contextualizadas, investigadas e analisadas”.

De tal modo que a aprendizagem deve assumir-se como um processo gradual e contínuo, que se desenvolve ao longo da Educação Básica e que tem sua base no Ensino Fundamental, para que no Ensino Médio esses conteúdos

sejam vistos com maior profundidade. Nesse viés, a BNCC distribuiu os conceitos estatísticos no Ensino Fundamental como pode ser visualizado no Quadro 01 a seguir.

Quadro 1 - Distribuição da Estatística no Ensino Fundamental.

Ano	Objetos de Conhecimento
1º ano	Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples.
	Coleta e organização de informações. Registros pessoais para comunicação de informações coletadas.
2º ano	Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas.
3º ano	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras.
	Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos.
4º ano	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e colunas e gráficos pictóricos.
	Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas. Coleta, classificação e representação de dados de pesquisa realizada.
5º ano	Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.
6º ano	Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas.
	Coleta de dados, organização e registro. Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações.
	Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas.
7º ano	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados
	Pesquisa amostral e pesquisa censitária Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações.
	Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados.
8º ano	Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados.
	Organização dos dados de uma variável contínua em classes.
	Medidas de tendência central e de dispersão. Pesquisas censitária ou amostral. Planejamento e execução de pesquisa amostral.
9º ano	Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação.
	Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos.
	Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.

Fonte: Elaborado pela autora, com base na BNCC (BRASIL, 2017, p. 276-317).

A UEPS proposta apoia-se nos resultados da pesquisa realizada junto a uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública do município de Passo Fundo, RS.

The background features a collage of colorful, hand-drawn statistical charts and a beetle. In the top left, there's a partial pie chart with blue and yellow segments. To its right is a 3D bar chart with green and yellow bars. Below these are several line graphs with jagged lines in purple, blue, and green. In the center, a beetle is drawn with a green body, yellow legs, and a blue and purple head. At the bottom, there's a scatter plot with green and yellow bars and a grid of dots.

# 3

## UEPS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA

### 3.1 PASSO 1 - Ponto de partida

**Tema:** Apresentação da proposta de trabalho aos alunos e avaliação diagnóstica.

**Objetivos:** Apresentar a proposta de trabalho aos alunos e verificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conceitos básicos da Estatística, bem como em relação a interpretação e análise de dados.

**Recursos:** Avaliação diagnóstica impressa.

**Tempo estimado para a aula:** 2 períodos de 50min.

Segundo Moreira (2011), o primeiro passo da UEPS consiste em definir o tópico específico a ser abordado dentro da disciplina para a qual se propõe a UEPS, bem como identificar seus conhecimentos declarativos e procedimentais.

- + Conhecimento declarativo refere-se ao conhecimento que pode ser verbalizado, declarado de alguma maneira, refere-se ao conhecimento sobre objetos e eventos.
- + Conhecimento procedimental é o conhecimento que consiste de habilidades cognitivas envolvidas no saber fazer algo; é o conhecimento sobre como executar ações.

#### Nota ao professor (a):

*É importante que os alunos tenham conhecimento de como ocorrerão as aulas, bem como a metodologia e recursos que serão utilizados. Ainda nessa fala inicial é essencial destacar a importância da participação dos alunos nesse processo.*

*Na UEPS elaborada para o sétimo ano do Ensino Fundamental a avaliação diagnóstica tem o objetivo de verificar os conhecimentos estatísticos preexistentes na estrutura cognitiva dos alunos. Para isso, essa atividade é guiada pela apresentação de situações-problema envolvendo conhecimentos de Estatística considerados condizentes com o ano que os alunos frequentam. As questões selecionadas precisam ter relação com os conteúdos a serem explorados na sequência didática.*

*Durante a aplicação dessa atividade mencione aos alunos que eles devem respondê-la de forma livre e sem se preocupar com nota, pois não seriam avaliados quantitativamente neste momento. O importante é a tentativa de realizar a atividade, não importando até onde conseguir respondê-la.*

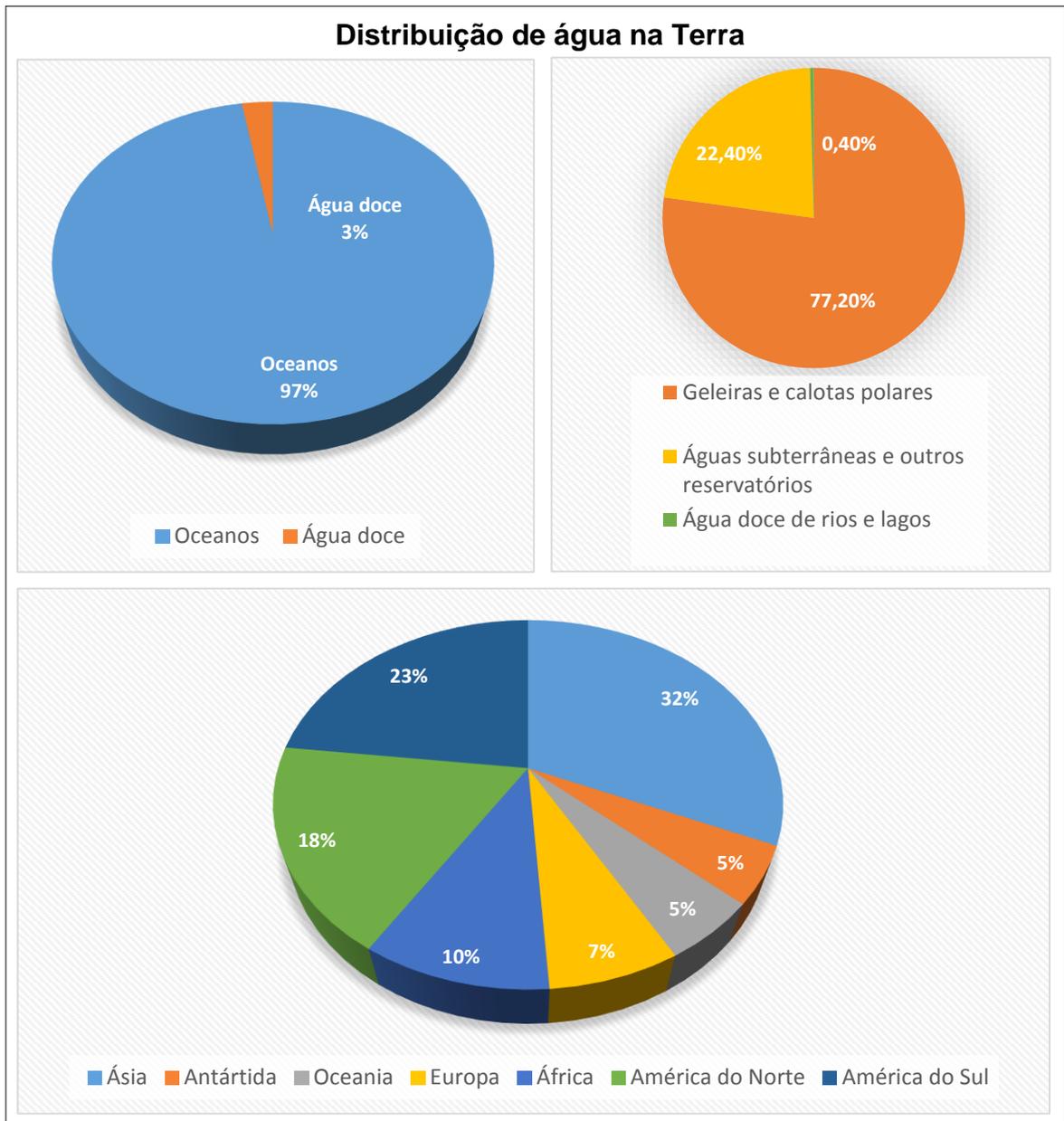
*A seguir está disponível a avaliação diagnóstica utilizada nessa investigação.*

### ATIVIDADE DE MATEMÁTICA

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Professor (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**Questão 1** – Nos gráficos abaixo, temos representada a distribuição de água na Terra.



Fonte: Disponível em: <<http://www.daee.sp.gov.br/acervoepesquisa/distribuicao.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

Analizando os gráficos acima, responda:

**a)** Qual é o assunto tratado em cada um dos gráficos?

---



---

b) Que porcentagem da água no planeta é de água doce?

---

c) Como é a distribuição da água doce no planeta?

---



---

d) Que continente tem a maior quantidade de água doce de rios e lagos?

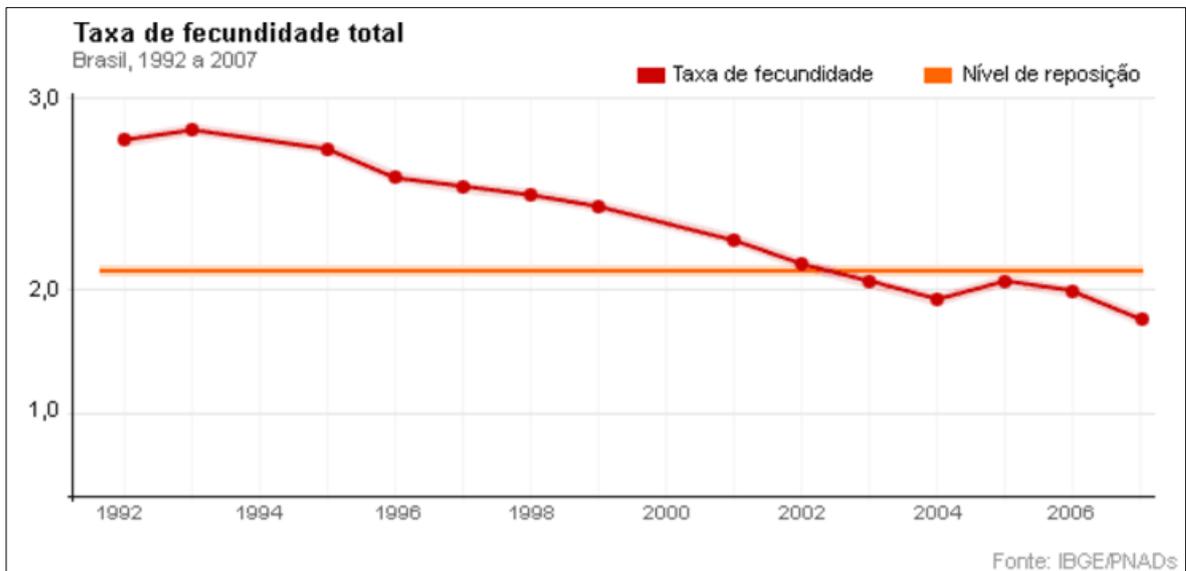
---

e) Quais são as duas regiões com a menor porcentagem de água doce de rios e lagos?

---

**Questão 2 – Acompanhe a notícia.**

### “População brasileira para de crescer em 2030, aponta Ipea”



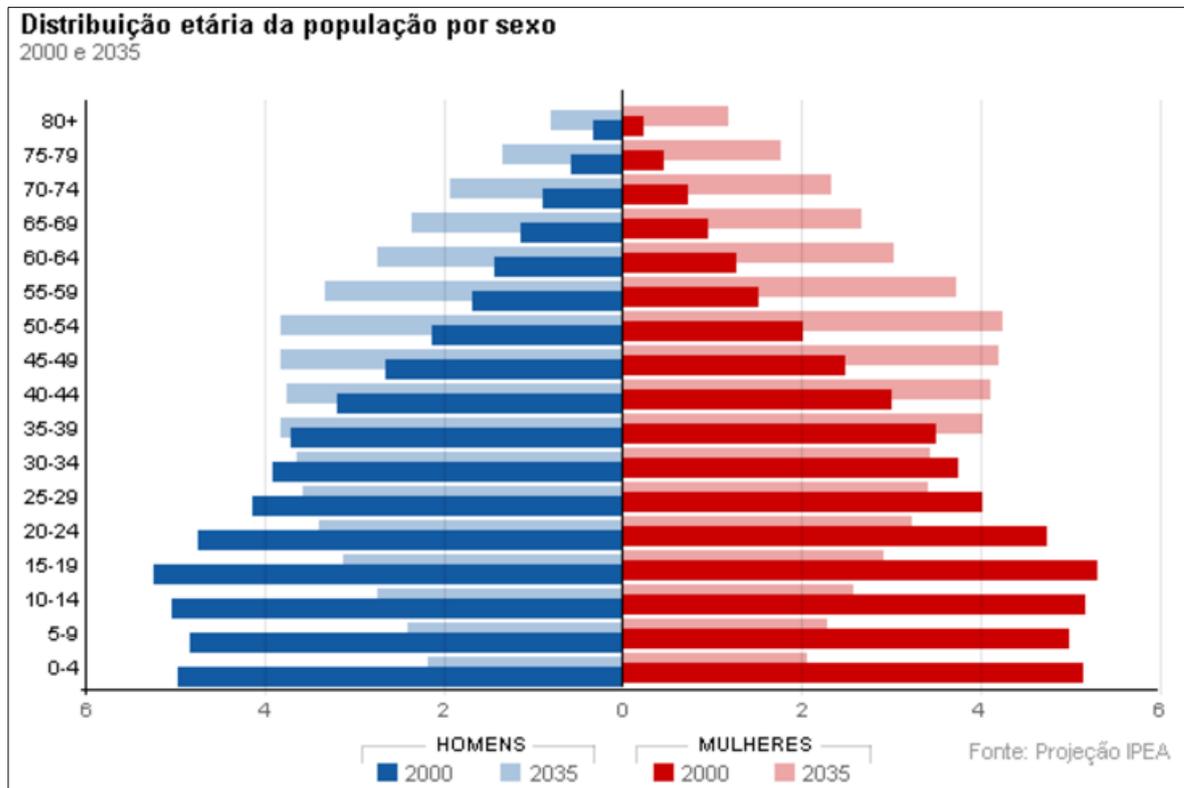
O número de filhos que, em média, cada mulher brasileira tinha em 2007 é insuficiente para repor a atual população brasileira. Isso quer dizer que daqui a 22 anos a população brasileira irá parar de crescer e, conseqüentemente, começar a diminuir. [...]

De acordo com o levantamento, a taxa média de fecundidade da mulher brasileira em 2007 era de 1,83 filho. [...]

Em 1992, a taxa era de 2,8 filhos. Orientado por esta diminuição, o Ipea projetou que a população brasileira atingirá seu máximo em 2030, com um

contingente aproximado de 204,3 milhões de habitantes. A partir desta data, a tendência é que a população brasileira comece a reduzir e em 2035 caia para 200,1 milhões. [...]

### Cresce a População em Idade Ativa (PIA)



A redução na fecundidade acarretou, segundo a PNAD, um aumento percentual da População em Idade Ativa (PIA) indivíduos com mais de 15 anos. De 1992 para 2007, a PIA passou de 58,3% para 64,2% da população. [...]

A PIA madura e idosa deverá crescer tanto em valores absolutos quanta em participação no total da população, chegando a 47% em 2035. Isto colocará pressões diferenciadas no mercado de trabalho, como o possível aumento na demanda de empregos para as pessoas com mais 45 anos."

Extraído do site: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/2008/10/07/ult5772u970.jhtm>>. Acesso em: 10 out. 2008.

Agora, responda as questões com base nas informações da notícia:

**a)** Destaque do texto os seguintes números: um inteiro, um racional com representação decimal exata e um terceiro número expresso na forma percentual.

---



---



---

**b)** O texto diz que: “a taxa média de fecundidade da mulher brasileira em 2007 era de 1,83 filho”. Explique como isso é possível.

---

---

**c)** Que tipos de gráficos aparecem no texto?

---

---

**d)** De acordo com o primeiro gráfico:

**I** - a partir de que ano a taxa de fecundidade se tornou insuficiente para repor a população brasileira?

---

**II** - em que período a taxa de fecundidade foi maior?

---

**e)** Que informações o segundo gráfico apresenta?

---

---

---

**f)** De acordo com o gráfico, em 2000:

**I** - havia mais homens ou mais mulheres com idade entre 25 e 29 anos?

---

**II** - em que faixa etária se encontrava a menor quantidade de homens? E de mulheres?

---

**III** - o percentual de homens que se encontravam na faixa entre 0 e 4 anos era maior ou menor do que o percentual daqueles que se encontravam na faixa entre 70 e 74 anos? Quantas vezes?

---

---

---

• E qual a previsão do que ocorrerá com essas faixas etárias em 2035?

---

---

**Questão 3** - Observe as idades dos alunos e responda as questões. Débora dá aulas de sapateado para os alunos da Escola Juventude. Veja a idade de seus alunos.



**a)** Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.

---



---



---

**b)** Joana tem idade maior ou menor que a média de seu grupo?

---

**c)** Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui? Justifique.

---



---



---

**Questão 4** - Em uma pesquisa sobre a altura dos 40 alunos de uma escola de vôlei, foram obtidos os seguintes dados:

- 11 alunos tinham menos de 1,80 m de altura.
- 22 alunos tinham altura entre 1,80 m (inclusive) e 2,00 m de altura.
- 7 alunos tinham 2,00 m ou mais de altura.

Com esses dados, construa:

**a)** uma tabela com a altura e quantidade de alunos.

**b)** uma tabela com a altura e a taxa percentual em relação ao total de alunos.

**Questão 5 – (PROVA BRASIL)** A turma de Joana resolveu fazer uma pesquisa sobre os tipos de filmes que as crianças mais gostavam. Cada criança podia votar em um só tipo de filmes. O quadro abaixo mostra o resultado da pesquisa com as meninas e com os meninos.

Tipo de filme	Nº de votos	
	Meninas	Meninos
Aventura	8	10
Comédia	7	2
Desenho animado	5	5
Terror	2	4

Com base nos dados do quadro, construa um gráfico com a quantidade de alunos e o tipo de filme preferido. Justifique a sua escolha pelo tipo de gráfico construído.

Justificativa:

---



---



---



---



---



---

### 3.2 PASSO 2 - Organizadores Prévios

**Tema:** A Estatística nos esportes.

**Objetivo:** Assistir ao filme selecionado relacionando os conhecimentos dos alunos já presentes em sua estrutura cognitiva com a Estatística e sua utilização em contextos de seu interesse.

**Recursos:** Filme *Moneyball: O homem que mudou o jogo* (2012).

**Tempo estimado para a aula:** 4 períodos de 50min cada.

No segundo passo da UEPS, segundo Moreira (2011), deve-se propor situações que possibilitem ao aluno externalizar seu conhecimento prévio, que pode ou não ter relação com o tópico selecionado para estudo. Essas situações podem ser apresentadas por meio de mapas conceituais, situações-problemas, questionários, debate, texto, filmes, etc. Essas situações irão funcionar como organizadores prévios, representando materiais introdutórios que devem ser apresentados antes do material a ser utilizado na aula. Esses organizadores prévios funcionam como “pontes cognitivas” entre o que o sujeito já sabe e o que ele deve saber.

#### **Nota ao professor (a):**

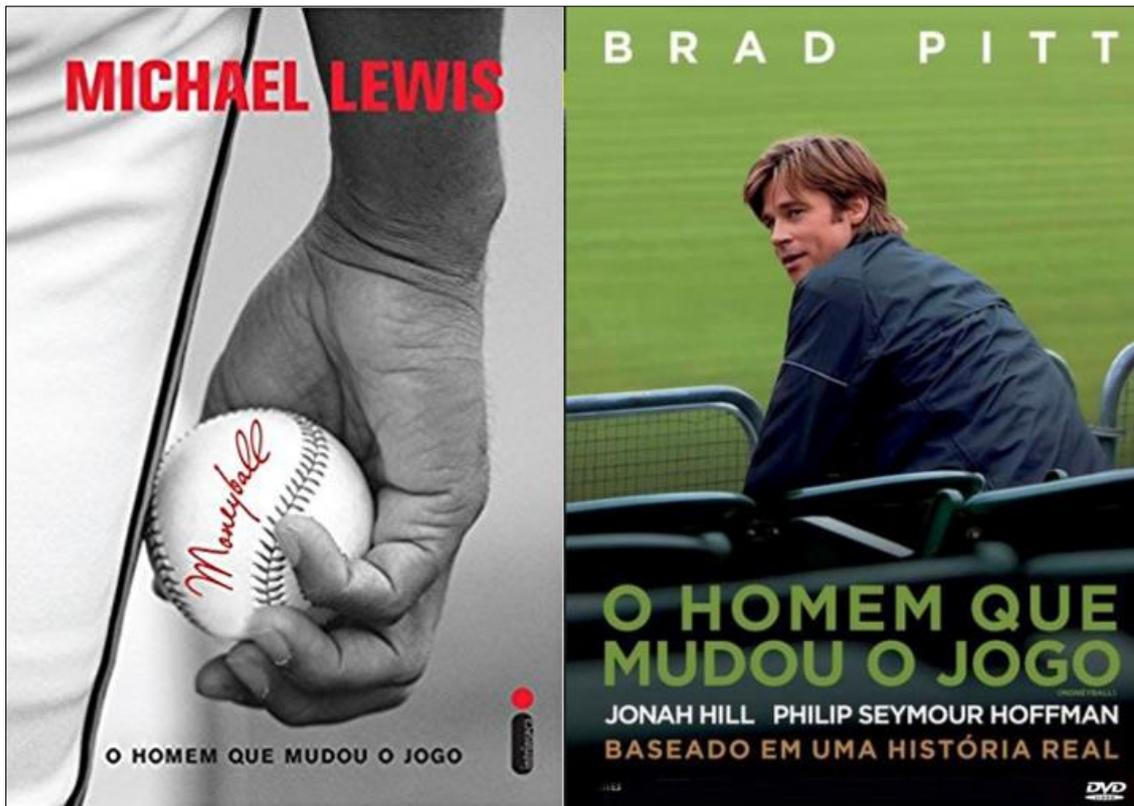
*A escolha do organizador prévio é fundamental, visto que ele deve proporcionar aos alunos fazer a relação do que eles já sabem com o que eles devem saber. Para isso o(a) professor(a) precisa conhecer os interesses da turma, utilizando um tema que instigue os alunos a participar, questionar e expor as suas conclusões. Isso porque, um dos pressupostos para que a aprendizagem significativa aconteça é que os alunos apresentem disposição em fazer essas relações.*

*A opção pelo filme, Moneyball: o homem que mudou o jogo, decorre da identificação na avaliação diagnóstica que os alunos apresentavam lacunas em seus conhecimentos e que, portanto, haveria necessidade de realizar uma atividade na forma de organizador prévio. O filme, em seu enredo se reporta em vários momentos a utilização da Estatística no baseball, mostrando o valor utilitário da Estatística.*

*Após o filme, solicite aos alunos que falem sobre suas percepções sobre o filme, especialmente em relação a utilização da Estatística. Pergunte se já ouviram falar na utilização da Estatística em outros esportes, além do futebol e se conhecem a profissão do Estatístico. A partir das respostas dos alunos e das discussões que esses questionamentos provocarão inicie o próximo encontro.*

## O ORGANIZADOR PRÉVIO – MONEYBALL: O HOMEM QUE MUDOU O JOGO

Figura 1 - Capa do livro e do filme.



Fonte: Google imagens. Disponível em: <<https://goo.gl/UABnqq>>. Acesso em 05 mar 2017.

A história contada no filme é baseada no livro *Moneyball: The Art of Winning an Unfair Game* de *Michael Lewis*, que se baseia em fatos reais. O filme retrata a história de um time de *baseball*, o *Oakland Athletics*, que apresentava o menor orçamento da Liga Americana e mesmo assim tenta conquistar o campeonato. Como possibilidade para criar um time competitivo para a temporada de 2002, o dirigente *Billy Baene* busca apoio em *Peter Brand*, economista recém-formado, levando em consideração a situação financeira desfavorável da equipe. Juntos eles contratam jogadores mais baratos, aqueles que nenhum outro time queria, mas que poderiam fazer o time ganhar.

Os jogadores contratados pelo dirigente, *Billy Baene* e *Peter Brand* são escolhidos com base em suas estatísticas, focando a estratégia no grupo e não apenas nas habilidades individuais de cada atleta. Após conversas com o técnico e considerando a demissão de um jogador do time, *Billy Baene* e *Peter Brand* conseguem colocar seus novos jogadores em campo.

O time do *Oakland Athletics*, realiza uma boa temporada, vencendo vinte jogos consecutivos, mas ainda não o suficiente para vencer a Liga Americana, cuja derrota veio no último jogo. Ao final do filme, mostra-se que o time do *Boston Red Sox* recorre a essa técnica e vence o campeonato de 2004, depois de 86 anos sem vencer a Liga Americana de Baseball.

### 3.3 PASSO 3 - Situações-problema

**Tema:** Conceitos básicos de Estatística: população, amostra e variável estatística.

**Objetivo:** Apresentar aos alunos situações-problemas levando em consideração seus conhecimentos prévios, construindo os conceitos de população, amostra e variável estatística.

**Recursos:** Notícias veiculadas pela mídia que apresentem dados estatísticos e com temas de interesse da turma.

**Tempo estimado para a aula:** 4 períodos de 50min cada.

Segundo Moreira (2011), no terceiro passo da UEPS as situações-problemas propostas precisam levar em conta o conhecimento prévio do aluno, e ter um nível introdutório do conteúdo em pauta, mas sem começar a ensiná-lo. Essas situações não podem ser apresentadas em forma de exercícios rotineiros, elas precisam motivar o sujeito a resolvê-los, sem que existam mecanismos imediatos que levem a solução. Elas podem ser propostas em forma de vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, filmes, etc.

**Nota ao professor (a):**

#### 3.3.1 População e amostra

Para a primeira aula após o filme, é preciso selecionar vídeos que relacionem a Estatística e outros esportes. Para essa UEPS foram selecionados dois vídeos de Estatísticos, que atuam em times brasileiros de vôlei: Henrique Modenesi, estatístico do SESI- SP e Fábio Simplicio, estatístico do Sollys/Nestlé. Os vídeos têm juntos uma duração de, aproximadamente, dez minutos e dão uma visão geral do trabalho do estatístico nesse esporte. Os estatísticos falam da importância da sua profissão para o desempenho dos atletas e como consequência dos times onde atuam.

Esse momento é importante no sentido de apresentar uma continuidade da etapa anterior, falando sobre a Estatística e seus conceitos, mas sem começar a ensiná-los.

*Para dar início ao ensino da Estatística é primordial contar aos alunos a história dessa área. Para isso o professor pode usar o texto em anexo, que registra a origem da Estatística, a sua importância, bem como conceitos estatísticos: censo demográfico realizado a cada dez anos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).*

*A seguir está disponível o texto utilizado nessa investigação sobre a História da Estatística.*

Figura 2 - História da Estatística.



## A idade da Estatística

A Estatística estuda os métodos utilizados para obtenção e organização de dados em tabelas e gráficos, bem como a análise desses dados.

Apresentando a Estatística dessa forma, parece se tratar de uma área recente, criada pela necessidade dos tempos modernos. Isso não é verdade!

Sabe-se que o imperador chinês Yao, em 2238 a.C., mandou realizar um censo da população e das lavouras. Esse é o primeiro censo de que se tem notícia.

USO EXCLUSIVO  
 VENDA PROIBIDA  
 DO PROFESSOR

**Censo**, do latim *censu*, quer dizer conjunto dos dados estatísticos dos habitantes de uma cidade, província, nação etc.



*Há registros de que os egípcios realizavam um recenseamento anual por volta do século XVI a.C. Os egípcios não faziam apenas o censo populacional. A pintura encontrada na tumba de Menna mostra escribas anotando a produção de grãos, enquanto os trabalhadores os armazenavam.*

O censo era importante para saber quantas pessoas formavam a população das localidades, e os dados nele obtidos serviam para cobrança de impostos e alistamento para a guerra.

No Brasil, a primeira tentativa para realizar o censo nacional da população data de 1852. Não foi possível levá-lo adiante por ter havido uma revolta da população contra o decreto que o regulamentava, conhecido como Lei do Cativo.

Somente em 1872 foi realizado o primeiro recenseamento nacional no Brasil.

O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) é o órgão que coordena e dirige assuntos relacionados à Estatística, sendo o responsável pelo recenseamento nacional.

Para conhecer um pouco mais sobre o Brasil, seu povo e outros dados estatísticos, você pode consultar a página do IBGE na internet: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>.

Fonte de pesquisa: <[www.ibge.gov.br/ibgeteen/censo2k/](http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/censo2k/)>. Acesso em: 26 out. 2011



*A Bíblia nos conta que José e Maria viajaram de Nazaré a Belém para responder ao censo ordenado pelo imperador romano César Augusto. Nessa época, as pessoas eram entrevistadas em seu local de nascimento. Foi no período em que estavam em Belém que Jesus nasceu.*

Sanro Botticelli. Séc. XV. Afresco. 200 cm x 300 cm. Basílica Santa Maria Novella, Florença (Itália).

### **Nota ao professor (a):**

*Após a leitura desse texto pode-se utilizar um vídeo de autoria do próprio IBGE em comemoração aos seus 80 anos. O vídeo narra a história do IBGE, sua importância, os primeiros censos, e ainda as pesquisas que esse órgão realiza e sua periodicidade. O vídeo pode ser acessado no link: <https://goo.gl/wWLx5n>, sob o título: *Me chamo IBGE*.*

*Com base no vídeo e na fala dos alunos, encaminhe uma pesquisa no site do IBGE, procurando informações sobre o seu município. Não é preciso especificar por quais informações eles devem buscar. Vale ressaltar que o site do IBGE tem versões para crianças e adolescentes, onde as informações estão descritas em uma linguagem mais acessível para os alunos de Ensino Fundamental.*

*Relacione as informações do IBGE com a pesquisa eleitoral da última eleição municipal. Utilizando o tema das eleições insira os conceitos de população e amostra. É possível ainda fazer um paralelo entre o perfil da população do seu município com a população brasileira e ainda comparar a perfil da amostra utilizada na pesquisa eleitoral e a população do município em questão. É válido trazer o resultado das eleições a que se refere essa pesquisa eleitoral e comparar com os resultados da pesquisa.*

Para Cazorla e Oliveira (2010) a **população** é composta por elementos distintos que possuem características comuns, sendo determinada pelo objeto de estudo. Por exemplo, a população, em Estatística, pode ser composta por pessoas, animais, plantas, objetos, ou por um conjunto de elementos, como por exemplo, as turmas de alunos de determinada escola.

Já uma **amostra** corresponde a um subconjunto de elementos da população e para que a amostra seja representativa da população, ela deve possuir as mesmas características básicas da população para o fenômeno que é objeto de estudo.

### **3.3.2 Variável estatística**

*Para introduzir o conceito de variável estatística utilize uma notícia ou texto de interesse da turma. Uma sugestão é a reportagem: “Dez gráficos que explicam o impacto do câncer no mundo”.*

*É importante que eles possam ler a reportagem com calma e fazer seus comentários e considerações sobre o tema. O(a) professor(a) pode organizar as falas para que todos possam expor suas contribuições, bem como fazer perguntas.*

*Em seguida proponha a turma uma leitura mais direcionada sobre as informações de cada gráfico. Pode-se fazer uma apresentação de slides com os gráficos da reportagem, colocando em cada slide um dos dez gráficos disponíveis.*

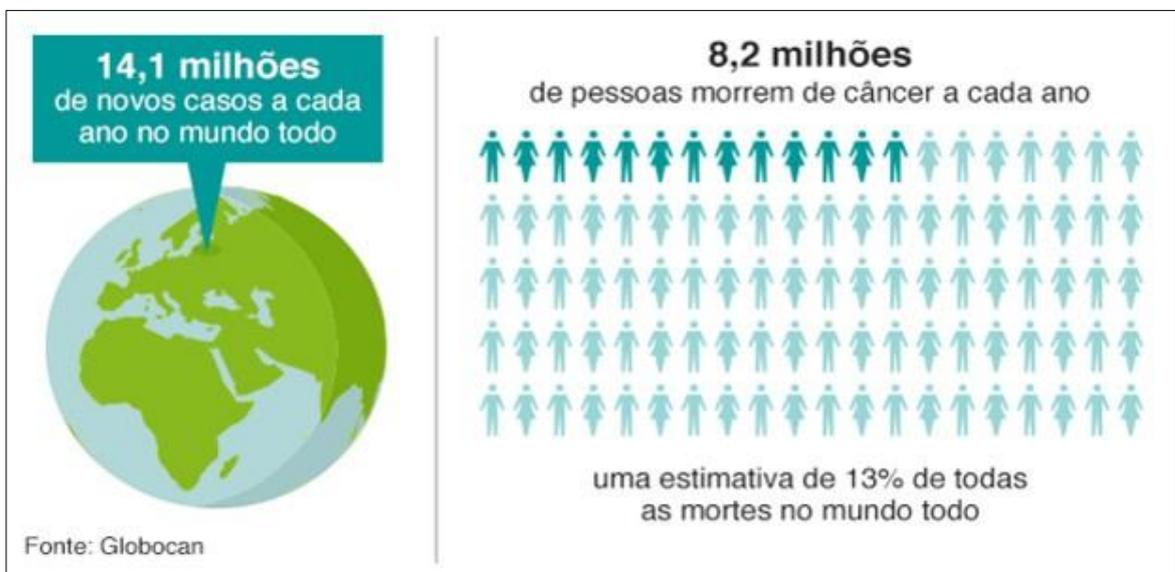
*A seguir está disponível essa reportagem.*

## Dez gráficos que explicam o impacto do câncer no mundo

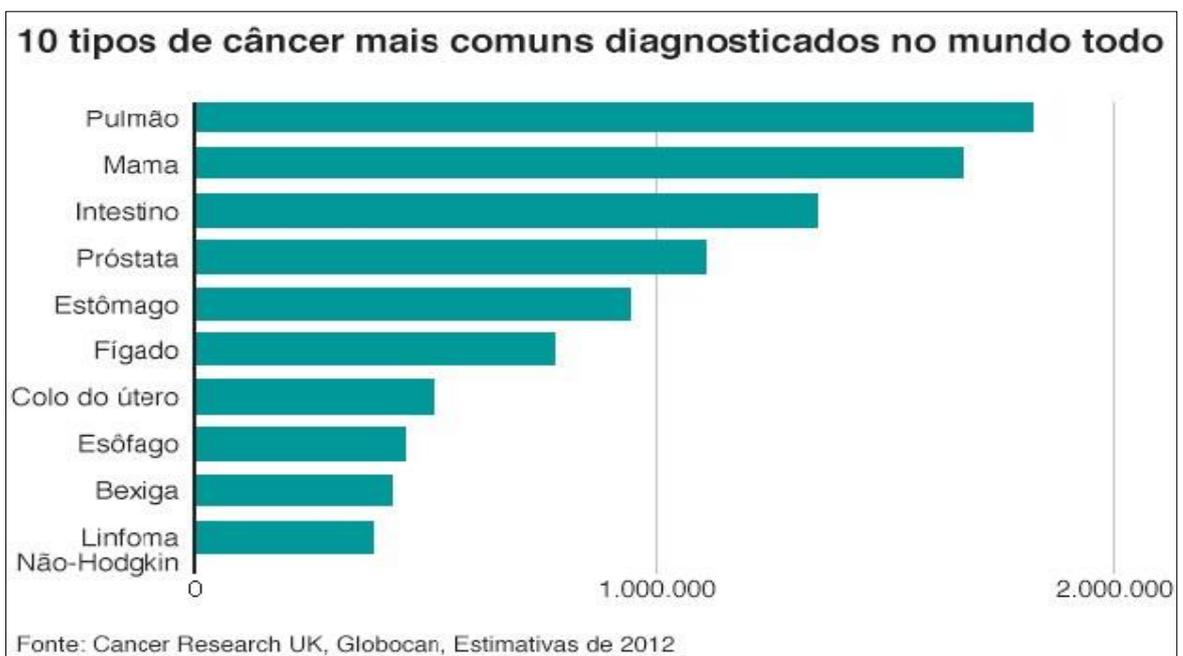
O câncer é uma das principais causas de morte em todo o mundo: a cada ano, 8,2 milhões de pessoas morrem devido à doença.

Atualmente, mais de 32 milhões de pessoas vivem com a doença no mundo todo, tema que ganha destaque nesta quinta-feira - Dia Mundial do Câncer. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o número de novos casos de câncer continuará aumentando apesar do enorme investimento no combate à doença. A seguir, dez gráficos com informações importantes sobre o câncer.

### 1. Novos casos



### 2. Os mais comuns: pulmão e mama



### 3. As perdas

**VIVENDO COM O CÂNCER**

# 169,3 milhões

número de anos de vida saudável que deverão ser perdidos ao redor do mundo por causa da doença

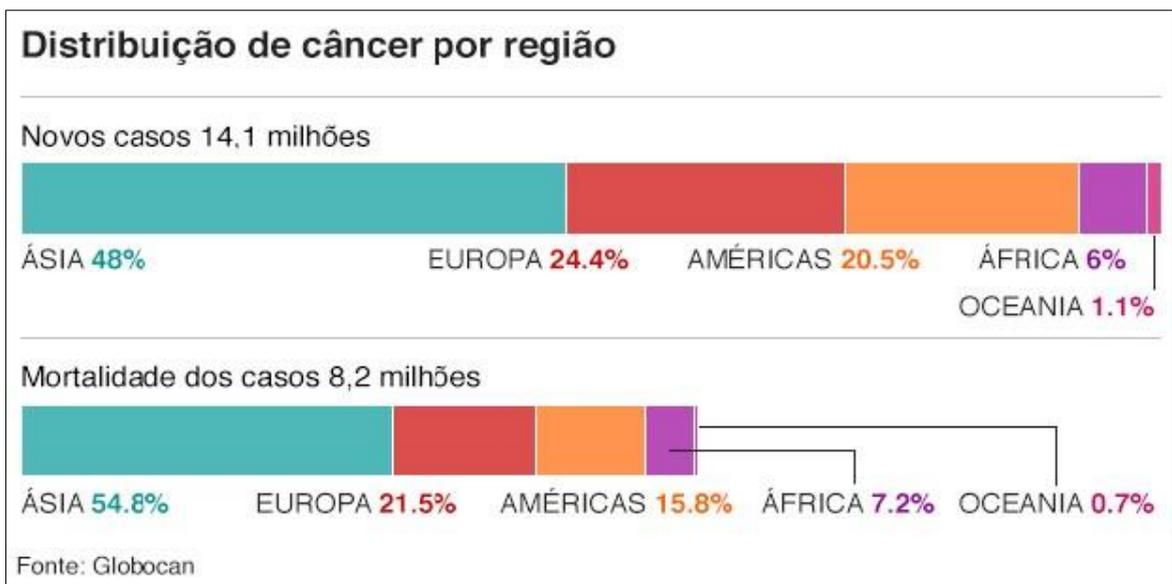
**32,6 milhões** de pessoas vivem com câncer no mundo (aquelas diagnosticadas em 2007 e que estavam vivas até o final de 2012, ano que marca as mais recentes estatísticas)

GLOBOCAN, 2008 e 2012



Getty

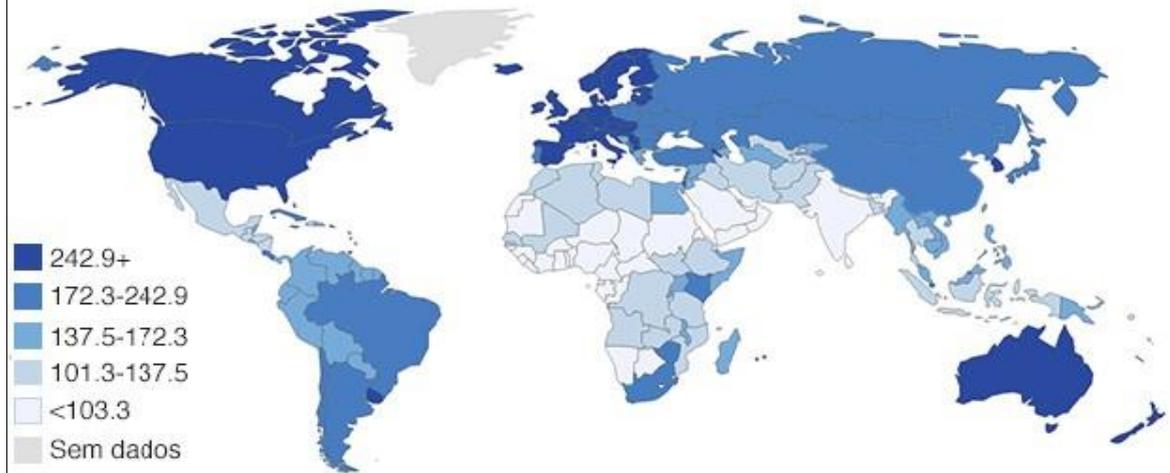
### 4. Regiões



## 5. Impacto global

### Incidência de câncer no mundo todo\*

Homens e mulheres combinados



Fonte: Globocan, 2012 | \*todos os tipos de câncer exceto câncer de pele do tipo não-melanoma  
Taxa padrão por idade a cada 100 mil pessoas

## 6. Dinamarca, a 'capital' do câncer

### RANKING DO CÂNCER

OS PAÍSES COM MAIOR INCIDÊNCIA

# Dinamarca

338,1 casos por 100 mil pessoas

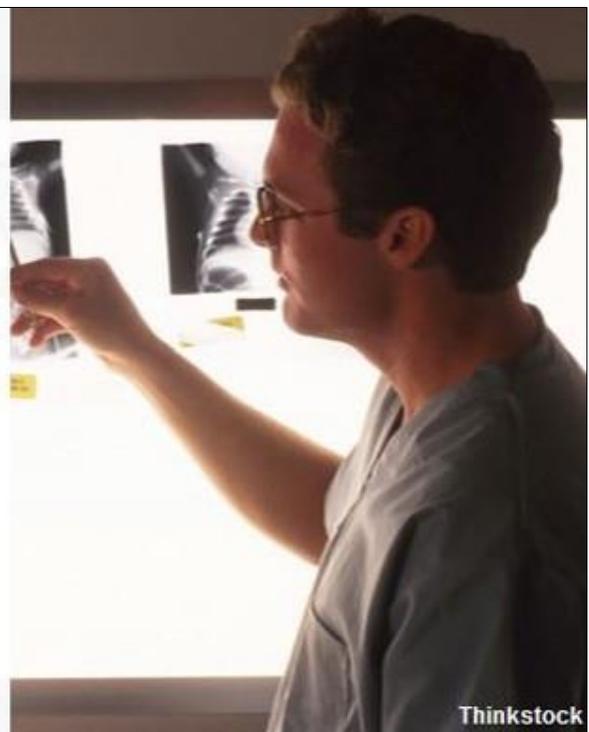
**2. França** 324,6

**3. Austrália** 323,0

**4. Bélgica** 321,1

**5. Noruega** 318,3

GLOBOCAN, 2012.



Thinkstock

## 7. Problema do desenvolvimento?

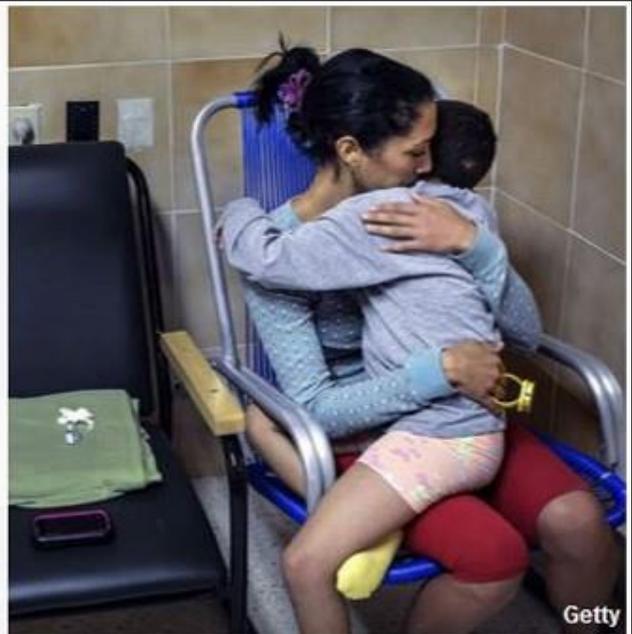
### CÂNCER E DESENVOLVIMENTO

# 57%

de todos os tipos de câncer ocorrem em países em desenvolvimento

**43%** dos tipos de câncer ocorrem nos países mais desenvolvidos

GLOBOCAN. Dados de todos os tipos de câncer, excluindo câncer de pele



## 8. O fumo, principal fator de risco

### FATORES DE RISCO

# Um terço

de todos os cânceres tem

# QUATRO

fatores principais de risco

**1. Tabagismo**

**2. Dieta e obesidade**

**3. Álcool**

**4. Sedentarismo**

Cancer Research UK





### Nota ao professor (a):

*Após a análise dos gráficos inicie uma discussão na turma com o objetivo de construir o conceito de variável estatística e também sua distinção em variável qualitativa e variável quantitativa.*

*Se os alunos já possuem o conceito de variável em matemática faça a distinção, mostrando que não são sinônimos.*

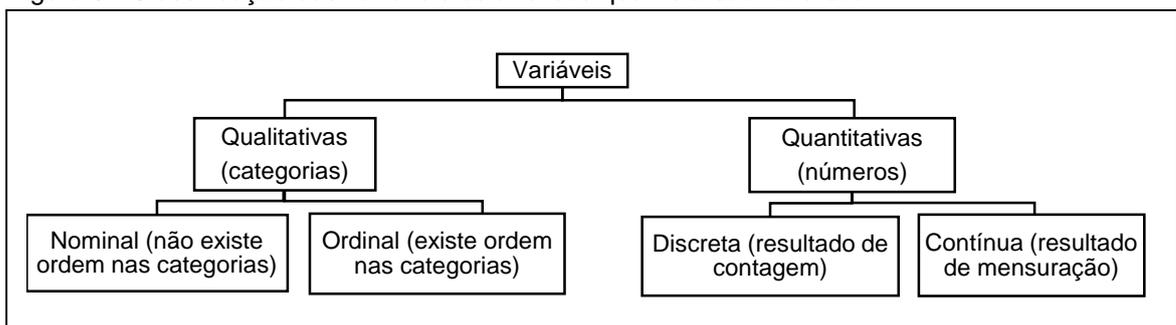
O conceito de **variável estatística** difere do conceito de **variável em Matemática**. Em Matemática, geralmente está ligado a contextos que expressam generalizações, utilizando-se de letras do alfabeto, sendo que “as letras podem ser usadas como valores desconhecidos simples (incógnitas) ou como quantidades que variam (variáveis)” (VAN DE WALLE, 2009, p. 290). Segundo Usiskin, a variável em Matemática consiste num “símbolo que representa indistintamente os elementos de um conjunto” (1995, apud CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 120).

Já o conceito de **variável estatística** é definido como “uma característica da população (ou amostra) em estudo, possível de ser medida, contada ou categorizada” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 120).

*Após essa classificação solicite que os alunos retirem do texto da reportagem sobre o câncer as variáveis estatísticas fazendo a sua distinção em qualitativa ou quantitativa. Essa atividade pode ser realizada em grupos pequenos. Em aproximadamente 20 minutos, a atividade é realizada.*

*Em seguida, explique a turma a classificação das variáveis estatísticas de acordo com a sua natureza.*

Figura 3 - Classificação das variáveis estatísticas quanto a sua natureza.



Fonte: Cazorla; Oliveira (2010, p. 123).

*Peça aos grupos que subdividiram sua classificação com base nesses critérios. Ao final da atividade, os alunos podem compartilhar com os colegas as classificações, justificando as suas escolhas.*

*Explique então aos alunos que a partir da definição das variáveis, ou fenômenos que serão pesquisados, é realizada a coleta dos dados. E, para que seja possível fazer a análise desses dados obtidos, é necessário organizá-los em tabelas e gráficos.*

### 3.4 PASSO 4 - Diferenciação Progressiva

**Tema:** Organização de dados: tabelas, gráficos e medidas estatísticas.

**Objetivo:** Introduzir por meio de situações-problemas a organização dos dados de uma pesquisa em gráficos e tabelas, utilizando reportagem e imagens de interesse da turma, instigando-os a participar e a construir conceitos estatísticos partindo de seus conhecimentos prévios.

**Recursos:** Notícias e imagens veiculadas pela mídia que apresentem dados estatísticos e com temas de interesse da turma.

**Tempo estimado para a aula:** 8 períodos de 50min cada.

De acordo com Moreira (2011), o quarto passo da UEPS consiste em apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, começando com aspectos mais gerais e, a seguir, abordar os mais específicos (diferenciação progressiva), dando uma visão inicial do todo, indo, após, para os aspectos mais específicos. Essa etapa poderá ser estruturada de diferentes formas, podendo ser uma apresentação oral, uma conversa em sala de aula, etc.. Propor atividades colaborativas, em grupos, com posterior apresentação e debate no coletivo.

**Nota ao professor (a):**

#### 3.4.1 Quadro ou tabela?

*Inicie a aula perguntando a seus alunos se estes sabem o que são gráficos, tabelas e quadros. Pergunte ainda se estes sabem quais elementos devem estar presentes nessas representações. Anote as respostas dos alunos no quadro, fazendo um paralelo entre as diferentes formas de representação. Não sistematize essa informação ainda.*

*A seguir, está disponível a imagem das duas seleções olímpicas de vôlei que disputaram a Rio 2016. Projete essas imagens, ou distribua-as para seus alunos impressa. Após eles se familiarizarem com as imagens, questione a turma sobre qual a melhor forma de organizar os dados apresentados e relacionados a seleção. E, ainda, qual o critério foi utilizado para a organização desses atletas.*

*Espera-se que os alunos perceberam que os jogadores estão organizados de acordo com a sua posição em quadra. Questione a turma sobre como seria possível organizar de forma mais clara esses dados. Frente as respostas dos alunos, volte para as anotações iniciais no quadro e explique a diferença entre quadro e tabela.*

*Mostre que o quadro apresenta a mesma constituição da tabela, mas suas laterais são fechadas. Explique que em relação ao conteúdo também há uma*

*distinção, pois, as tabelas são utilizadas para veicular informações numéricas, já os quadros podem conter informações textuais.*

Figura 4 - Distinção: tabela e quadro.

Tabela		Quadro	
Embalagens recicladas			
Tipo de embalagem	Porcentagem	Tipo de embalagem	Porcentagem
Alumínio	98,5%	Alumínio	98,5%
Aço	49,2%	Aço	49,2%
Papelão	72,7%	Papelão	72,7%
Plástico	56,8%	Plástico	56,8%
Vidro	49,9%	Vidro	49,9%

Fonte: COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). *Cempre Review* 2013. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE\\_review\\_2013.pdf](http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE_review_2013.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2014.

Fonte: Campagnaro, 2012.

*Em seguida, apresente os elementos básicos que uma tabela deve conter e construa uma como exemplo.*

**Tabelas** fazem a organização inicial dos dados coletados, de forma organizada e clara. Os elementos considerados essenciais são:

- a. corpo** – conjunto de linhas e colunas que contém informações sobre a variável em estudo;
  - b. cabeçalho** – parte superior da tabela que especifica o conteúdo das colunas;
  - c. coluna indicadora** – parte da tabela que especifica o conteúdo das linhas;
  - d. linhas** – retas imaginárias que facilitam a leitura, no sentido horizontal, de dados que se inscrevem nos seus cruzamentos com as colunas;
  - e. casa ou célula** – espaço destinado a um só número;
  - f. título** – conjunto de informações, as mais completas possíveis, respondendo às perguntas: **O quê?**, **Quando?**, **Onde?**, localizado no topo da tabela.
- Há ainda a considerar os elementos complementares da tabela, que são a **fonte**, as **notas** e as **chamadas**, colocadas, de preferência, no seu rodapé. (CRESPO, 2002, p. 25, grifo do autor)

A estes elementos, ainda, é necessário acrescentar a **fonte**, isto é, a indicação de onde as informações foram retiradas. É válido ressaltar que uma tabela deve ser autossuficiente, apresentando as informações de forma clara, sem a necessidade de um texto auxiliar para ser compreendida.

As tabelas podem ser: simples, de dupla entrada e de distribuição de frequência. As “**tabelas simples** são aquelas que apresentam informações de apenas uma variável”, já as “**tabelas de dupla entrada** são aquelas que apresentam informações relacionando as duas variáveis” (Santos Junior e Walichinski, 2015, p. 44). As **tabelas de distribuição de frequência** são definidas, por Cazorla e Oliveira (2010, p. 127), como “tabelas que sistematizam a ocorrência dos dados de uma variável, seja segundo suas categorias (nominal ou ordinal), valores (discreta) ou faixas (contínuas)”.

Figura 5 - Seleção Olímpica Feminina de Vôlei.

**SELEÇÃO OLÍMPICA**  
**BRASIL**



 <b>8 ADENIZA APARECIDA DA SILVA</b> (ADENIZA) <b>Central</b> Peso: 64 kg Altura: 1,86m Nascimento: 18/12/86 Naturalidade: Ibiá (MG)	 <b>1 FABIANA MARCELINO CLAUDINO</b> (FABIANA) <b>Central</b> Peso: 76 kg Altura: 1,93m Nascimento: 24/01/85 Naturalidade: Belo Horizonte (MG)	 <b>2 JUCIELY CRISTINA SILVA</b> (JUCIELY) <b>Central</b> Peso: 71 kg Altura: 1,84m Nascimento: 18/12/1980 Naturalidade: João Monlevade (MG)		
 <b>4 THAÍSA DAHER DE MENEZES</b> (THAÍSA) <b>Central</b> Peso: 79 kg Altura: 1,96m Nascimento: 15/05/87 Naturalidade: Rio de Janeiro (RJ)	 <b>3 DANIELLE RODRIGUES LINS</b> (DANI LINS) <b>Levantadora</b> Peso: 88 kg Altura: 1,81m Nascimento: 05/01/85 Naturalidade: Recife (PE)	 <b>17 JOSEFA FABIÓLA A. DE SOUZA</b> (FABIÓLA) <b>Levantadora</b> Altura: 1,84m Peso: 70 kg Nascimento: 02/03/82 Naturalidade: Brasília (DF)	 <b>19 LÉIA HENRIQUE DA SILVA</b> (LÉIA) <b>Libero</b> Peso: 54 kg Altura: 1,68 m Nascimento: 01/03/1985 Naturalidade: Ibitinga (SP)	 <b>13 SHEILLA CASTRO BLASSIOLI</b> (SHEILLA) <b>Oposto</b> Peso: 64 kg Altura: 1,85 m Nascimento: 01/07/83 Naturalidade: Belo Horizonte (MG)
 <b>14 FERNANDA RODRIGUES GARAY</b> (FE GARAY) <b>Ponteira</b> Peso: 74 kg Altura: 1,79 m Nascimento: 10/05/86 Naturalidade: Porto Alegre (RS)	 <b>10 GABRIELA BRAGA GUIMARÃES</b> (GABI) <b>Ponteira</b> Peso: 59 kg Altura: 1,76 m Nascimento: 02/08/1994 Naturalidade: Belo Horizonte (MG)	 <b>8 JAQUELINE MARIA P. DE CARVALHO</b> (JAQUELINE) <b>Ponteira</b> Peso: 70 kg Altura: 1,86 m Nascimento: 31/12/83 Naturalidade: Recife (PE)	 <b>12 NATÁLIA ZÍLJO PEREIRA</b> (NATÁLIA) <b>Ponteira</b> Peso: 76 kg Altura: 1,83 m Nascimento: 24/04/1989 Naturalidade: Ponta Grossa (PR)	

**COMISSÃO TÉCNICA**

Chefe da delegação: Júlia Silva  
 Técnico: José Roberto Guimarães  
 Auxiliares: Paulo Coco e Cláudio Pinheiro  
 Preparador físico: José Elias Proença e Fábio Correia  
 Médico: Júlio Nardelli  
 Fisioterapeuta: Alexandre Lopes Ramos e Fernando Fernandes  
 Estatístico: Marco Antonio Di Bonifácio



**VÔLEI BRASIL**  
CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VOLEIBOL

Fonte: RIO 2016.

**Nota ao professor (a):**

*Solicite aos alunos que com base na Figura 4 ou na Figura 5, que apresentam dados das seleções olímpicas de vôlei construam uma tabela organizando essas informações. A tabela construída precisa conter elementos essenciais, tais como: título, fonte, coluna indicadora, cabeçalho, linhas e colunas. E não ser fechada nas laterais.*

Figura 6 - Seleção Olímpica Masculina de Vôlei.

**SELEÇÃO OLÍMPICA**  
**BRASIL**



 <b>BRUNO MOSSA DE REZENDE</b> (BRUNO) Levantador Altura: 1,90m Peso: 76kg Data de nascimento: 02/07/1986 Naturalidade: Rio de Janeiro (RJ)	 <b>WILLIAM PEIXOTO ARJONA</b> (WILLIAM) Levantador Altura: 1,86m Peso: 80kg Data de nascimento: 31/07/1979 Naturalidade: São Paulo (SP)	 <b>EDER CARBONERA</b> (EDER) Central Altura: 2,05m Peso: 106kg Data de nascimento: 19/08/1983 Naturalidade: Farroupilha (RS)		
 <b>LUCAS SAATKAMP</b> (LUCÃO) Central Altura: 2,09m Peso: 101kg Data de nascimento: 06/03/1986 Naturalidade: Colinas (RS)	 <b>MAURÍCIO LUIZ DE SOUZA</b> (MAURÍCIO SOUZA) Central Altura: 2,09m Peso: 93kg Data de nascimento: 29/09/1988 Naturalidade: Iturama (MG)	 <b>EVANDRO MOTTA M. GUERRA</b> (EVANDRO) Oposto Altura: 2,07m Peso: 107kg Data de nascimento: 27/12/1981 Naturalidade: Ibirá (SP)	 <b>WALLACE LEANDRO DE SOUZA</b> (WALLACE SOUZA) Oposto Altura: 1,98m Peso: 87kg Data de nascimento: 26/06/1987 Naturalidade: São Paulo (SP)	 <b>RICARDO LUCARELLI S. DE SOUZA</b> (LUCARELLI) Ponteiro Altura: 1,95m Peso: 79kg Data de nascimento: 14/02/1992 Naturalidade: Contagem (MG)
 <b>DOUGLAS SOUZA</b> (DOUGLAS) Ponteiro Altura: 1,98m Peso: 70kg Data de nascimento: 20/08/1995 Naturalidade: Santa Bárbara D'Oeste (SP)	 <b>MAURÍCIO BORGES ALMEIDA SILVA</b> (MAURÍCIO) Ponteiro Altura: 1,99m Peso: 99kg Data de nascimento: 04/02/1989 Naturalidade: Maceió (AL)	 <b>LUIZ FELIPE MARQUES FONTELES</b> (LUIPE) Ponteiro Altura: 1,96m Peso: 89kg Data de nascimento: 19/06/1984 Naturalidade: Curitiba (PR)	 <b>SÉRGIO DUTRA DOS SANTOS</b> (SÉRGIO) Líbero Altura: 1,84m Data de nascimento: 78kg Data de nascimento: 15/10/1975 Naturalidade: Nova Londrina (PR)	

**COMISSÃO TÉCNICA**

Supervisora: Mariana D'Aragona  
 Técnico: Bernardo Rezende  
 Assistente: Roberley Leonaldo (Rubinho)  
 Assistente: Ricardo Tabach  
 Auxiliar: Giuliano Ribas  
 Preparador físico: Renato Bacchi  
 Fisioterapeuta: Guilherme Tenius  
 Médicos: Ney Pecegueiro do Amaral / Álvaro Chemecki  
 Massagista: Kleevansostins Albuquerque  
 Estatísticas: Roberta Giglio / Luciana La Plata



**VÔLEI BRASIL**  
CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VOLEIBOL

Fonte: RIO 2016.

**Nota ao professor (a):**

*Após a construção das tabelas, peça aos alunos que expliquem como pensaram para organizar os dados, quais critérios utilizaram e ainda quais elementos devem obrigatoriamente estar presentes. Solicite que os alunos comentem sobre o tipo de tabela que optaram por construir e o motivo que os levou a essa escolha.*

*Em seguida convide seus alunos para elaborar outras tabelas, agora com informações da própria turma. Para isso, primeiro é necessário a elaboração das perguntas e as respectivas alternativas de resposta. A mediação docente nessa etapa é essencial, pois a atividade tende a gerar certo alvoroço. Antes da escolha das perguntas é preciso definir o tipo de pesquisa: censitária ou amostral, já explicando aos alunos como fazer um questionário de pesquisa.*

*Na escolha das perguntas o(a) professor (a) pode auxiliar para que as perguntas não se prendam a somente um tipo de variável estatística, possibilitando em etapa posterior a construção de diferentes formas gráficas. Ainda, certifique-se que as perguntas possibilitem a construção de diferentes tipos de tabela: tabela simples, de dupla entrada e tabela de distribuição de frequência. Para cada pergunta que a turma escolher, já defina a variável estatística e a sua classificação quanto a natureza da variável. Na escolha das alternativas explique aos alunos que as perguntas não podem ser muito amplas, precisam ser claras e condizentes com o público que as responderá.*

*Ao final da elaboração das perguntas e respostas, faça a pesquisa com a turma e peça que todos anotem em seus cadernos as respostas. Em seguida, em duplas ou pequenos grupos solicite que construam as tabelas com os dados coletados. A correção pode ser realizada nos grupos ou individualmente.*

*Para o próximo encontro selecione uma reportagem com um tema de interesse da turma e que apresente formas gráficas diversas. É importante que seja um tema condizente com a idade dos alunos e que tenha relação com as vivências e interesses dos mesmos, pois a notícia precisa instiga-los a participar, a debater, a falar sobre o assunto em questão. Para essa investigação selecionou-se uma reportagem do ano de 2015, intitulada “Refugiados na Europa: a crise em mapas e gráficos”.*

*Inicialmente entregue para os alunos uma cópia da reportagem para que estes possam lê-la, vejam suas imagens e se familiarizem com o tema em questão. Esse momento é importante para que depois, quando as imagens dos gráficos forem projetadas estes prestem atenção e acompanhem a atividade proposta. Assim, após a leitura individual, solicite a turma que seja realizada uma leitura coletiva da notícia. Nesse momento os alunos tendem a fazer relações com outras notícias, a situações do seu cotidiano ou mesmo a fazer perguntas, tirando suas dúvidas sobre o assunto que está sendo abordado.*

*Essas contribuições são essenciais para que os alunos se tornem participantes ativos no seu processo de aprendizagem. É importante que falem sobre o tema, que perguntem, que debatam, pois isso contribui para a formação de um cidadão crítico, autônomo e que sabe e pode intervir no meio em que vive.*

*Após a leitura da notícia de forma coletiva, o(a) professor(a) pode projetar as diferentes formas gráficas presentes na reportagem e questioná-los sobre o contexto e o tipo de variável a que se referem.*

*A reportagem utilizada nessa investigação está disponível a seguir.*

## Refugiados na Europa: a crise em mapas e gráficos

As solicitações de asilo para a Europa se multiplicaram neste ano – só a Alemanha e a **Hungria**, por exemplo, já receberam mais pedidos nos últimos meses do que em todo o ano passado.



Alemanha continua a ser destino mais popular para refugiados (Foto: AP/Reuters)

No total, 438 mil refugiados pediram asilo em países do bloco até o fim de julho deste ano – comparados com os 571 mil para 2014.

De acordo com números divulgados pelo Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (Acnur), a **Alemanha** continua sendo o destino mais procurado por imigrantes que chegam à Europa. Foi o país que recebeu o maior número de pedidos de asilo, com mais de 188 mil até o fim de julho deste ano – 15.416 a mais do que o ano passado todo.

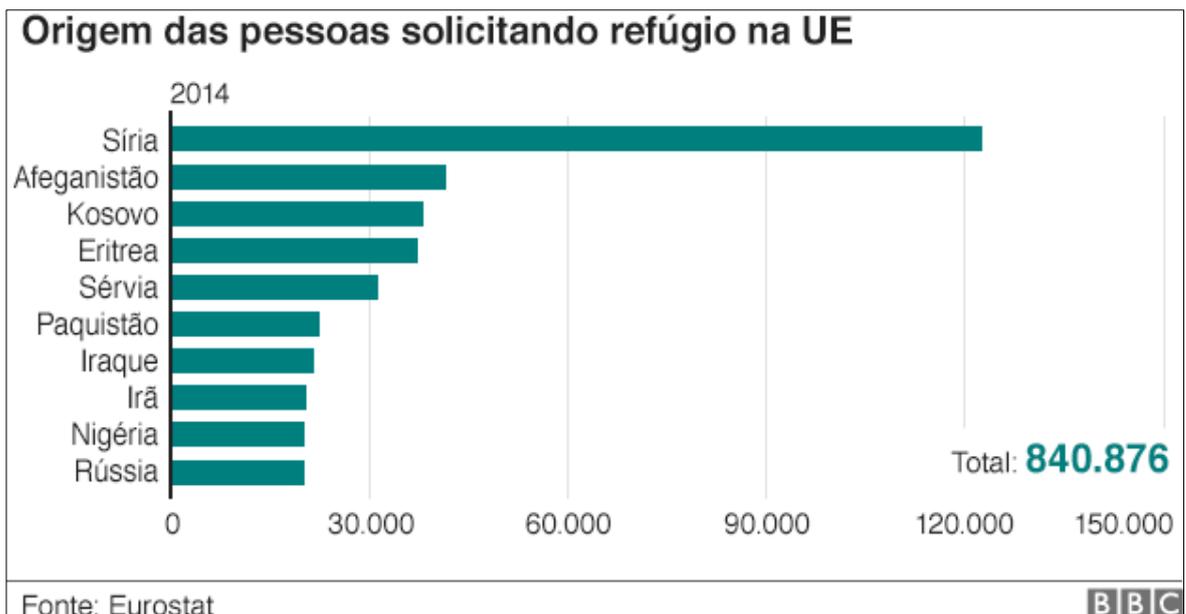
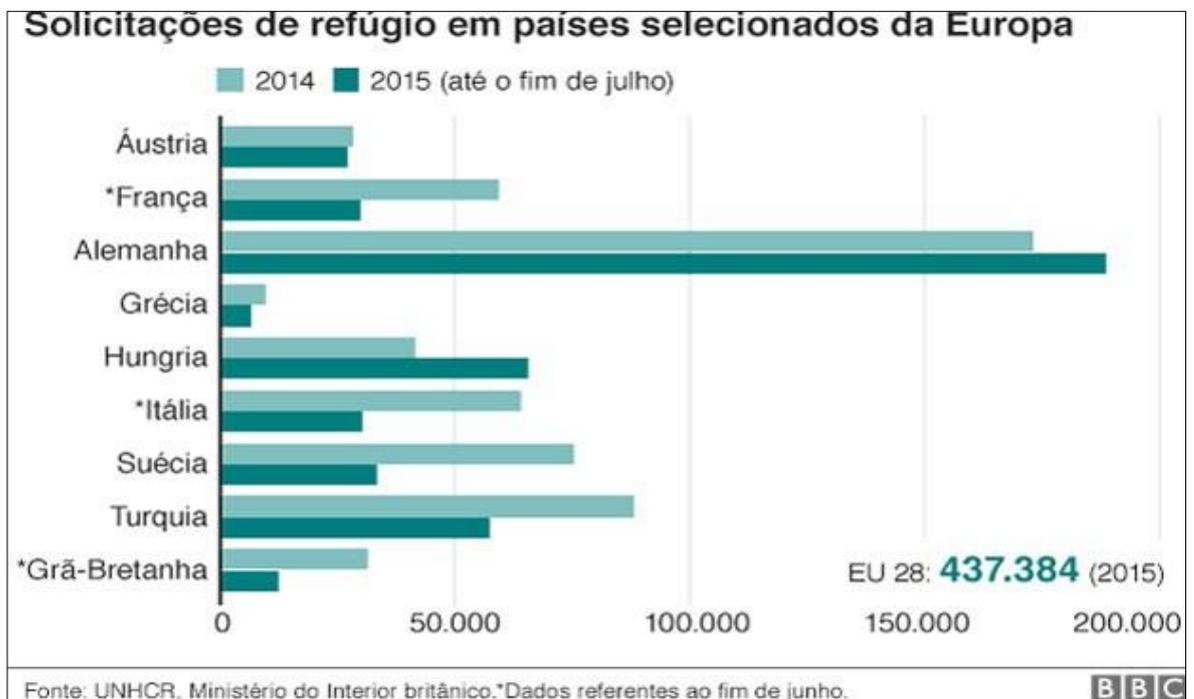
Mas a Hungria já ocupa o segundo lugar, com mais e mais imigrantes recorrendo ao país para entrar na Europa Ocidental pelo meio terrestre – a estação de trem de Budapeste chegou a fechar no início da semana, com milhares de imigrantes acampando do lado de fora à espera de um trem para o oeste do continente europeu.

Na noite desta sexta-feira, a Hungria afirmou que mandaria ônibus para transportar os mais de mil imigrantes que haviam iniciado uma marcha rumo à **Áustria**.

E, apesar de a Alemanha ter o maior número de solicitações de asilo, a **Suécia** fica no topo dessa lista quando os números são considerados proporcionalmente à população – são oito pedidos de asilo a cada mil habitantes suecos.

### De onde vêm os imigrantes?

O conflito na **Síria** continua sendo o maior motivador dessa onda migratória. Mas a violência constante no **Afeganistão** e na Eritreia, assim como a pobreza no **Kosovo** também têm levado pessoas dessas regiões a procurar asilo em outros países.

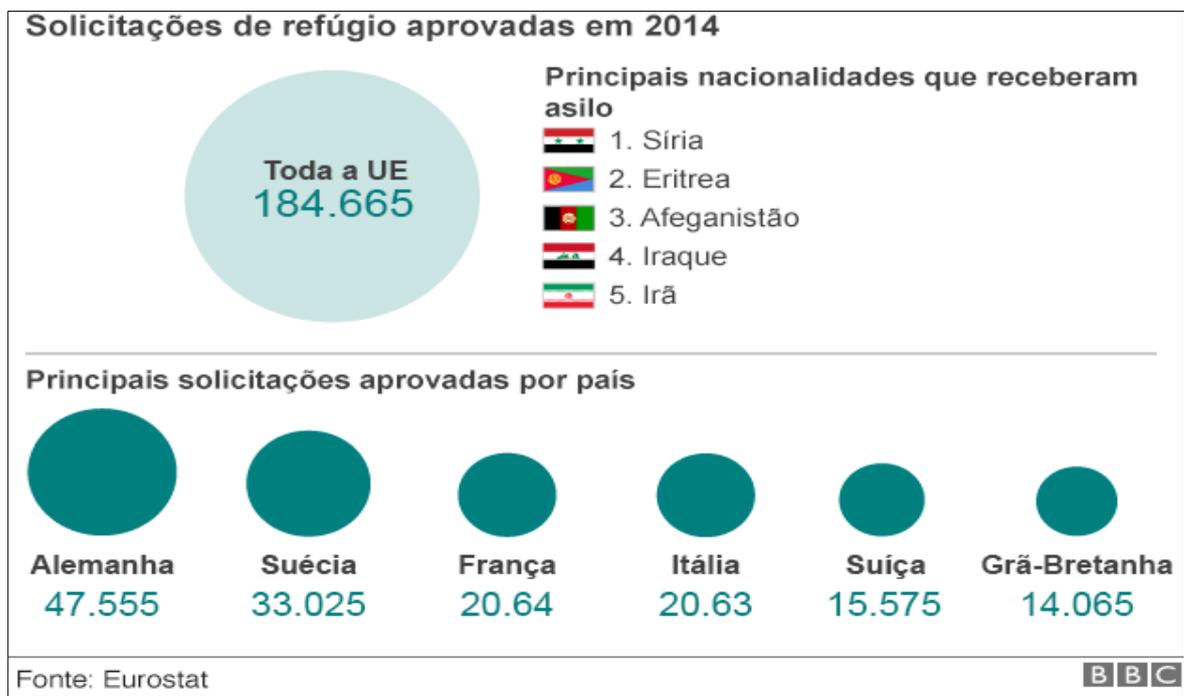


A União Europeia deve ter uma reunião de emergência em Bruxelas no fim deste mês – o bloco tem sido criticado pela inércia diante da crise da imigração. Uma proposta para cotas de distribuição de refugiados foi rejeitada e a tensão tem crescido por causa do sobre carregamento de alguns países que recebem um grande número de refugiados.

O Reino Unido, por exemplo, rejeitou o sistema de cota e, de acordo com números oficiais, aceitou 216 refugiados sírios desde janeiro de 2014 no esquema de "Realocação de Pessoas Vulneráveis" – foram cerca de 4.300 sírios aceitos nos últimos quatro anos, segundo o governo britânico.

A Hungria construiu um muro de 175km ao longo de toda a fronteira com a **Sérvia** para tentar diminuir o fluxo de pessoas buscando asilo no norte da Europa.

Apesar do grande número de pessoas pedindo asilo em outros países, a quantidade de pessoas que são acolhidas por eles é bem menor. Em 2014, países da União Europeia ofereceram asilo a 184.665 refugiados.



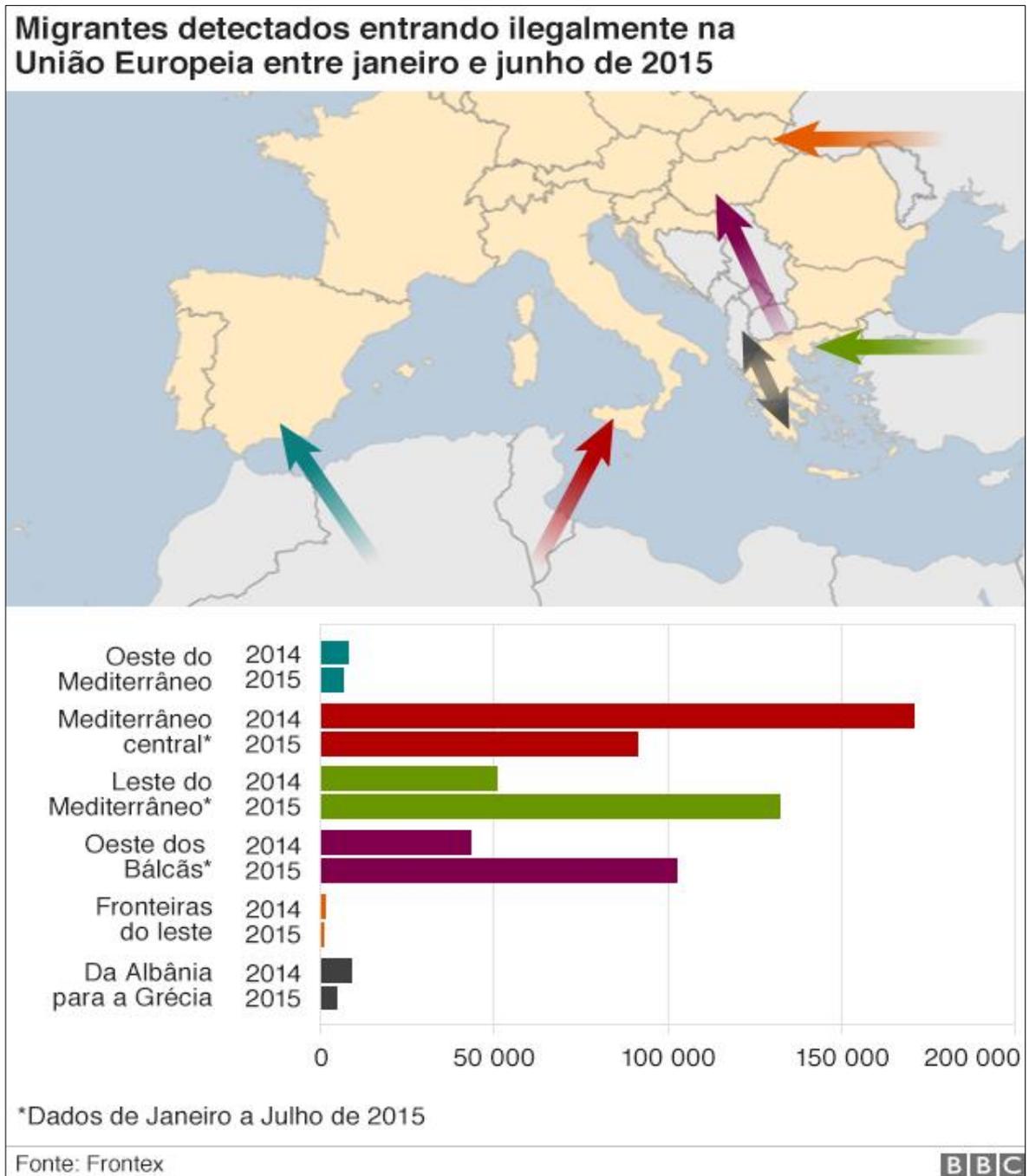
No mesmo ano, mais de 570 mil imigrantes entraram com pedido de asilo nesses países – é importante pontuar, porém, que o processo para solicitar asilo pode demorar, então alguns dos refugiados contemplados no ano passado podem ter entrado com o pedido muitos anos antes.

### Como imigrantes chegam à Europa?

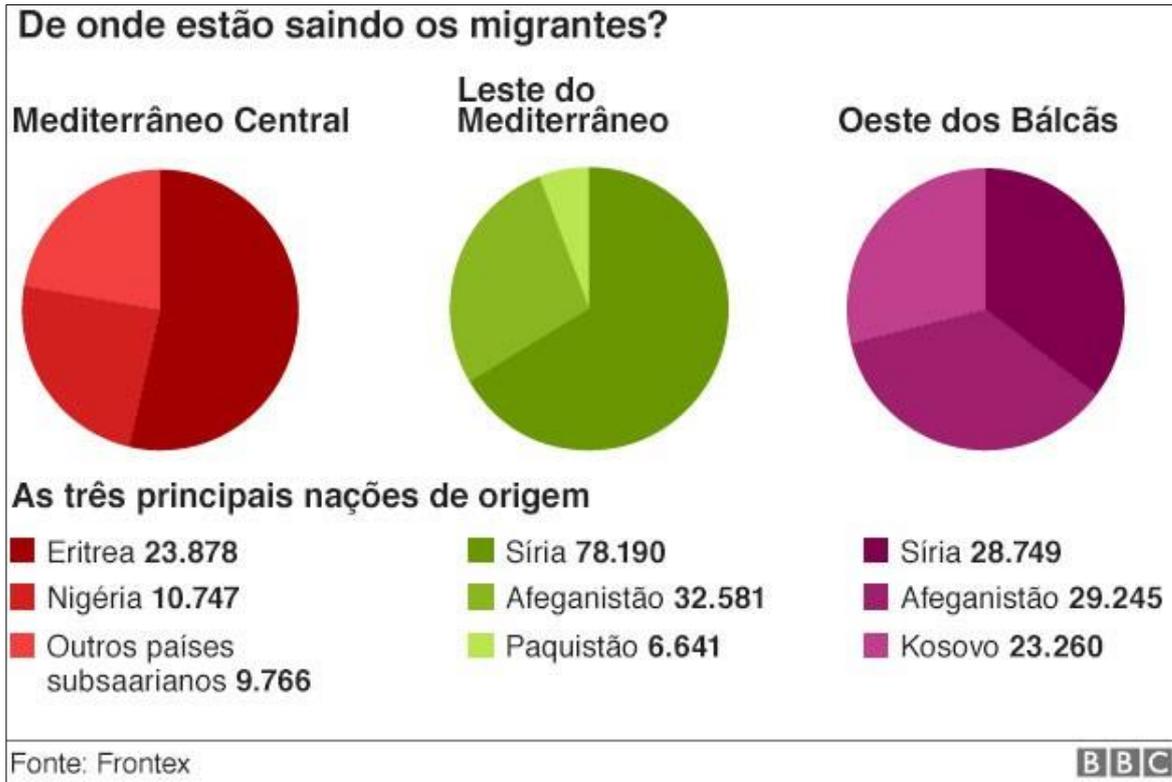
A Organização Internacional de Migração (IOM, na sigla em inglês) estima que mais de 350 mil imigrantes tenham sido registrados nas fronteiras de países europeus entre janeiro e agosto de 2015, comparados com os 280 mil do ano todo de 2014. Esses números podem ser ainda maiores.

A força externa de fronteira europeia, Frontex, monitora as diferentes rotas de imigração e contabiliza as pessoas que chegam às fronteiras do continente.

A rota do Mediterrâneo oriental superou a rota central como a mais comum usada neste ano – sendo que os sírios são, de longe, o maior grupo de imigrantes.

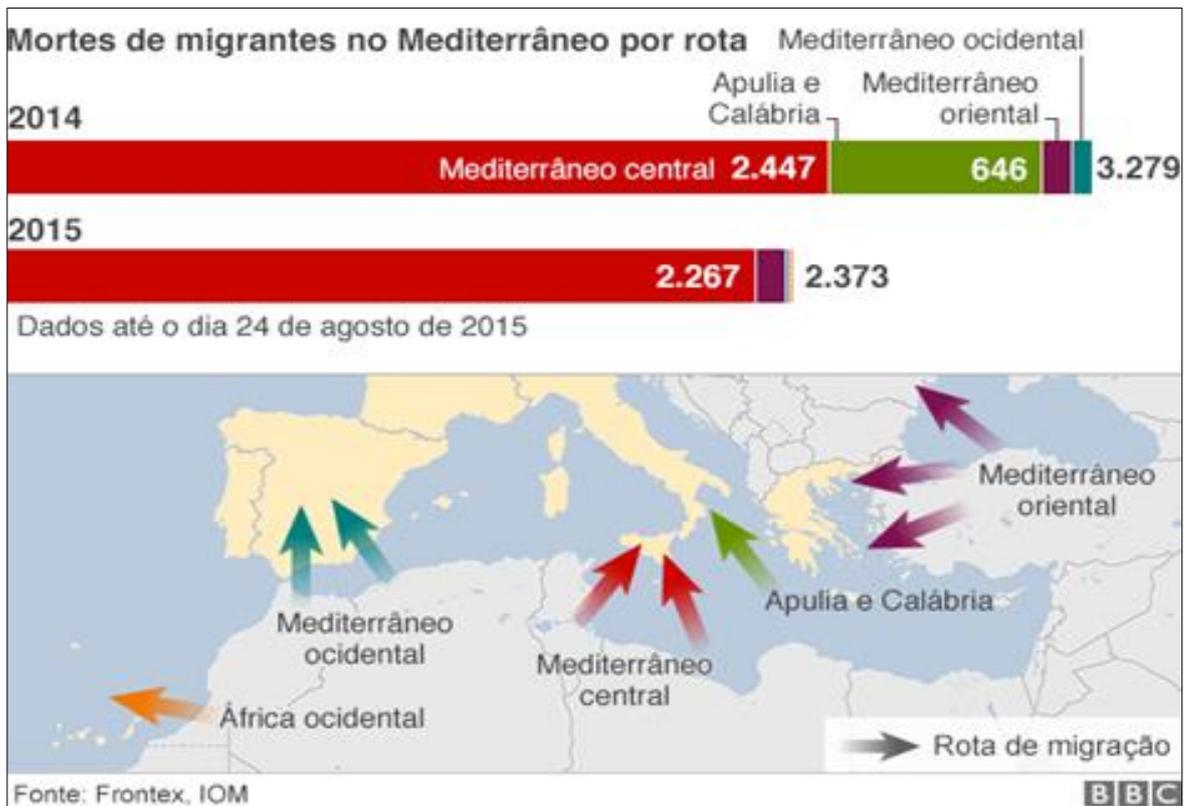


Dos mais de 350 mil imigrantes registrados neste ano nas fronteiras europeias, quase 235 mil chegaram na **Grécia** e cerca de 115 mil chegaram na **Itália**. Outros 2.100 desembarcaram na **Espanha**. A maioria dos que vão para a Grécia tentam fazer isso por uma viagem mais curta da **Turquia** para as ilhas de Kos, Chios, Lesbos e Samos – essas rotas costumam ser feitas em condições precárias, em barcos pequenos ou botes de madeira.



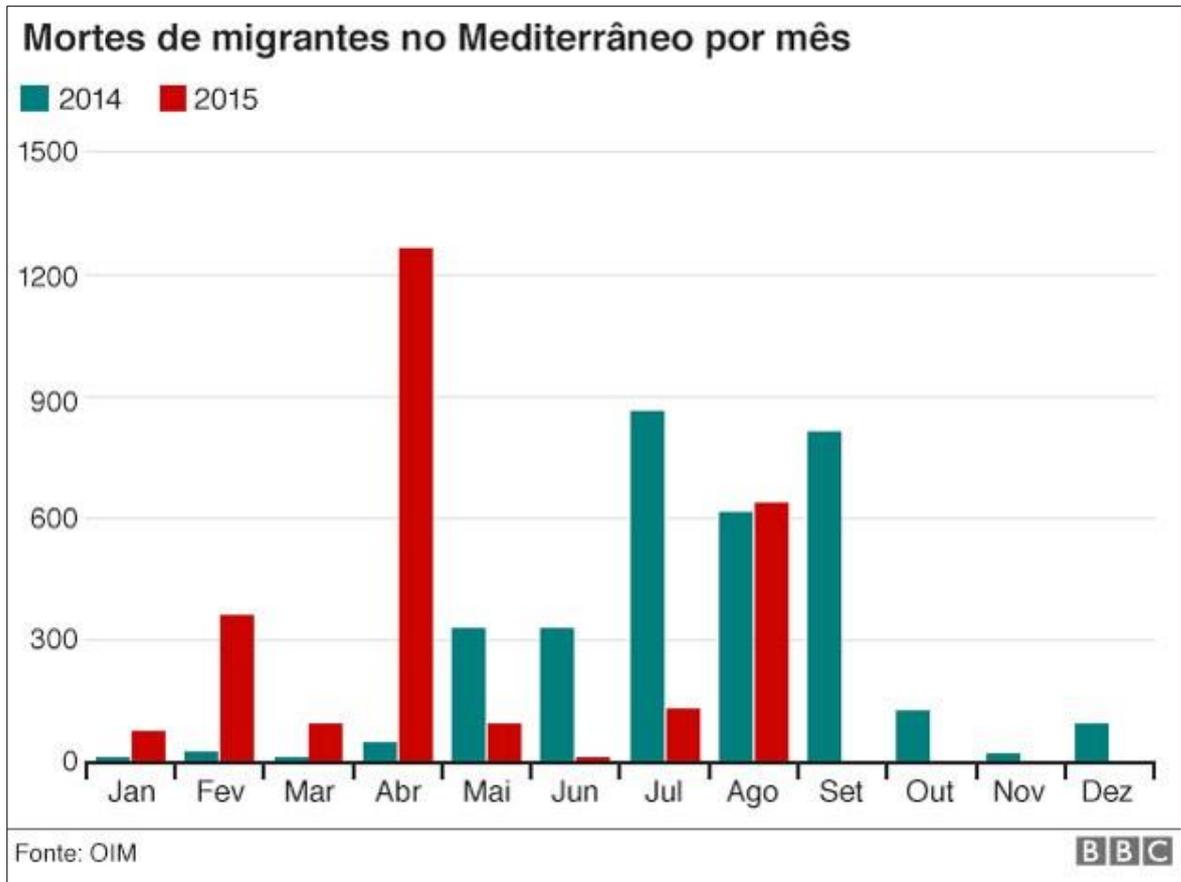
### Mortes

A viagem da **Líbia** para a Itália é mais longa e perigosa. De acordo com a IOM, mais de 2,5 mil imigrantes morreram tentando fazer essa travessia neste ano – e, no total, 2.643 pessoas morreram no Mediterrâneo em 2015.



Os meses de verão no hemisfério Norte são, em geral, os com o maior número de vítimas fatais, já que é o período mais comum para imigrantes tentarem chegar à Europa.

O pior mês do ano em termos de números de mortos, porém, foi abril, quando um barco carregando 800 imigrantes virou no mar da Líbia. O fato de ele transportar muito mais pessoas do que a capacidade permitia é uma das razões para a tragédia.



Fonte: BBC BRASIL. *Refugiados na Europa: a crise em mapas e gráficos*. 06 set 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/1TBzBD>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

## Nota ao professor (a):

### 3.4.2 Gráficos estatísticos

A partir das falas dos alunos sobre os tipos de gráficos utilizados na reportagem e contexto faça o registro no quadro relativo a: tipos de gráficos, sua utilização conforme o contexto e as informações que se pretende expor. É imprescindível que os alunos conheçam os tipos de gráficos e em quais casos cada um deles é mais indicado, pois “diferentes técnicas gráficas ou tipos de gráficos podem fornecer uma imagem instantânea diferente dos dados como um todo” (VAN DE WALLE, 2009, p. 491).

Assim, apresente a turma os elementos essenciais em um gráfico.

Os gráficos são “uma forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de produzir, no investigador ou no público em geral, uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo” (CRESPO, 2002, p. 38). A representação gráfica deve obedecer alguns requisitos, tais como: simplicidade, clareza e veracidade. Segundo Vendramini, Cazorla e Silva (2009, p. 178),

O gráfico estatístico é uma figura utilizada para representar dados, de maneira simples, legível e interessante, evidenciando características que poderiam passar despercebidas nas tabelas e permitindo comparações dos resultados, poupando assim tempo e esforço na compreensão dos dados numéricos.

Os elementos considerados essenciais em um gráfico são:

- **Título da Figura:** é o elemento de identificação ordenada da figura.
- **Escala:** é uma sequência ordenada de valores que descreve o campo de variação do fenômeno. Mostra comparações e distribuições de variáveis de um conjunto de dados em valores absolutos ou relativos em escala vertical (eixo das ordenadas) escrita de baixo para cima e à esquerda do eixo; e/ou horizontal (eixos das abscissas) escrita da esquerda para a direita e embaixo do eixo. Os eixos devem ser identificados com os nomes das variáveis ali representadas e incluir a unidade de medida.
- **Fonte:** o objetivo principal da fonte é informar a procedência original dos dados.
- **Nota:** é utilizada sempre que for necessário indicar a natureza geral das informações contidas no gráfico.
- **Chamada:** é utilizada sempre que for necessário indicar a natureza específica de alguma informação contida no gráfico.
- **Legenda:** é a descrição das convenções utilizadas na elaboração do gráfico (cores, hachuras, etc) que deve estar contida dentro dos limites do gráfico. (VENDRAMINI; CAZORLA; SILVA, 2009, p. 177-178, grifo das autoras).

Em seguida, defina o contexto no qual cada tipo de gráfico pode ser utilizado. Para isso utilize os gráficos da reportagem ou traga novos exemplos. É importante que os alunos compreendam que um gráfico pode passar uma informação errada se não respeitar o contexto a que se refere ou mesmo a escala em sua construção.

O **gráfico de setores** é usado “para variável categorizada, e é representado por um círculo que está dividido em setores, cujos ângulos são proporcionais à frequência que lhes corresponde” (CAZORLA E OLIVEIRA, 2010, p. 128). Esse tipo de gráfico “tem um apelo visual muito grande e deve ser utilizado quando se quer passar a informação geral” (CAZORLA E OLIVEIRA, 2010, p. 15) mas “não deve ser utilizado quando a variável possui muitas categorias, quando se deseja transmitir padrões de comportamento, tendências ou precisão; neste caso, é preferível o gráfico de barras/colunas” (CAZORLA E OLIVEIRA, 2010, p. 15).

A construção de **gráficos de barras ou colunas** é indicada para representar variáveis qualitativas. E sua construção é “constituído por barras, horizontais ou verticais, de comprimento (altura) proporcional à sua frequência” (CAZORLA E OLIVEIRA, 2010, p. 129), sendo adequados quando “se deseja comparar comportamentos ou tendências, no caso de variáveis ordinais” (CAZORLA; SANTANA, 2009, p. 30).

Uma variação do gráfico de barras ou colunas é o chamado de “**gráfico de barras duplas**” ou “**gráficos de barras lado a lado**”, que possibilitam a comparação de duas ou mais variáveis. E ainda, “gráfico de barras lado a lado e o de barras empilhadas mostram a mesma informação, diferem apenas no modo de apresentação” (CAZORLA; SANTANA, 2009, p. 33).

Assim, a construção do **gráfico de linha ou segmentos** é indicada “quando existe um valor numérico associado com pontos igualmente espaçados ao longo de uma escala numérica” (VAN DE WALLE, 2009, P. 495). Mas esse tipo de gráfico “não seria apropriado para um gráfico das cores favoritas dos estudantes porque não há ordenamento natural, nem existem valores entre as cores. Para esses gráficos, um gráfico de barras seria mais apropriado” (VAN DE WALLE, 2009, p. 496).

Os **gráficos pictóricos** por sua vez são comuns em informações divulgadas pela mídia e são muito importantes quando o trabalho de construção de gráficos é realizado com crianças pequenas ou alunos que ainda não conheçam o plano cartesiano, representando variáveis categorizadas. Na sua construção utiliza-se símbolos ou ícones representando o objeto de estudo (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010).

*Para finalizar a aula solicite que os alunos utilizem os dados da turma coletados no último encontro, para construir gráficos. Os alunos podem realizar essa atividade em pequenos grupos. Faça a correção dessa atividade na forma de seminário, deixando que os alunos expliquem a seus colegas sobre a forma gráfica que escolheram e qual critério utilizaram nessa escolha.*

*Em alguns casos, só a representação gráfica ou tabular não é suficiente para fazer inferências sobre os dados coletados. Neste caso, tem-se a possibilidade de descrever os dados utilizando estatísticas, ou seja, quantificando alguns de seus*

atributos. Essas medidas podem indicar alguma medida de onde o centro dos dados está ou, ainda, a sua dispersão (VAN DE WALLE, 2009, p. 497).

### **3.4.3 Medidas estatísticas**

Assim, inicie a próxima aula com o questionamento: “Tabelas e gráficos são as únicas formas de organizar os dados de uma pesquisa?”.

Após ouvir as conjecturas dos alunos, retome a tabela elaborada por eles na atividade que envolveu a seleção feminina/masculina de vôlei participante do Rio 2016, enfatizando a coluna da altura dessas jogadoras, perguntando: “Qual é a média de altura dos atletas de vôlei que disputaram a Olimpíada no Rio de Janeiro em 2016? Qual a altura mediana dessa seleção? E a moda, existe alguma altura que represente a moda?”.

Registre no quadro os elementos que forem surgindo da fala dos alunos. E com base nas informações trazidas, introduza inicialmente o conceito de moda. Para isso faça a seguinte pergunta: “O que vocês entendem por moda? Em que contexto já ouviram essa palavra? Qual seu significado nesse contexto?”.

Com base na resposta dos alunos, explique o conceito de moda em Estatística, como a variável que apresenta a maior frequência. Em seguida, peça aos alunos que verifiquem nas tabelas em seus cadernos e encontrem os valores para a moda das alturas da seleção. Verifique-a também para as outras variáveis.

O conceito de média pode ser construído considerando as alturas desses jogadores. Solicite que os alunos calculem a altura média das duas seleções, e façam a interpretação desses resultados.

Defina o conceito de mediana, como o valor central em um conjunto ordenado de dados. Para ilustrar o cálculo da mediana recorra a alguns alunos da turma. Peça que se posicionem em frente à turma, inicialmente em um número ímpar, questione a turma sobre qual aluno representa a altura mediana. Faça o mesmo, mas agora com um número par de alunos. Explique que no caso de a amostra ter um número par de elementos, faz-se necessário adicionar os elementos centrais e dividir a soma por dois.

Explique que a mediana é um valor único, diferente da moda que pode apresentar mais de um valor e para calculá-la é preciso organizar os dados em ordem crescente ou decrescente. Retome a tabela e solicite aos alunos que verifiquem o valor da mediana para a altura e para o ano de nascimento das atletas.

Aproveite a oportunidade e mostre aos alunos que dessas três medidas de tendência central, a moda é a única que pode ser determinada quando a variável é qualitativa, a exemplo da naturalidade e a posição em quadra das jogadoras.

O conceito de amplitude dos dados pode ser calculado para as variáveis: massa, altura e ano de nascimento. E deve ser definido como a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados apresentados para cada variável quantitativa.

*Para finalizar a aula solicite aos alunos que anotem em seus cadernos os conceitos das três medidas de tendência central (média, moda e mediana) e da medida de variabilidade dos dados (amplitude).*

As **medidas de tendência central** recebem este nome “pois expressam, por meio de um número, em torno de que valor tende a concentrar-se um conjunto de dados numéricos” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 130).

A **moda** é “o valor que ocorre com mais frequência no conjunto de dados”, contudo, “é uma estatística que nem sempre existe, não reflete, necessariamente, o centro dos dados e pode ser altamente instável, mutável com uma pequena alteração dos dados” (VAN DE WALLE, 2009, p. 497). É de fácil identificação em gráficos de barras e tabelas.

Já a **média** pode ser entendida como um conceito nivelador ou como um conceito de equilíbrio, pois “a média define apenas um ‘centro’ de um conjunto de dados e, portanto, sozinha não é uma descrição muito útil da ‘forma’ (distribuição) dos dados” (VAN DE WALLE, 2009, P. 500), isso porque “para pequenos conjuntos de dados, a média é significativamente afetada pelos valores extremos” (2009, p. 500). A média pode ser classificada em: média aritmética simples ou média aritmética ponderada.

A **média aritmética simples** é definida “como a soma de todos os valores da variável dividida pelo tamanho da amostra. [...] Assim, o algoritmo consiste em somar todos os valores que a variável assume e dividir pelo número de observações” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 130).

Em alguns casos, os valores da variável têm pesos ou ponderações distintas e, então, faz-se necessário o cálculo da **média aritmética ponderada**. O cálculo da média aritmética ponderada é realizado em duas etapas:

- 1) multiplica-se cada variável por seu respectivo peso e adicionam-se os produtos;
- 2) divide-se o resultado obtido pela soma dos pesos das variáveis.

A **mediana** é a medida de tendência central mais fácil de calcular. É definida como “o valor central em um conjunto ordenado de dados. Metade de todos os valores está acima da mediana e metade abaixo” (VAN DE WALLE, 2009, p. 497), ou seja, “colocando os dados em ordem crescente ou decrescente, a mediana corresponde ao valor que divide o conjunto de dados em duas partes iguais” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 133).

As **medidas de dispersão** indicam a variabilidade dos dados.

A medida de dispersão, **amplitude total**, corresponde ao “intervalo de possíveis valores da variável, calculada pela distância entre o valor máximo e o valor mínimo” (CAZORLA; OLIVEIRA 2010, p. 134).

### 3.5 PASSO 5 - Aprofundamento em nível de complexidade maior

**Tema:** Retomada de conceitos estatísticos.

**Objetivo:** Retomar os conceitos estatísticos estudados por meio de situações-problema de maior complexidade, estimulando o trabalho em grupo e a interações entre os alunos.

**Recursos:** Lista de situações-problema impressa.

**Tempo estimado para a aula:** 3 períodos de 50min cada.

Para Moreira (2011), o quinto passo da UEPS deve retomar, de maneira geral, os aspectos estruturantes do conteúdo presente na unidade de ensino, porém com um nível maior de complexidade. As situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade. Após essa retomada, deve-se propor uma nova atividade colaborativa, em que os alunos sejam instigados a interagir socialmente, negociando significados com a mediação docente. Como exemplos de atividade, pode-se construir um mapa conceitual, um pequeno projeto, um experimento, etc., com apresentação dos resultados obtidos em cada grupo.

#### **Nota ao professor (a):**

*Essa etapa da UEPS deve representar um aprofundamento do conteúdo, uma abordagem com novas situações-problemas e em grau de complexidade maior. Para isso é preciso selecionar exercícios e situações-problema diferentes dos contextos já estudados e que exijam dos alunos a leitura, compreensão e interpretação de informações estatísticas dispostas em textos, gráficos e tabelas. É importante que os alunos escrevam suas conclusões, façam apontamentos.*

*Com essa finalidade é disponibilizado uma lista de atividades impressa para os alunos. Na realização dessa atividade os alunos podem ser organizados em duplas ou pequenos grupos, possibilitando o trabalho cooperativo e a interação entre eles. Durante a realização desta atividade o professor pode circular pelos grupos respondendo as dúvidas dos alunos, instigando-os a pensar, refletir e retomar os conceitos já estudados.*

*Ainda, é imperioso que estes possam expor as suas conclusões, o modo como pensaram para resolvê-las utilizando linguagem estatística adequada. Nesse momento é preciso prestar atenção as respostas dos alunos, sua postura e confiança, buscando indícios de aprendizagem dos conceitos e o seu nível de compreensão destes.*

## ANALISANDO DADOS ESTATÍSTICOS

**Aluno (a):** \_\_\_\_\_ . **Turma:** \_\_\_\_\_ .  
**Professor (a):** \_\_\_\_\_ . **Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ .

**Questão 1** - Veja na tabela a seguir algumas informações acerca das atletas da seleção feminina de vôlei que conquistaram medalha de ouro nos Jogos Pan-americanos de Guadalajara 2011.

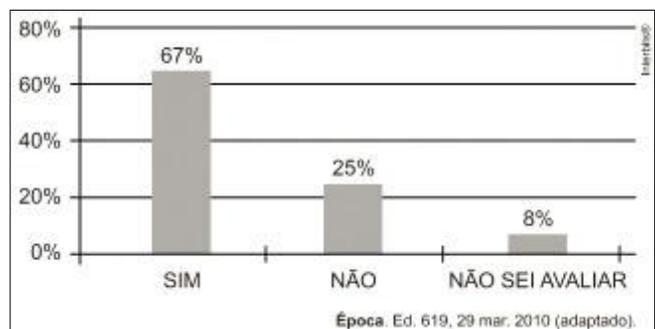
Atletas da seleção feminina de vôlei		
Nome	Altura (m)	Ano de Nascimento
Dani Lins	1,83	1985
Fabi	1,69	1980
Fabiana	1,93	1985
Fernanda Garay	1,80	1986
Jaqueline	1,86	1983
Fabiola	1,84	1983
Juciely	1,84	1983
Mari	1,90	1983
Paula Pequeno	1,85	1982
Sheilla	1,86	1983
Tandara	1,86	1988
Thaís	1,96	1987

Fonte: <www.cob.org.br/guadalajara2011/perfil/perfil\_interna.asp?id=87>. Acesso em: 31 out. 2011.

De acordo com as informações da tabela, responda:

- a) Qual é a média de altura das atletas da seleção de vôlei? \_\_\_\_\_.
- b) Escreva a altura das atletas em ordem crescente e determine a mediana desses valores.  
 \_\_\_\_\_
- c) Determine a moda:  
 🚩 das alturas das atletas \_\_\_\_\_.  
 🚩 dos anos de nascimento \_\_\_\_\_.

**Questão 2 – (ENEM 2011)** Uma enquete, realizada em março de 2010, perguntava aos internautas se eles acreditavam que as atividades humanas provocam o aquecimento global. Eram três alternativas possíveis e 279 internautas responderam à enquete, como mostra o gráfico.



Analisando os dados do gráfico, quantos internautas responderam “Não” à enquete?  
 \_\_\_\_\_.

**Questão 3** - Em 2014, o Brasil sediou a Copa do Mundo de futebol. Entre outros preparativos, a reforma e/ou construção de arenas para jogos foram necessárias. Para haver controle sobre cada etapa, foi construída a tabela a seguir.

CONHEÇA AS 12 ARENAS												
Estádio	Amazônia	Baixada*	Beira-Rio	Castelão	Dunas	Fonte Nova	Itaquera	Maracanã	Minerão	Nacional	Pantanal	Pernambuco
Cidade	Manaus	Curitiba	Porto Alegre	Fortaleza	Natal	Salvador	São Paulo	Rio de Janeiro	Belo Horizonte	Brasília	Cuiabá	Recife
Público (em mil.)	43,7	42	56	66	44	50,4		76	69	70	43,1	46
Executado	28,5%	8,5%	20%	56%	18,5%	51%	23%	30,92%	50%	42,5%	38%	27,8%
Entrega	jul. 13	jul. 13	dez. 12	dez. 12	dez. 13	dez. 13	dez. 13	fev. 13	dez. 12	dez. 12	dez. 12	dez. 12
Jogos da Copa	4	4	5	6	6	6	6	7	6	7	4	5

\*O Atlético-PR considera o projeto 60% concluído.

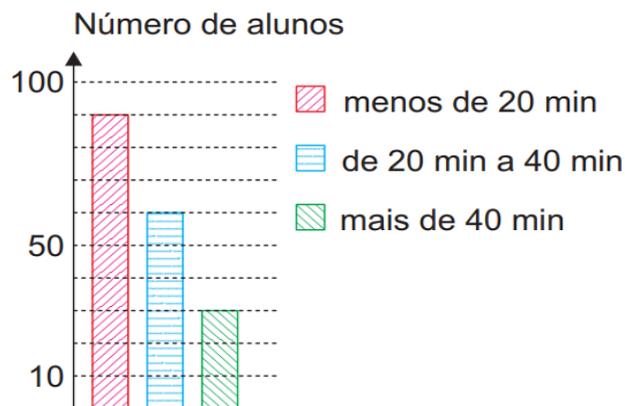
Analisando a tabela, qual valor representa a **moda**, a **mediana** e a **média aritmética** na quantidade de jogos da Copa por arena?

---



---

**Questão 4 – (OBMEP 2017)** O gráfico de barras mostra a distribuição dos alunos de uma escola conforme o tempo diário dedicado à leitura.

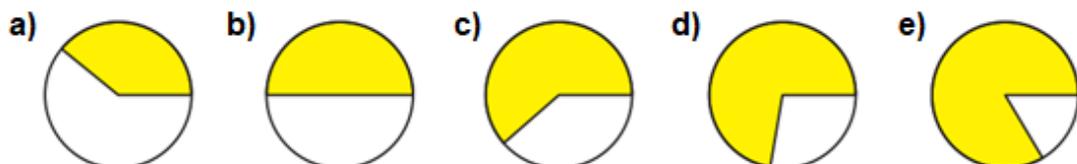


Qual é o gráfico de setores que melhor representa, em amarelo, a fração de alunos que dedicam à leitura no máximo 40 minutos por dia? Justifique sua resposta.

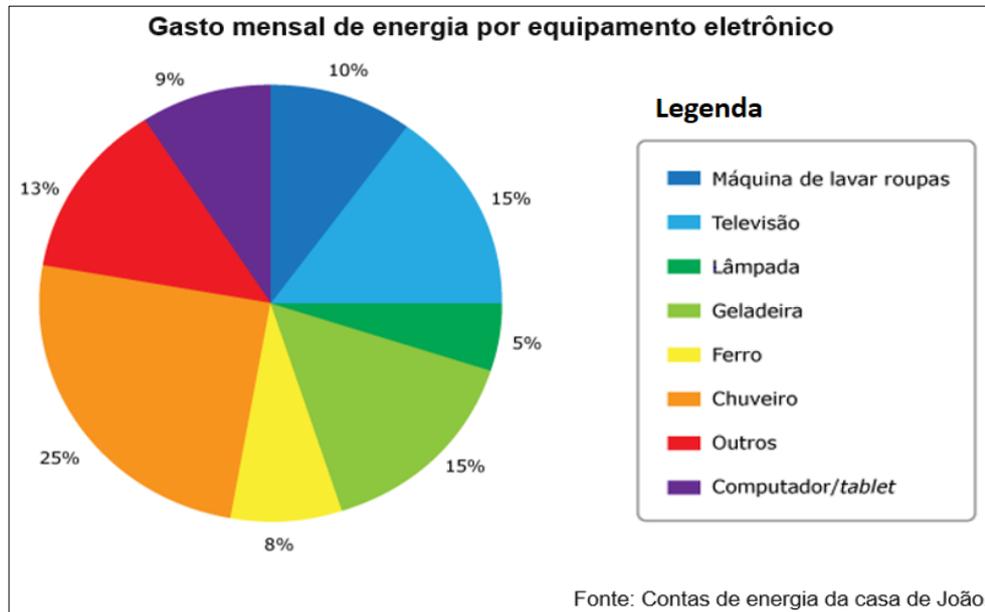
---



---



**Questão 5** – Com o intuito de analisar o consumo médio de energia por equipamento eletrônico em sua casa, João encomendou uma análise de gastos de energia mensal e recebeu como resultado o gráfico a seguir:



De acordo com o **gráfico de setores** acima, preencha as lacunas a seguir.

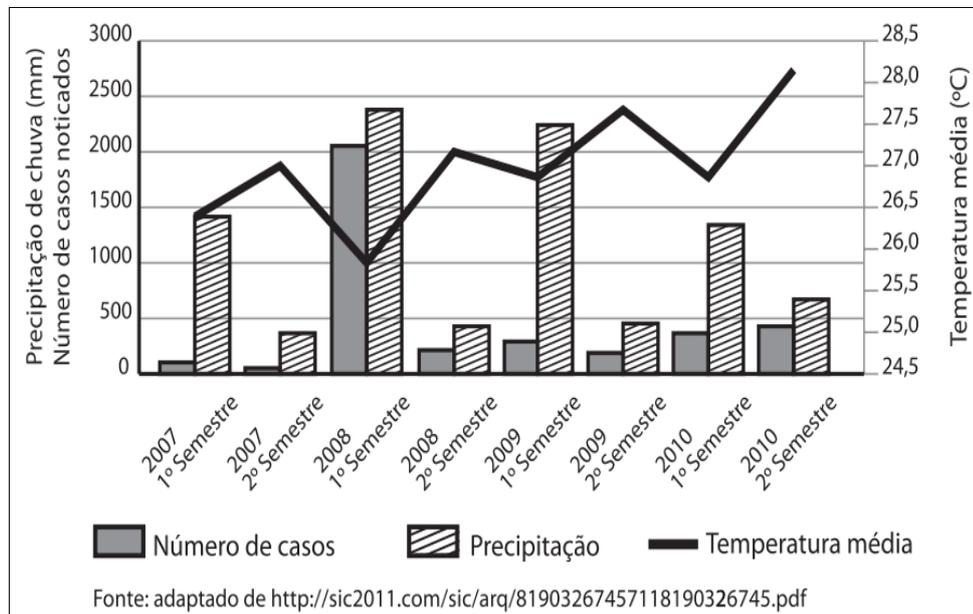
- O maior consumo médio de energia elétrica foi causado pelo uso do \_\_\_\_\_.
- Juntas, a televisão e a geladeira são responsáveis por \_\_\_\_\_ % do total da energia gasta por mês.
- O computador e o *tablet* têm um consumo médio de \_\_\_\_\_ % do total.
- A última posição no *ranking* dos itens que mais gastam energia é ocupada por \_\_\_\_\_.
- O consumo médio da máquina de lavar roupas foi de \_\_\_\_\_ % do total.

**Questão 6** – Observe as idades dos alunos e responda as questões. Débora dá aulas de sapateado para os alunos da Escola Juventude. Veja a idade de seus alunos.



Construa uma tabela e um gráfico com base nos dados acima. Justifique a escolha pelo tipo de gráfico que você escolher utilizar.

**Questão 7 – (OBMEP 2013)** O gráfico mostra o número de casos notificados de dengue, a precipitação de chuva e a temperatura média, por semestre, dos anos de 2007 a 2010 em uma cidade brasileira.



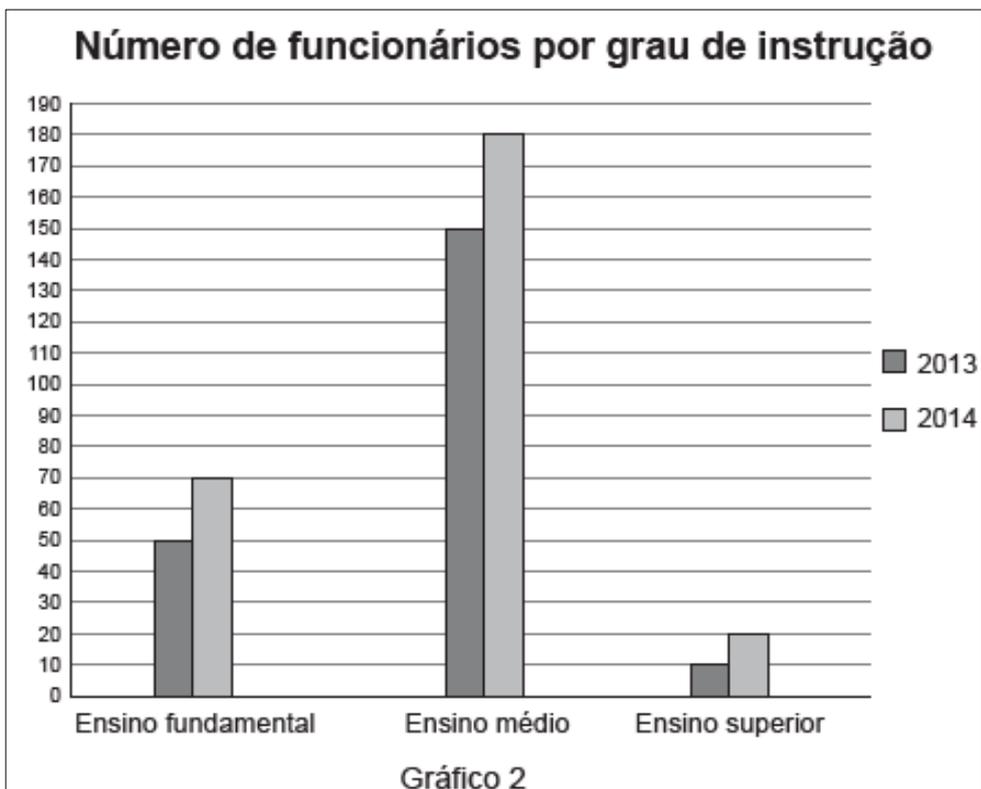
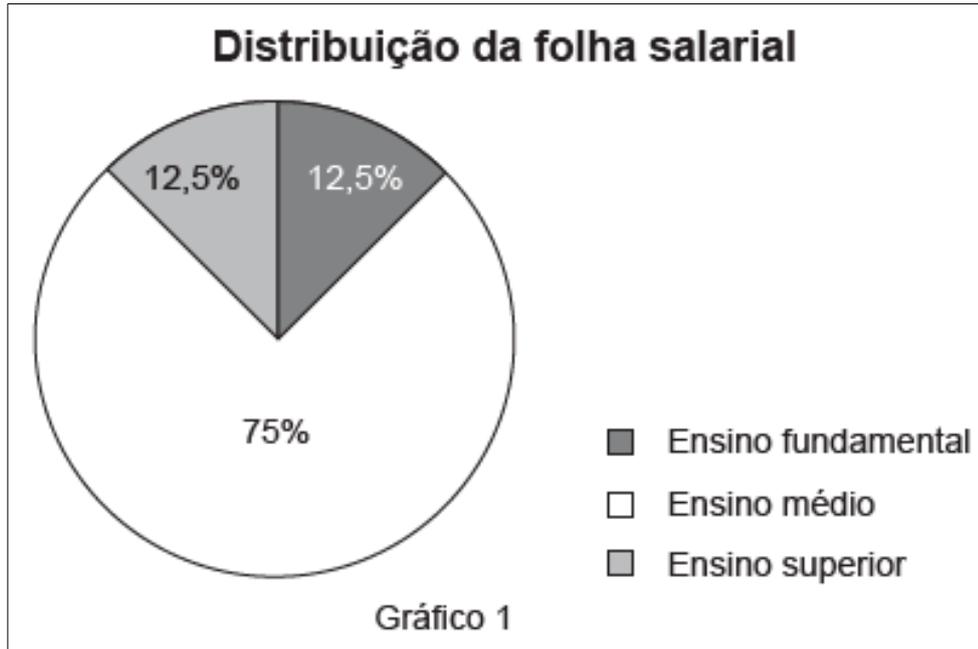
Podemos afirmar que:

- O período de maior precipitação foi o de maior temperatura média e com o maior número de casos de dengue notificados.
- O período com menor número de casos de dengue notificados também foi o de maior temperatura média.
- O período de maior temperatura média foi também o de maior precipitação.
- O período de maior precipitação não foi o de maior temperatura média e teve o maior número de casos de dengue notificados.
- Quanto maior a precipitação em um período, maior o número de casos de dengue notificados.

**Questão 8 – (ENEM 2014)** Uma empresa de alimentos oferece três valores diferentes de remuneração a seus funcionários, de acordo com o grau de instrução necessário para cada cargo.

No ano de 2013, a empresa teve uma receita de 10 milhões de reais por mês e um gasto mensal com a folha salarial de R\$ 400 000,00, distribuídos de acordo com o Gráfico 1.

No ano seguinte, a empresa ampliará o número de funcionários, mantendo o mesmo valor salarial para cada categoria. Os demais custos da empresa permanecerão constantes de 2013 para 2014. O número de funcionários em 2013 e 2014, por grau de instrução, está no Gráfico 2.



Qual deve ser o aumento na receita da empresa para que o lucro mensal em 2014 seja o mesmo de 2013?

- a) R\$ 114 285,00
- b) R\$ 130 000,00
- c) R\$ 160 000,00
- d) R\$ 210 000,00
- e) R\$ 213 333,00

### 3.6 PASSO 6 - Reconciliação Integrativa

**Tema:** Fazendo pesquisa.

**Objetivo:** Realizar pesquisa estatística, organizar e analisar os dados coletados e divulgar os resultados vinculando os conhecimentos adquiridos em sala de aula com a prática do pesquisador estatístico.

**Recursos:** Material de uso comum em sala de aula, sala de informática com programa para digitação e formatação de tabelas e geração de gráficos, preferencialmente com acesso à internet.

**Tempo estimado para a aula:** 8 períodos de 50min cada.

Segundo Moreira (2011b), o sexto passo da UEPS consiste concluir a unidade retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, numa perspectiva integradora. O importante não são os recursos utilizados, mas o modo de trabalhar o conteúdo da unidade de ensino. A proposição de novas situações-problema, em um nível mais complexo, deve ser resolvida em pequenos grupos, de forma colaborativa, para depois serem apresentadas/discutidas com o grande grupo, com a mediação do professor.

#### **Nota ao professor (a):**

*Nessa etapa da UEPS apresente à turma a proposta de realização de uma pesquisa no ambiente escolar. A turma precisará ser dividida em pequenos grupos, de no máximo, quatro alunos. Os temas pré-selecionados para a pesquisa discente precisam ser condizentes com a idade dos alunos, bem como com os interesses da turma. Forneça os temas e peça que se inscrevam no tema que gostariam de pesquisar.*

*Nessa etapa da UEPS os alunos serão pesquisadores. Desse modo, imprima um crachá para cada aluno (Figura 7) para que todos fiquem identificados. Após a formação dos grupos explique os detalhes, os passos que devem ser seguidos: elaboração do instrumento de pesquisa, coleta dos dados, organização dos dados em tabelas, gráficos e medidas estatísticas, análise das respostas e apresentação dos resultados para a turma. Para isso pode ser utilizado o texto apresentado na Figura 8, a seguir.*

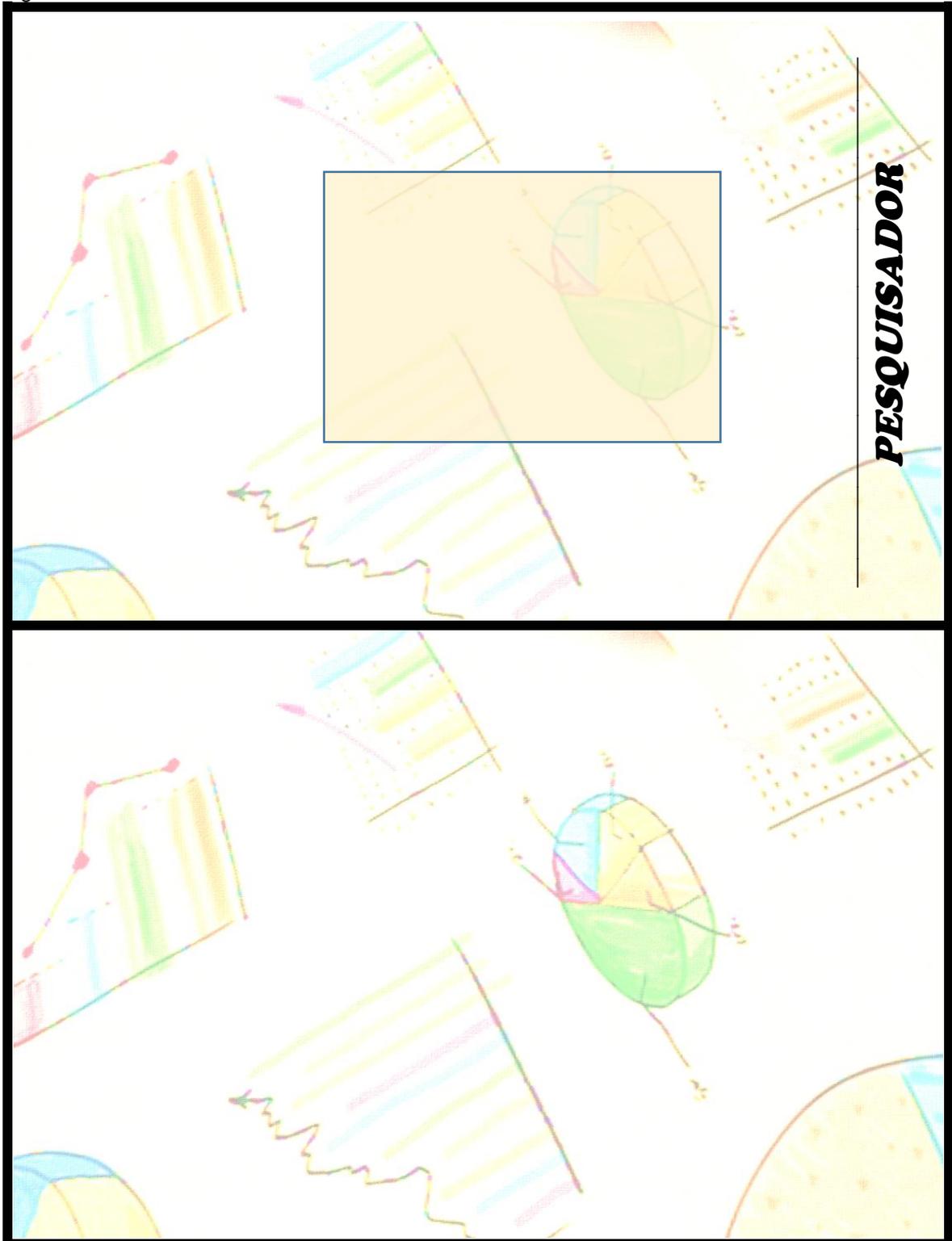
*O(A) professor(a) deve auxiliar os grupos em todos os passos da UEPS, bem como explicar aos alunos como funcionam as planilhas e como gerar os gráficos e formatar as tabelas.*

*Após a organização e análise dos dados coletados, converse com a turma sobre a forma como estes preferem fazer a apresentação dos resultados de suas*

pesquisas para os colegas. Podem ser utilizados cartazes, apresentações em slides, gráficos em 3D, entre outras formas possíveis. É imperioso que os alunos escrevam as conclusões que chegaram com a pesquisa.

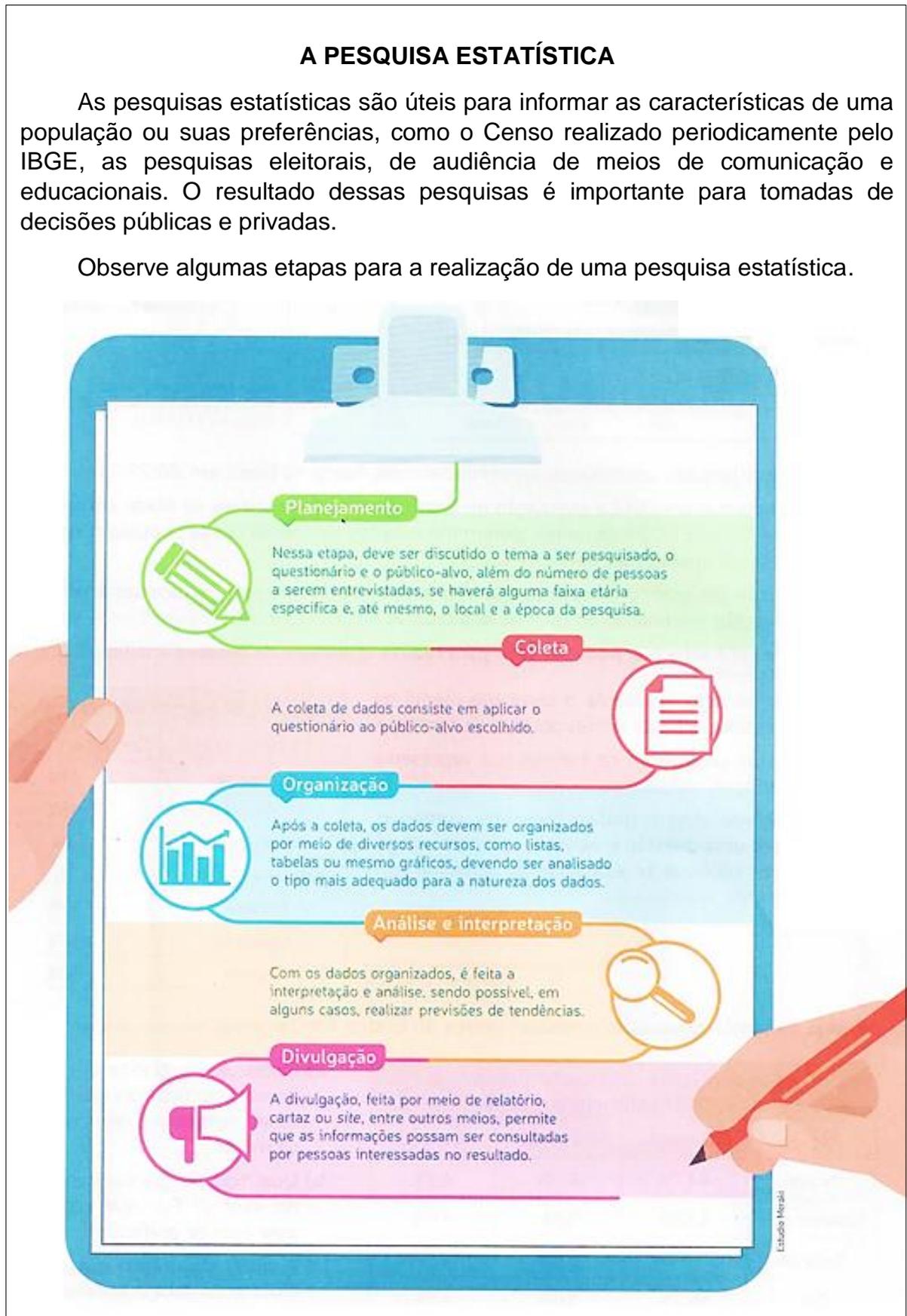
Após o final das apresentações faça a sistematização da atividade, retomando os conceitos estudados na unidade temática - Estatística.

Figura 7 - Modelo de crachá.



Fonte: Autora, 2007.

Figura 8 - Etapas para a realização de uma pesquisa estatística.



### 3.7 PASSO 7 - Avaliação da aprendizagem discente na UEPS

**Tema:** Avaliação formativa e avaliação somativa.

**Objetivo:** Avaliar a aprendizagem discente considerando todos os passos da UEPS, observando a sua interação no grupo, suas construções e contribuições em aula, sua argumentação, bem com o uso da linguagem estatística adequada. Avaliar ainda de forma individual a aprendizagem discente propondo situações-problema e questões sobre o conteúdo.

**Recursos:** Diário de bordo, memórias de aula, atividades realizadas pelos alunos e avaliação somativa impressa.

**Tempo estimado para a aula:** 2 períodos de 50min cada.

Segundo Moreira (2011b), o sétimo passo da UEPS consiste na avaliação dos alunos. Essa avaliação deve ser contínua e ao longo de todo o processo de implementação da UEPS, com registros de todas as atividades realizadas que possam demonstrar evidência de aprendizagem significativa. A avaliação deve ser composta de duas partes com pesos iguais (uma somativa e outra formativa). Para a avaliação formativa, podem ser utilizados diários de bordo, memórias de aula, resolução de tarefas e, para a avaliação somativa, deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência.

#### **Nota ao professor (a):**

*A avaliação da aprendizagem discente não deve se restringir a avaliação individual escrita. A avaliação somativa (prova escrita) e a avaliação formativa devem ser consideradas com pesos iguais.*

*O aluno deve ser avaliado desde a primeira aula da UEPS, considerando seus conhecimentos prévios, a sua interação no grupo, a participação e envolvimento na realização das atividades propostas, a argumentação ao comunicar-se com os seus pares ou no grande grupo. Ainda, é imperioso observar a evolução dos alunos a medida que são propostos os passos da UEPS. Na apresentação dos resultados da pesquisa discente para seus colegas observe a postura dos alunos, a argumentação em suas falas, a interação com o grupo sobre os temas propostos, bem como a sua criticidade em relação aos resultados apresentados pelo seu grupo e pelos demais.*

*Na avaliação somativa, a construção de gráficos e tabelas não é o mais importante, entretanto os alunos devem compreender o contexto onde estes podem ser utilizadas, bem interpretá-los e argumentar utilizando suas informações.*

*A seguir está disponível a avaliação somativa utilizada nessa investigação.*

## AVALIAÇÃO SOMATIVA

Aluno (a): \_\_\_\_\_ . Turma: \_\_\_\_\_ .

Professor (a): \_\_\_\_\_ . Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ .

**Questão 1** – O sétimo livro do personagem Harry Potter, criado por Joanne Kathleen Rowling, foi lançado no dia 21 de julho de 2007.

O primeiro livro da série foi lançado em 1997 e, desde então, tornou-se um fenômeno mundial de vendas e de público. Veja abaixo alguns dados sobre os livros e filmes do personagem.



Nas informações sobre os livros e filmes de Harry Potter, identificamos variáveis quantitativas e variáveis qualitativas. As variáveis qualitativas podem ser classificadas em nominais ou ordinais. Já as quantitativas podem ser classificadas em contínuas e discretas.

**a)** Quais dessas variáveis podem ser classificadas como quantitativas discretas?

---



---



---

**b)** Quais dessas variáveis podem ser classificadas como quantitativas contínuas?

---



---



---

**c)** Quais variáveis podem ser classificadas como qualitativas?

---

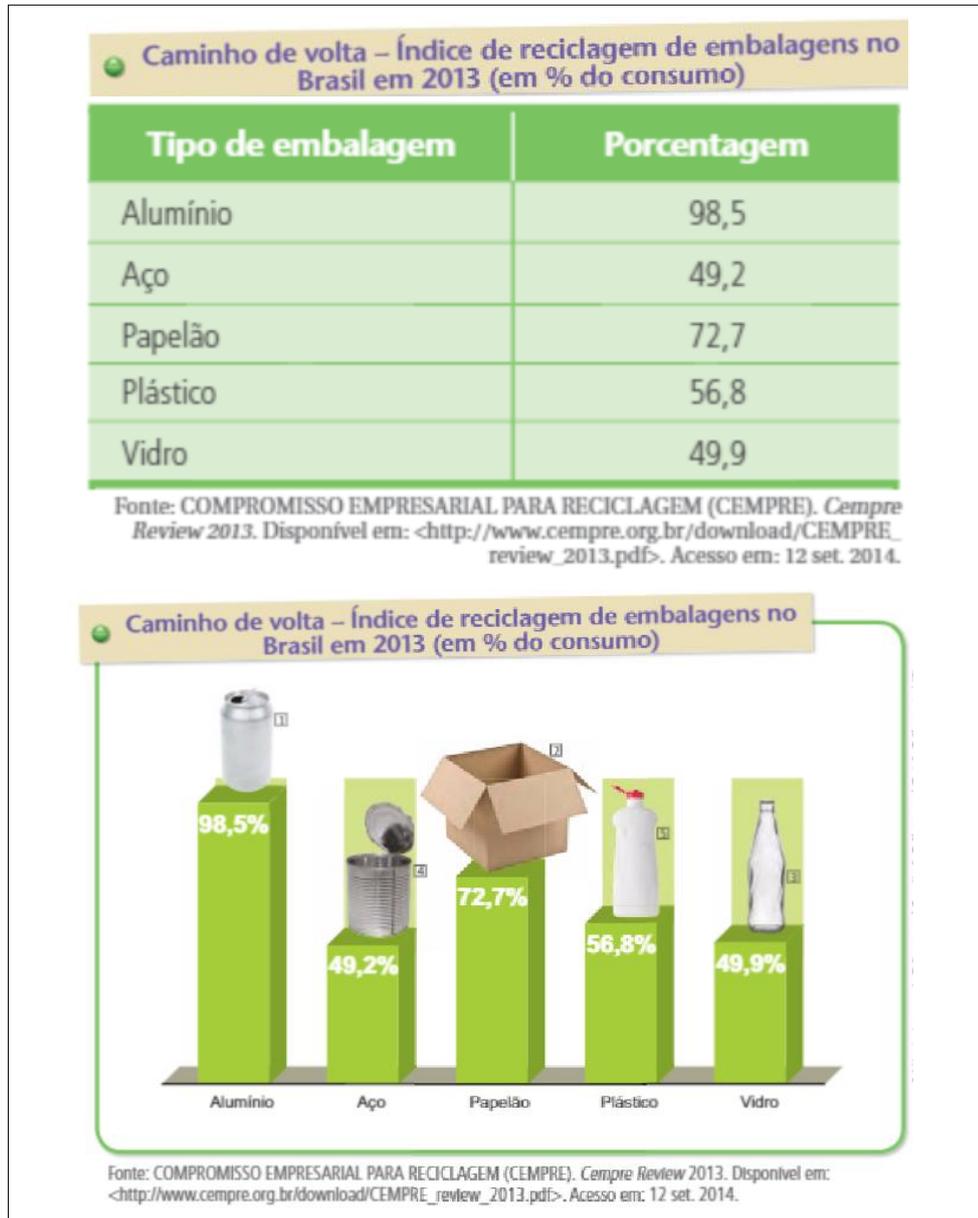


---



---

**Questão 2** – Acompanhe os dados sobre reciclagem disponibilizados pela Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre). O Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre) é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo. Fundado em 1992, o Cempre é mantido por empresas privadas de diversos setores.



Agora, responda as questões com base nas informações contidas no gráfico e na tabela acima.

a) Que informações trazem ao leitor?

---



---



---

**b)** Nos dois, qual foi o critério usado para ordenar a apresentação do tipo de embalagem?

---

---

---

**c)** Em sua opinião, o que oferece leitura mais atrativa, o gráfico ou a tabela? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

**d)** No gráfico, que elemento leva o leitor a visualizar os índices de reciclagem das diversas embalagens e a estabelecer uma relação entre eles?

---

---

---

---

---

**e)** Qual dos tipos de embalagem representa a moda? E qual representa a mediana?

---

---

---

---

---

**f)** Explique por que não seria adequado usar um gráfico de setores para representar esses dados.

---

---

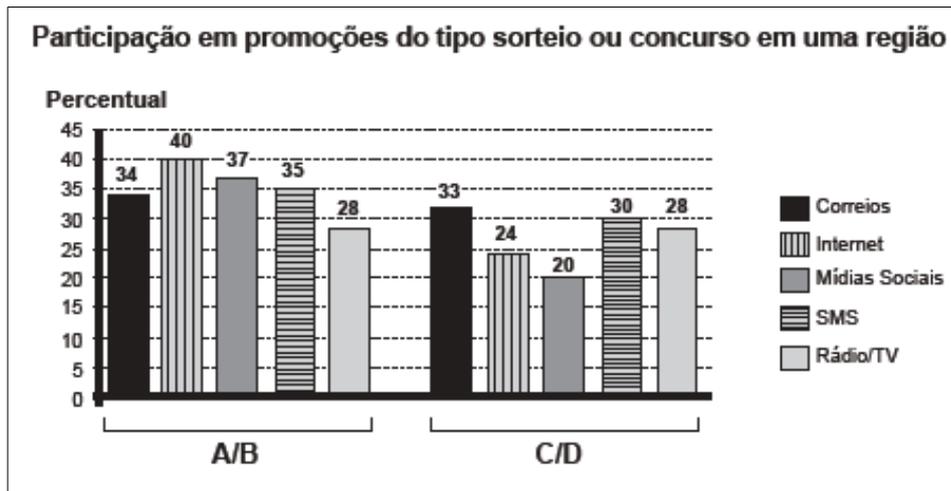
---

---

---

---

**Questão 3 – (ENEM 2015)** Uma pesquisa de mercado foi realizada entre os consumidores das classes sociais A, B, C e D que costumam participar de promoções tipo sorteio ou concurso. Os dados comparativos, expressos no gráfico, revelam a participação desses consumidores em cinco categorias: via Correios (juntando embalagens ou recortando códigos de barra), via internet (cadastrando-se no *site* da empresa/marca promotora), via mídias sociais (redes sociais), via SMS (mensagem por celular) ou via rádio/TV.



Uma empresa vai lançar uma promoção utilizando apenas uma categoria nas classes A e B (A/B) e uma categoria nas classes C e D (C/D). De acordo com o resultado da pesquisa, para atingir o maior número de consumidores das classes A/B e C/D, a empresa deve realizar a promoção em quais categorias?

**Questão 4 – (ENEM)** Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos. As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro ao lado.

Quais são os valores da média aritmética, mediana e moda, em relação à temperatura?

Dia do Mês	Temperatura °C
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

**Questão 5** - Observe as idades dos alunos e responda as questões. Débora dá aulas de sapateado para os alunos da Escola Juventude. Veja a idade de seus alunos.



**a)** Qual é a média aritmética das idades dos alunos de Débora? Explique como você chegou a esse resultado.

---



---



---

**b)** Joana tem idade maior ou menor que a média de seu grupo?

---

**c)** Se Júlio não frequentar mais a escola, a média de idade da escola, aumenta ou diminui? Justifique.

---



---



---

**d)** Construa uma tabela com base nos dados acima.

**Questão 6** – Leia a tabela a seguir.

Matrículas nas instituições de ensino superior no Brasil	
Ano	Matrículas
1968	278.295
1971	561.397
1977	1.159.046
1980	1.377.286
1995	1.759.703
2002	3.479.913
2010	6.379.299

Inep/MEC (2000/2003/2010)

**a)** Analise os dados apresentados na tabela e aponte o(s) tipo(s) de gráfico mais adequado(s) para representá-los.

---



---

**b)** Considerando o tipo que você julgou mais adequado, construa um gráfico que represente os dados numéricos da tabela.

**c)** Que informações se pode ter ao fazermos a leitura desse gráfico?

---



---

### 3.8 PASSO 8 - Avaliação da UEPS

**Tema:** Jogo “Passa ou Repassa”

**Objetivos:** Avaliar a UEPS na construção discente de conceitos estatísticos, buscando evidências da aprendizagem significativa em contextos distintos daqueles abordados em sala de aula.

**Recursos:** *Datashow* para projeção dos slides, planilha para a formação dos grupos e marcação dos pontos.

**Tempo estimado para a aula:** 3 períodos de 50min cada.

Segundo Moreira (2011b), o oitavo passo da UEPS refere-se à avaliação da UEPS. Assim, a avaliação do desempenho dos alunos é que define o êxito da UEPS. Se os alunos demonstrarem evidências de aprendizagem significativa, isto é, conseguirem fazer relações, explicando os conceitos abordados e aplicando na resolução de soluções-problema, a UEPS será considerada exitosa.

#### Nota ao professor (a):

*Para a última aula da UEPS optou-se por um jogo, pois este possui uma dimensão lúdica, além de instigar a competição saudável e os erros são vistos como naturais durante as jogadas. O jogo proposto deve ser realizado em dois grandes grupos, proporcionando assim a interação entre os participantes, a negociação de significados e o respeito as regras e aos adversários. Assim, o jogo contribui para a formação humana do aluno.*

*Para a realização do jogo, a turma deverá ser dividida em dois grupos que competirão entre si. Na organização dos grupos é desejável a distribuição com o mesmo número de participantes do sexo feminino e masculino em cada grupo. Cada grupo deve eleger um nome para a equipe e um líder.*

*Para iniciar o jogo os líderes disputam no par ou ímpar quem começa. A cada rodada um grupo escolhe uma pergunta no painel. Junto com a pergunta é apresentada a pontuação que o grupo ganha, caso acerte a questão. Caso o grupo não saiba ou não consiga responder dentro do tempo estipulado para isso, o outro grupo tem a chance de responder, e a pontuação dobra. Cada grupo pode ainda pular uma pergunta, uma única vez.*

*As perguntas e situações-problema devem ser elaboradas de acordo com os tópicos estudados e com o objetivo de sistematizar os conhecimentos discutidos, retomando os conteúdos de forma lúdica.*

*A seguir é apresentado o painel para a escolha das perguntas pelos grupos e exemplos de situações-problema e perguntas utilizadas no jogo aplicado nessa investigação.*

Figura 9 - Perguntas e situações-problema do jogo: Passa ou Repassa.

Veja na tabela a seguir algumas informações acerca das atletas da seleção feminina de vôlei que conquistaram medalha de ouro nos Jogos Pan-americanos de Guadalajara 2011.

Atletas da seleção feminina de vôlei		
Nome	Altura (m)	Ano de Nascimento
Dani Lins	1,83	1985
Fabi	1,69	1980
Fabiana	1,93	1985
Fernanda Garay	1,80	1986
Jaqueline	1,86	1983
Fabiola	1,84	1983
Juciely	1,84	1983
Mari	1,90	1983
Paula Pequeno	1,85	1982
Sheilla	1,86	1983
Tandara	1,86	1988
Thaísa	1,96	1987

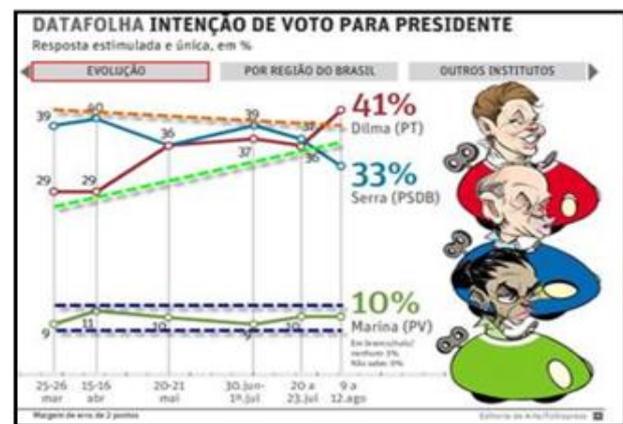
Fonte: <www.cob.org.br/guadalajara2011/perfil/perfil\_interna.asp?id=87>. Acesso em: 31 out 2011.



**10 pontos**

De acordo com as informações da tabela, qual é a MODA das alturas das jogadoras e dos anos de nascimento?

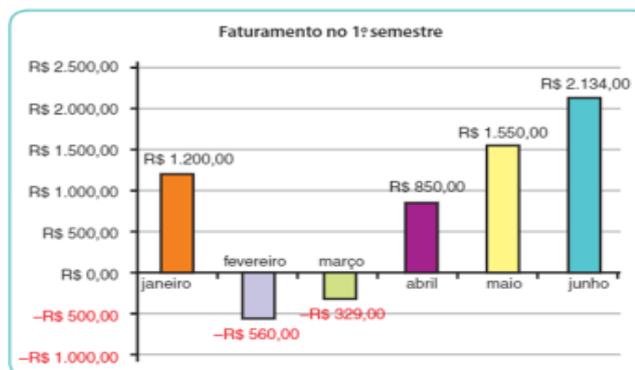
- Se essa pesquisa representasse o resultado da eleição para presidente quem seria o novo governante do Brasil?
- Existe alguma chance de haver segundo turno?



**Justifique.**

**5 pontos**

O gráfico a seguir representa o faturamento de uma pequena empresa no primeiro semestre do ano. Os valores positivos indicam que a empresa teve lucro e os valores negativos, que teve prejuízo.



De acordo com o gráfico:

- a) Em quais meses a empresa teve prejuízo? E em quais ela teve lucro?

**10 pontos**

Figura 10 - Perguntas e situações-problema do jogo: Passa ou Repassa.

O professor de Educação Física de uma escola propôs a quatro alunos um teste de esforço. Para isso, ele pediu aos alunos que, correndo, dessem o máximo de voltas que conseguissem em torno de uma quadra. O **aluno A** deu 27 voltas; o **aluno B**, 32; o **aluno C**, 27 e o **aluno D**, 30 voltas.

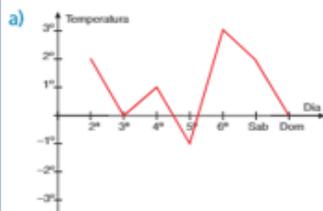
Qual o número médio de voltas dadas por esses alunos.



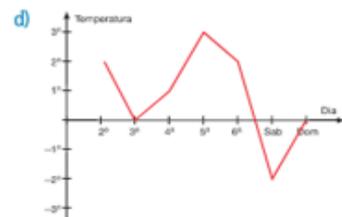
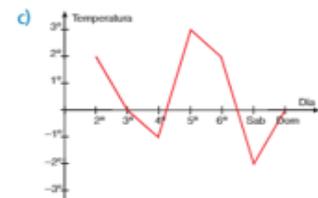
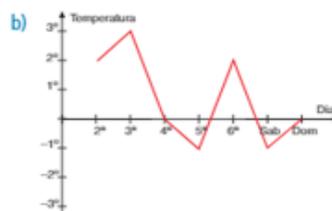
**20 pontos**

(PROVA BRASIL) A tabela a seguir mostra as temperaturas mínimas registradas durante uma semana do mês de julho, numa cidade do Rio Grande do Sul. Qual o gráfico abaixo que representa a variação da temperatura mínima nessa cidade, nessa semana?

Dia	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira	Sábado	Domingo
Mínima temperatura	2°	0°	-1°	3°	2°	-2°	0°



**15 pontos**



**É exemplo de variável discreta:**

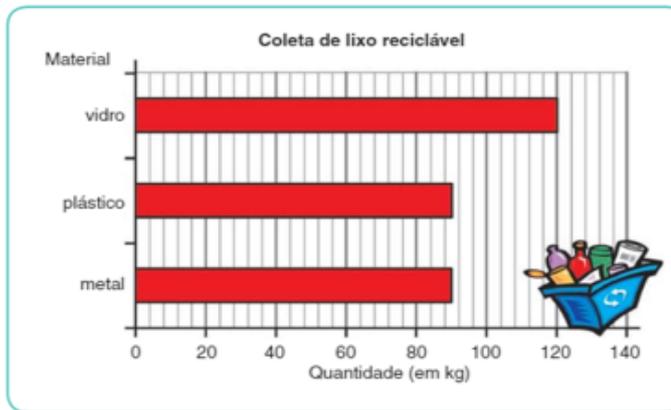
- Número médio de filhos, por família de uma localidade.
- Salário de uma pessoa em dólares.
- Altura média das montanhas de uma cidade.
- Votos anulados em uma seção eleitoral.
- Porcentagem de acertos ao alvo, de um atirador



**5 pontos**

Figura 11 - Perguntas e situações-problema do jogo: Passa ou Repassa.

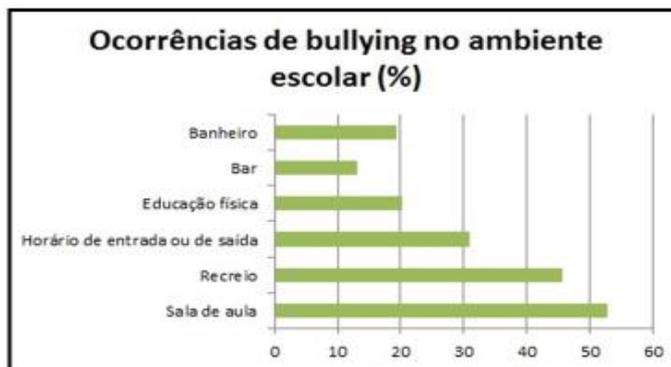
Na escola em que Lucas estuda, há uma coleta de lixo reciclável. Observe, no gráfico, a quantidade de lixo coletado no primeiro semestre do ano letivo:



De acordo com o gráfico, responda:

a) Quantos gramas de lixo foram coletados ao todo?

**10 pontos**



**10 pontos**

Observe o gráfico acima e responda:

a) Qual ambientes da escola representa a moda da incidência do bullying?

### CARRO NOVO Volume de financiamentos



Em relação ao gráfico ao lado, responda:

a) Em que meses consecutivos ocorreu a maior variação no volume de financiamentos?

b) De quantos bilhões de reais?

**10 pontos**



# 4

## CONSIDERAÇÕES SOBRE A UEPS

A Matemática é tida, em sala de aula, como uma vilã e considerada, por muitos, como uma disciplina de difícil aprendizagem. A utilização de alternativas pedagógicas que inovem, tornando as aulas mais atrativas e dinâmicas, é um caminho que contribui para que alguns mitos sobre a Matemática sejam desfeitos, como por exemplo, que é uma disciplina muito difícil, que algumas pessoas não nasceram para a Matemática, ou que ela se resume à aplicação de algoritmos.

Uma alternativa é a implementação da sequência didática elaborada na forma de uma UEPS para o ensino de Estatística na Educação Básica. A elaboração da UEPS, aqui descrita segue a estrutura proposta por Moreira (2011b) e apoia-se nas Tendências em Educação Matemática, nos Parâmetros Curriculares Nacionais, na Base Nacional Comum Curricular e nos estudos vinculados a Educação em Estatística. E ainda é subsidiada pela Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS, na concepção de David Paul Ausubel.

Esse produto educacional almeja contribuir no fomento a busca por alternativas que qualifiquem o processo de ensino e de aprendizagem em Estatística, visto que o seu ensino ainda é pouco presente na escola. Seu ensino é essencial para o exercício da cidadania, para a formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na tomada de decisões, na aplicação e na resolução de problemas do cotidiano, contribuindo para a formação integral do aluno (BRASIL, 1998).

Considerando a UEPS enquanto estratégia didática, é preciso ponderar que a sua implementação em sala de aula exige do professor: tempo para a elaboração das atividades, conhecimento da turma e dos seus interesses. Entretanto ela pode ser utilizada em diferentes anos, fazendo as devidas adaptações.

A UEPS em termos didáticos se mostrou uma importante ferramenta favorecendo a motivação, o envolvimento, a participação e a busca por conhecimentos. Em relação aos objetivos educacionais, a UEPS demonstrou sua potencialidade em termos de ativação dos conhecimentos prévios e de confronto entre os novos conhecimentos.



# 5

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Heloísa. *Turbinando 6 – sequência didática*. 2009. Disponível em: <<http://escrevendoofuturo.blogspot.com.br/2007/10/seqncia-didtica-e-ensino-de-gneros.html>>. Acesso em: 8 jun. 2015.

AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, v. 1, 2000.

BBC BRASIL. *Refugiados na Europa: a crise em mapas e gráficos*. 06 set. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/1TBzBD>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. *Dez gráficos que explicam o impacto do câncer no mundo*. 04 fev 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/BKR8Gz>>. Acesso em: 06 jun 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2017.

CAMPAGNARO, Maria Fernanda Martini. *Matemática: coleção do 6º ano ao 9º ano*. Curitiba: Positivo, 2012.

CAZORLA, Irene Mauricio.; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. *Tratamento da informação para o Ensino Fundamental e Médio*. Itabuna: Via Litterarum, 2009.

\_\_\_\_\_; OLIVEIRA, Marcelo Silva de. Para saber mais. In: \_\_\_\_\_. SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. *Do tratamento da informação ao letramento estatístico*. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p. 113-144.

CRESPO, Antônio Arnot. *Estatística Fácil*. São Paulo: Saraiva, 2002.

GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto; GIOVANNI JUNIOR, José Ruy. *A conquista da Matemática: Coleção do 6º ano ao 9º ano*. São Paulo: FTD, 2012.

GOOGLE IMAGENS. *O homem que mudou o jogo*. Disponível em: <<https://goo.gl/UABnqq>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

LEAL, Gláucia. O desafio de ensinar. In: *Mente e cérebro*. São Paulo: Duetto Editorial, edição especial n. 26. p. 82, 2011.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na Educação Básica e a formação dos professores. *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

MOREIRA, Marco A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

\_\_\_\_\_. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS, *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.

\_\_\_\_\_; MASINI, Elcie F. Salzano. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centuro, 2001.

PAIS, Luiz Carlos. *Ensinar e aprender matemática*. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2013.

PROJETO ARARIBÁ PLUS. *Componente curricular. Matemática 6º ao 9º ano*. São Paulo: Moderna, 2014.

RIO 2016. *Seleção Olímpica Brasileira de Vôlei: Rio 2016*. Disponível em: <<http://rio2016.cbv.com.br/voleibol>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

SOUZA, Joamir; PATARO, Patricia Rosana Moreno. *Vontade de saber matemática: Coleção do 6º ao 9º ano*. São Paulo: FTD, 2015.

VAN DE WALLE, John A. *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Trad. Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VENDRAMINI, Claudete M. M.; CAZORLA, Irene M.; SILVA, Cláudia B. Normas para a apresentação de informações estatísticas no estilo editorial. In: SABADINI, Aparecida Z. P.; SAMPAIO, Maria I. C.; KOLLER, Sílvia H. *Publicar em psicologia: um enfoque para a revista científica*. São Paulo (SP): Associação Brasileira de Editores Científicos de Psicologia / Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2009.

YOUTUBE. *Vôlei TV – Estatístico do Sollys/Nestlé: Fábio é fundamental para a equipe*. Disponível em: <<https://goo.gl/B9yyWF>>. Acesso em: 15 abr. 2017a.

\_\_\_\_\_. *Henrique Modenessi\_ Estatístico do Volêi/Torcer pelo Esporte*. Disponível em: <<https://goo.gl/WmPRHR>>. Acesso em: 15 abr. 2017b.



## **SOBRE AS AUTORAS**



### **Scheila Montelli dos Santos**

Docente da rede pública e privada de ensino no município de Passo Fundo, RS. Licenciada em Matemática pela Universidade de Passo Fundo. Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Física pelo Centro Universitário Internacional. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade de Passo Fundo.



### **Cleci Teresinha Werner da Rosa**

Docente do Curso de Licenciatura em Física, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade de Passo Fundo. Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina.