

# ppgmat

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA**

**GEFERSON LUIZ MONTANHOLI PIMENTA**

**A METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE  
MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO  
DESENVOLVIMENTO DA LITERACIA ESTATÍSTICA**

LONDRINA

2023

**UTFPR**  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

GEFERSON LUIZ MONTANHOLI PIMENTA

**A METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE  
MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO  
DESENVOLVIMENTO DA LITERACIA ESTATÍSTICA**

**THE TEACHING-LEARNING-ASSESSMENT METHODOLOGY OF  
MATHEMATICS THROUGH PROBLEM SOLVING IN THE DEVELOPMENT OF  
STATISTICAL LITERACY**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Cornélio Procópio e Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Andresa Maria Justulin

LONDRINA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Londrina



GEFERSON LUIZ MONTANHOLI PIMENTA

**A METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO DESENVOLVIMENTO DA LITERACIA ESTATÍSTICA**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino De Matemática.

Data de aprovação: 17 de Abril de 2023

Andresa Maria Justulin, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Cassio Cristiano Giordano, Doutorado - Secretaria de Estado da Educação de São Paulo

Dra. Mirian Maria Andrade Goncalvez, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 18/04/2023.

## DEDICATÓRIA

*A Matemática é o alfabeto com o  
qual Deus escreveu o universo  
Galileu Galilei*

Dedico este trabalho a meus alunos que foram imprescindíveis para a pesquisa, além de todo o conhecimento adquirido por eles nesta jornada. Foram vários momentos de aprendizagem que irão levar para suas vidas, e que eu, professor nunca esquecerei.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, que me deu força para concluir esta etapa de minha vida.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que oportunizou a realização deste mestrado profissional.

Agradeço meus pais, José Luiz Pimenta e Aparecida Fantin pelo profundo apoio, além do esforço que fizeram para que eu pudesse superar cada obstáculo em meu caminho e, principalmente, pelo amor imenso que têm por mim.

À minha esposa Flavia Ruiz e ao meu filho Vinícius Pimenta, meu amor, carinho e gratidão, além da compreensão demonstrada durante todo o período do mestrado, visto que diversos momentos não proporcionei a devida atenção.

Em especial, à minha orientadora, Professora Dra. Andresa Maria Justulin, que me permitiu vislumbrar diversas possibilidades de abordar a Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática, além dos ensinamentos, dedicação e paciência que a fez, por muitas vezes, deixar de lado seus momentos de descanso para me ajudar e orientar. Obrigado por sempre ter acreditado e depositado sua confiança em mim, além de seu apoio e amizade.

Agradeço a todos professores do mestrado, pelos ensinamentos e por proporcionarem conhecimento no processo de formação profissional.

Um obrigado especial à minha amiga Eronita Marins, que sempre acreditou em mim e na possibilidade de realizar o mestrado. Suas palavras de carinho sempre estiveram ao meu lado.

A todos meus amigos professores, que torceram pelo sucesso deste trabalho.

Gostaria de agradecer o Colégio Estadual Ana Molina Garcia, por permitir a aplicação dos problemas e aos alunos do nono ano A, por se empenharem no desenvolvimento das atividades.

À Professora Dra. Mirian Maria de Andrade Gonzalez e ao Professor Dr. Cassio Cristiano Giordano, que gentilmente aceitaram fazer parte da minha banca examinadora, corroborando com importantes sugestões.

A todas as amigadas que construí durante o mestrado.

Obrigado a todos.

*Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a beleza libertadora do intelecto para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.*

*Albert Einstein*

PIMENTA, Geferson Luiz Montanholi. **A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no desenvolvimento da Literacia Estatística**. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2023.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar que elementos da literacia estatística foram desenvolvidos com alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental ao fazer uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. A pesquisa, de abordagem qualitativa, teve como participantes 24 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública do norte do Paraná. O instrumento de pesquisa constituiu-se de seis problemas geradores desenvolvidos a partir do contexto de situações vivenciadas e de preferência dos alunos, além de serem temáticas que se mostraram relevantes devido a serem de interesse coletivo. Os dados produzidos foram registrados por meio das resoluções dos problemas, gravações de áudio das discussões em grupo dos alunos, além do diário de campo do professor-pesquisador. Os elementos da literacia estatística foram mobilizados ao longo da implementação dos problemas geradores, o que possibilitou seu desenvolvimento com os participantes da pesquisa. Além disso, mesmo diante das dificuldades, os alunos utilizaram conhecimentos prévios ao resolver os problemas, e fizeram uso de diferentes estratégias. Desta forma, a resolução de problemas nesta pesquisa proporcionou-lhes opinarem, debaterem e chegarem a um consenso, tendo o professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa gerou como produto educacional um material, destinado a professores, intitulado “Desenvolvimento da Literacia Estatística Através da Resolução de Problemas”. Nele, são disponibilizados os problemas geradores, referenciais sobre a Resolução de Problemas e a Estatística que foram utilizados na pesquisa e orientações gerais para os professores que queiram levar os problemas para suas salas de aula.

**Palavras-chave:** Ensino Fundamental; Ensino de Estatística; Literacia Estatística; Resolução de Problemas.

PIMENTA, Geferson Luiz Montanholi. **The Teaching-Learning-Assessment Methodology of Mathematics through Problem Solving in the Development of Statistical Literacy.** 158 p. Dissertation (Master's Degree in Mathematics Education)– Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2023.

### **ABSTRACT**

The objective of this work was to analyze which elements of statistical literacy were developed with students of the 9th year of Middle School when making use of the Methodology of Teaching-Learning-Assessment of Mathematics through Problem Solving. The research, with a qualitative approach, had as participants 24 students from the 9th grade of Elementary School, from a public school in the north of Paraná. The research instrument consisted of six generative problems developed from the context of situations experienced and preferred by the students, in addition to being themes that proved to be relevant due to being of collective interest. The data produced were recorded through problem resolutions, audio recordings of students' group discussions, in addition to the teacher-researcher's field diary. The elements of statistical literacy were mobilized throughout the implementation of the generating problems, which enabled its development with the research participants. In addition, even in the face of difficulties, students used prior knowledge when solving problems, and made use of different strategies. In this way, the resolution of problems in this research allowed them to opine, debate and reach a consensus, with the teacher as a mediator in the teaching-learning process. The research generated a material as an educational product, aimed at teachers, entitled "Development of statistical literacy through Problem Solving". In it, the generating problems, references on Problem Solving and Statistics that were used in the research and general guidelines for teachers who want to take the problems to their classrooms are made available.

**Keywords:** Middle School; Teaching Statistics; Statistical Literacy; Problem Solving.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Etapas do Roteiro de atividades a serem desenvolvidas pelo professor na MEAAMaRP .....	22
<b>Figura 2</b> – Modelo de Literacia .....	35
<b>Figura 3</b> – Etapas de desenvolvimento do Produto/Processo educacional.....	52
<b>Figura 4</b> – Dados sobre coleta de lixo no Brasil.....	56
<b>Figura 5</b> – Dados sobre lixo reciclado no Brasil .....	56
<b>Figura 6</b> – Resposta do item <b>a</b> do Problema 1 – G1 .....	57
<b>Figura 7</b> – Resposta do item <b>a</b> do Problema 1 – G2.....	57
<b>Figura 8</b> – Resposta do item <b>a</b> do Problema 1 – G4.....	58
<b>Figura 9</b> – Resposta do item <b>b</b> do Problema 1 – G2.....	58
<b>Figura 10</b> – Resposta do item <b>c</b> do Problema 1 – G4 .....	59
<b>Figura 11</b> – Resposta do item <b>d</b> do Problema 1 – G2.....	60
<b>Figura 12</b> – Resposta do item <b>e</b> do Problema 1 – G6 .....	60
<b>Figura 13</b> – Produção de lixo reciclado na cidade de Londrina - Pr.....	65
<b>Figura 14</b> – Charge sobre o cuidado com nossos hábitos.....	65
<b>Figura 15</b> – Resposta do item <b>b</b> do Problema 2 – G2.....	66
<b>Figura 16</b> – Resposta do item <b>c</b> do Problema 2 – G6.....	67
<b>Figura 17</b> – Resposta do item <b>d</b> do Problema 2 – G6.....	67
<b>Figura 18</b> – Resposta do item <b>e</b> do Problema 2 – G2 .....	68
<b>Figura 19</b> – Resposta do item <b>f</b> do Problema 2 – G2.....	69
<b>Figura 20</b> – Respostas do item <b>g</b> do Problema 2 – G3 .....	69
<b>Figura 21</b> – Dados referentes a pesquisa realizada na escola e na turma do 9ºA sobre estilo musical.....	76
<b>Figura 22</b> – Respostas do item <b>c</b> do Problema 3 – G1, G2, G3, G5 e G6.....	79
<b>Figura 23</b> – Respostas do item <b>d</b> do Problema 3 – G1, G2, G3, G5 e G6.....	80
<b>Figura 24</b> – Resposta do item <b>e</b> do Problema 3 – G1 .....	81
<b>Figura 25</b> – Respostas do item <b>e</b> do Problema 3 – G4.....	82
<b>Figura 26</b> – Resolução do item <b>e</b> do Problema 3 – G6.....	82
<b>Figura 27</b> – Resolução do item <b>e</b> do Problema 3 – G3 .....	84
<b>Figura 28</b> – Respostas do item <b>f</b> do Problema 3 – G1, G2, G3, G4 e G5 e G6.....	85
<b>Figura 29</b> – Dados sobre número de casos e de mortes nos estados do Brasil.....	91

<b>Figura 30</b> – Dados sobre número de óbitos em algumas cidades do Paraná.....	92
<b>Figura 31</b> – Dados sobre número de óbitos totais e novos óbitos na cidade de Londrina-Pr.....	92
<b>Figura 32</b> – Resposta do item <b>a</b> do Problema 4– G1, G2, G4, G5 e G6 .....	93
<b>Figura 33</b> – Resolução do item <b>a</b> do Problema 4– G3.....	94
<b>Figura 34</b> – Resposta do item <b>b</b> do Problema 4– G2.....	94
<b>Figura 35</b> – Resposta do item <b>c</b> do Problema 4– G1 .....	95
<b>Figura 36</b> – Resposta do item <b>c</b> do Problema 4– G5 .....	96
<b>Figura 37</b> – Resolução do item <b>d</b> do Problema 4– G4 .....	97
<b>Figura 38</b> – Resolução do item <b>d</b> do Problema 4– G6 .....	97
<b>Figura 39</b> – Respostas do item <b>e</b> do Problema 4– G1, G2, G3, G4, G5 e G6 .....	98
<b>Figura 40</b> – Respostas do item <b>f</b> do Problema 4– G1, G2, G4, G5 e G6.....	99
<b>Figura 41</b> – Resposta do item <b>g</b> do Problema 4 – G4.....	100
<b>Figura 42</b> – Uso de água pelas famílias e por regiões do Brasil em 2017.....	105
<b>Figura 43</b> – Dados sobre consumo de água no Brasil .....	105
<b>Figura 44</b> – Respostas do item <b>a</b> do Problema 5 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6.....	106
<b>Figura 45</b> – Respostas do item <b>b</b> do Problema 5 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6.....	107
<b>Figura 46</b> – Resposta do item <b>c</b> do Problema 5 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6.....	108
<b>Figura 47</b> – Resolução do item <b>d</b> do Problema 5 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6 .....	108
<b>Figura 48</b> – Respostas do item <b>e</b> do Problema 5 – G3 e G5.....	109
<b>Figura 49</b> – Respostas do item <b>e</b> do Problema 5 – G1, G2, G4 e G6.....	110
<b>Figura 50</b> – Resposta do item <b>f</b> do Problema 5 – G1, G2, G3, G4 e G5 .....	111
<b>Figura 51</b> – Resposta do item <b>f</b> do Problema 5 – G1, G2, G3, G5 e G6 .....	112
<b>Figura 52</b> – Respostas do item <b>f</b> do Problema 5 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6.....	112
<b>Figura 53</b> – Resposta do item <b>i</b> do Problema 5 – G2, G3, G4, G5 e G6 .....	113
<b>Figura 54</b> – Gráfico relativo ao item <b>b</b> do Problema 6 – G6.....	122
<b>Figura 55</b> – Gráfico relativo ao item <b>b</b> do Problema 6 – G4.....	123
<b>Figura 56</b> – Gráfico relativo ao item <b>b</b> do Problema 6 – G4.....	123
<b>Figura 57</b> – Gráfico relativo ao item <b>b</b> do Problema 6 – G3.....	124
<b>Figura 58</b> – Respostas do item <b>c</b> do Problema 6 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6 .....	124
<b>Figura 59</b> – Respostas do item <b>d</b> do Problema 6 – G1, G2, G4, G5 e G6.....	125
<b>Figura 60</b> – Respostas do item <b>e</b> do Problema 6 – G1, G2, G4, G5 e G6 .....	125
<b>Figura 61</b> – Respostas do item <b>f</b> do Problema 6 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6 .....	126
<b>Figura 62</b> – Resolução do item <b>h</b> do Problema 6 – G5 .....	127

<b>Figura 63</b> – Respostas do item <b>i</b> do Problema 6 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6.....	127
<b>Figura 64</b> – Respostas do item <b>j</b> do Problema 6 – G2, G3, G4, G5 e G6.....	128

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Dados das alturas dos alunos do 9º A.....	119
<b>Tabela 2</b> – Resposta do item <b>a</b> do Problema 6 – G4.....	119
<b>Tabela 3</b> – Resposta do item <b>a</b> do Problema 6 – G2.....	120
<b>Tabela 4</b> – Resposta do item <b>a</b> do Problema 6 – G1.....	121

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Objetos de conhecimento e habilidades presentes na BNCC dos anos finais do Ensino Fundamental.....	28
<b>Quadro 2</b> – Pesquisas sobre o tema “Literacia Estatística e Matemática” .....	41
<b>Quadro 3</b> – Pesquisas sobre o tema Metodologia de Resolução de Problemas, Estatística e Matemática.....	44
<b>Quadro 4</b> – Integrantes e Grupos.....	48
<b>Quadro 5</b> – Problemas, temáticas e habilidades da BNCC.....	48
<b>Quadro 6</b> – Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 1.....	64
<b>Quadro 7</b> – Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 2.....	74
<b>Quadro 8</b> – Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 3.....	90
<b>Quadro 9</b> – Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 4.....	104
<b>Quadro10</b> – Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 5.....	118
<b>Quadro 11</b> - Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 6.....	132

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO. ....</b>	<b>18</b>
2.1	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	19
2.1.1	Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática Através da Resolução de Problemas .....	20
<b>2.2</b>	<b>A ESTATÍSTICA .....</b>	<b>24</b>
2.2.1	O Ensino de Estatística e as Recomendações Oficiais .....	27
2.2.2	A Educação Estatística.....	30
2.2.3	Literacia Estatística.....	33
2.2.4	Principais Conceitos Estatísticos Abordados no Ensino Fundamental .....	37
2.2.4.1	Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas .....	37
2.2.4.2	Medidas de Tendência Central .....	39
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE TRABALHOS QUE TRTAM DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A ESTATÍSTICA.....</b>	<b>41</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA DE PESQUISA.....</b>	<b>47</b>
4.1	PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	47
4.2	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A PRODUÇÃO DE DADOS.....	48
4.3	PRODUTO EDUCACIONAL .....	50
<b>5</b>	<b>DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>55</b>
5.1	DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO PROBLEMA 1 .....	55
5.1.1	Elementos da Literacia Estatística dos Grupos no Problema 1.....	61
5.2	DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO PROBLEMA 2 .....	65
5.2.1	Elementos da Literacia Estatística dos Grupos no Problema 2.....	71
5.3	DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO PROBLEMA 3 .....	75
5.3.1	Elementos da Literacia Estatística dos Grupos no Problema 3.....	87
5.4	DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO PROBLEMA 4 .....	91
5.4.1	Elementos da Literacia Estatística dos Grupos no Problema 4.....	101
5.5	DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO PROBLEMA 5 .....	104
5.5.1	Elementos da Literacia Estatística dos Grupos no Problema 5.....	115
5.6	DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO PROBLEMA 6 .....	118
5.6.1	Elementos da Literacia Estatística dos Grupos no Problema 6.....	130

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>134</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>138</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>144</b>
<b>ANEXO A – FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>156</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em quase 20 anos de experiência profissional, tenho<sup>1</sup> observado que a Matemática tem sido abordada, principalmente, pelo método tradicional ou expositivo, em que os alunos apenas escutam e reproduzem atividades prontas. Essa abordagem não facilita a aprendizagem, pois não instiga o aluno a ser questionador, crítico, ativo na construção do conhecimento, ou seja, protagonista de sua aprendizagem. Isso significa que o professor nunca deve utilizar essa metodologia em suas aulas? Não, mas diante das mudanças sociais e tecnológicas, surgiram novas metodologias que vêm sendo difundidas e estudadas há anos e promovem uma maior participação dos alunos em seu processo de aprendizado, sendo uma delas, a Resolução de Problemas. Na sociedade atual, as informações são propagadas rapidamente, além dos avanços tecnológicos; assim, é imprescindível que as pessoas estejam se capacitando constantemente para suprir as necessidades que o mundo estabelece. Há constantes questionamentos sobre como ensinar Matemática a esses novos alunos do século XXI, como motivá-los, além de levá-los a verdadeiramente pensar (não apenas reproduzir) matematicamente e estatisticamente.

Após todos esses anos, resolvi ingressar no mestrado a fim de tentar responder essas perguntas e melhorar minha prática docente. Como professor, atuei até o ano de 2021 nos anos finais do Ensino Fundamental com turmas de 6.º a 9.º ano de uma escola estadual na região norte do estado do Paraná. A partir do ano de 2022, comecei a trabalhar com turmas de 8.º ano do Ensino Fundamental e 1.º ano do Ensino Médio. Desde que ingressei como aluno externo no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT), já tinha em mente que gostaria de desenvolver uma pesquisa atrelada à Resolução de Problemas<sup>2</sup>. Diversas vezes, procurei atividades que atendessem a esse desejo, porém, após algumas leituras da disciplina “Resolução de Problemas no ensino de Matemática”, percebi que estava utilizando a ideia do ensinar “para” resolver problemas - que é o método mais utilizado nas escolas. Nesta pesquisa, será utilizada a ideia do ensinar Matemática “através” da Resolução de Problemas (considerada uma metodologia de ensino), proposta por Onuchic e Allevato (2014, 2021). Assim, a aula deve ser iniciada com problemas geradores, sem especificar aos alunos de qual temática se trata, ou seja, eles são levados a utilizarem seus conhecimentos prévios para pensarem acerca da resolução. Nesse sentido, a Resolução de Problemas e a Matemática caminham concomitante e

---

<sup>1</sup> Nesta seção será utilizada a escrita em primeira pessoa ao se referir às experiências pessoais do Professor-pesquisador.

<sup>2</sup> Será utilizada a escrita Resolução de Problemas com iniciais em maiúsculas ao se referir à metodologia de ensino e com iniciais em minúsculas, ao processo de resolver problemas.



o aluno a aprende, enquanto resolve problemas. Além disso, ensinar Matemática através da Resolução de Problemas cria oportunidades de construção de conhecimento em que o aluno é o protagonista e o professor passa a ser o mediador, planejando e preparando esse processo.

Ao permitir que os alunos sejam protagonistas da aprendizagem em Matemática, os professores buscam promover a compreensão dos conceitos, desenvolver habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas e cultivar o interesse e a motivação dos alunos em relação à matemática. Isso está em consonância com Vargas, Lara e Leivas (2019, p. 265), pois afirmam que “[...] atualmente, a maior preocupação dos educadores, nas aulas de Matemática, é motivar o aluno a ser o principal sujeito do seu processo de aprendizagem”.

Ao longo dos anos, com a evolução tecnológica, o ensino da Matemática vem passando por mudanças necessárias devido à nova característica da sociedade em que os indivíduos têm amplo acesso a qualquer tipo de informação e no instante em que desejam. Portanto, a disciplina pode contribuir de diversas maneiras para o desenvolvimento dos alunos, visto que ela apresenta um aspecto de formação intelectual relevante para o desenvolvimento de estratégias, raciocínio lógico, tomada de decisões, entre outras competências. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCN (BRASIL, 1998, p. 40), “a resolução de problemas é indicada como ponto de partida da atividade matemática”. A Base Nacional Comum Curricular — BNCC (BRASIL, 2018) reafirma essas considerações ao valorizar a construção de habilidades amparadas na formulação e resolução de problemas.

Tendo em vista que a Estatística envolve a coleta, organização, análise, interpretação e apresentação dos dados numéricos, além de contribuir para o desenvolvimento científico, os alunos necessitam desse conhecimento para uma melhor compreensão dos fenômenos da natureza e sociais bem como as tomadas de decisões. Nesse sentido, o cidadão, ao interpretar e avaliar de forma crítica as informações estatísticas, é considerado “letrado” estatisticamente com habilidades para expressar as suas opiniões e tomadas de decisões baseadas na adequada compreensão dos dados. Logo, a Literacia Estatística vai além do desenvolvimento da Estatística de maneira técnico-procedimental, sendo o “processo de aquisição de competências cognitivas necessárias ao indivíduo para desenvolver a capacidade de participar na sociedade de forma crítica e reflexiva, com consciência social” (MARTINS *et al.* 2017, p. 28).

Abordando problemas sobre Estatística, o objetivo dessa pesquisa é analisar que elementos da Literacia Estatística foram desenvolvidos com alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental ao fazer uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (MEAAMaRP). A pergunta diretriz da pesquisa foi assim

enunciada: “Em que aspectos o uso da MEAAMaRP pode contribuir com o desenvolvimento da Literacia Estatística?”.

A fim de responder à pergunta, foram elaborados problemas geradores sobre Estatística, os quais foram aplicados no segundo trimestre letivo de 2021, utilizando a MEAAMaRP com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Além disso, as seguintes ações foram elencadas para o desenvolvimento da pesquisa:

- Definir um referencial teórico sobre a MEAAMaRP e a Estatística (com ênfase na literacia);
- Selecionar ou elaborar problemas de Matemática, utilizados para iniciar a temática sobre Estatística no nono ano do Ensino Fundamental, considerando as habilidades da BNCC (BRASIL, 2018);
- Apresentar os problemas e explorá-los, utilizando a MEAAMaRP em sala de aula;
- Identificar os componentes da literacia estatística desenvolvidos em cada problema;
- Descrever e analisar como foram as aulas fazendo uso da MEAAMaRP;
- Disponibilizar os problemas desenvolvidos por meio de um Produto Educacional, juntamente com orientações aos professores que queiram utilizá-los.

Com relação à organização da dissertação, a introdução faz uma apresentação do objeto, bem como da pergunta geratriz e do objetivo de pesquisa. Na seção 2, são trazidos os referenciais teóricos relativos à Resolução de Problemas, a MEAAMaRP, a Estatística, a Educação Estatística e a Literacia Estatística, bem como os principais conceitos estatísticos abordados no ensino fundamental. Na seção 3, é apresentada a revisão bibliográfica. Na seção 4, são elencados: a metodologia de pesquisa, os participantes, os instrumentos e os procedimentos de pesquisa utilizados, além do Produto Educacional. Na sequência, na seção 5, apresentam-se a descrição e a análise dos dados. Em seguida, são feitas as considerações finais e listadas as referências que são seguidas pelos apêndices e anexos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas sempre fez (e faz) parte da humanidade. Um matemático que contribuiu e influenciou na questão de resolver problemas foi George Polya em seu livro *A arte de resolver problemas*<sup>3</sup>(2006), no qual afirma que “[...] resolver um problema é encontrar os meios desconhecidos para um fim nitidamente imaginado”.

Ainda segundo Polya (2006), foram estabelecidos quatro passos (ou etapas) a serem percorridos por aquele que resolve um problema. São elas: (1) *compreender o problema*, em que o professor deve incentivar a compreensão do problema por meio de questionamentos como “Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é o condicionante?” (POLYA, 2006, p. 4-5), que devem levar os estudantes a um processo de reflexão sobre o problema; (2) *estabelecer um plano*, cujos os conhecimentos prévios, além de problemas já resolvidos, são importantes e possibilitarão que o aluno tenha condições para resolver o problema; (3) *executar o plano*, colocando em ação a estratégia imaginada e (4) *fazer o retrospecto ou verificação da resposta*, revendo as etapas cuidadosamente a fim de analisar a pertinência da resposta, de modo a evitar possíveis erros.

Apesar dessas fases serem relevantes ao resolver um problema matemático, Polya (2006) não se limitava a elas e preocupava-se em fazer com que o aluno compreendesse e se interessasse pelo problema, mas para isso este tinha que desejar resolvê-lo. Para tanto, o professor tem um papel fundamental que é o de escolher um problema de interesse dos estudantes, nem muito fácil, nem muito difícil e proporcionar oportunidades do pensar matemático, das estratégias, do raciocínio lógico e da tomada de decisões. Nesse sentido, Polya (2006, p. 4), afirma que “o professor, que deseja desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver problemas, deve inculcar em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e praticar”. Logo, a oportunidade de resolver problemas deve ser concedida a todos os estudantes, para que, assim, se tornem também revolvedores de seus próprios problemas diários, não se detendo aos vivenciados em sala de aula.

A Resolução de Problemas, ao longo do século XX, teve destaque a partir do documento *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics*<sup>4</sup> (NCTM, 1980), publicado

---

<sup>3</sup> Tradução brasileira do título original em inglês *How to solve it: a new aspect of new method*.

<sup>4</sup> Uma Agenda para Ação – Recomendações para a Matemática Escolar para a década de 1980.

nos Estados Unidos da América (EUA), o qual elaborou uma série de recomendações para o progresso da matemática escolar nos anos 80. A primeira dessas recomendações dizia: “resolver problemas deve ser o foco da matemática escolar”. Havia, entre os educadores matemáticos, um interesse crescente em fazer da Resolução de Problemas o foco do currículo de Matemática. Duas décadas mais tarde, *Principles and Standards for School Mathematics*<sup>5</sup> (NCTM, 2000) tiveram um papel fundamental no desenvolvimento de ideias acerca da Resolução de Problemas (ONUChIC, 1999).

O ensino de Matemática, antes da década de 1980, nos EUA e de modo internacional, passou por recomendações distintas como o uso de algoritmos e de repetição, exercício mental e exploração das estruturas matemáticas (Movimento da Matemática Moderna). Esse movimento almejava uma aproximação entre a Matemática trabalhada na escola e àquela produzida por pesquisadores da área.

Apesar da recomendação do uso da Resolução de Problemas em sala de aula, Schroeder e Lester (1989) identificaram três usos distintos por parte dos professores e nas pesquisas da época:

- Ensinar sobre a resolução de problemas: o ensino era baseado no modelo de Polya e em seus quatro passos: (1) compreensão do problema, (2) elaboração de um plano, (3) execução do plano e (4) retrospecto da resposta. “No melhor de suas hipóteses, ensinar sobre resolução de problemas também incluía experiências como, de fato, resolver problemas, mas sempre envolveu muito da discussão explícita de, e ensinar sobre, como problemas são resolvidos” (SCHROEDER; LESTER, 1989, p. 32). O ensino sobre resolução de problemas “[...] corresponde a considerá-la como um novo conteúdo” (ALLEVATO; ONUChIC, 2014, p. 31).
- Ensinar para a resolução de problemas: nessa abordagem, “aos alunos são dados muitos exemplos de conceitos e estruturas matemáticos que eles estão estudando e muitas oportunidades para desenvolver a Matemática na resolução de problemas”. (SCHROEDER; LESTER, 1989, p. 32). O professor que ensina para resolver problemas preocupa-se com a habilidade do aluno em transferir o que aprendeu para outras situações.
- Ensinar via resolução de problemas: nesta perspectiva, “o ensino visa à utilização de problemas como o primeiro passo para aprender Matemática”.

---

<sup>5</sup> Princípios e Padrões para a Matemática Escolar.

O ensino de um tópico matemático começa com uma situação-problema que expressa aspectos-chave desse tópico e técnicas matemáticas são desenvolvidas como respostas razoáveis para problemas razoáveis. Um objetivo de se aprender Matemática é o de poder transformar certos problemas não rotineiros em problemas rotineiros. A aprendizagem da Matemática, desse modo, pode ser vista como um movimento do concreto (um problema do mundo real que serve como exemplo do conceito ou da técnica matemática) para o abstrato (uma representação simbólica de uma classe de problemas e técnicas para operar com esses símbolos). (SCHROEDER; LESTER, 1989, p. 33).

Para esses autores, muito material foi produzido para a sala de aula na década de 1980 e que essa produção ajudou significativamente os professores a fazerem da Resolução de Problemas o foco do ensino. A partir dos Standards 2000, “os educadores matemáticos passaram a pensar em uma Metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 79-80).

De acordo com as *Norms for Curriculum and Assessment in School Mathematics*<sup>6</sup> (NCTM, 1991), a resolução de problemas deve ser o foco central do currículo de Matemática. Segundo Schoenfeld (1996), o pensar matematicamente, a partir da resolução de problemas, significa: (1) conseguir enxergar o mundo de um ponto de vista matemático, isto é, explorar ideias matemáticas em diversas situações, e (2) ter as ferramentas de ofício para matematizar com sucesso.

Como metodologia de ensino, a Resolução de Problemas considera que “[...] os problemas são importantes não somente com um propósito de aprender Matemática, mas também como um primeiro passo para se fazer isso” (ONUCHIC, 1999, p. 207). A partir das perspectivas apontadas por Schroeder e Lester (1989), passou-se a pensar, como consequência das pesquisas, no ensino de Matemática através da Resolução de Problemas em que o “através de” significa “ao longo de” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2021).

### 2.1.1 Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas

Nessa subseção, primeiramente, será apresentado o que os teóricos aqui considerados entendem por “problema”. Onuchic (1999, p. 215) define problema como “[...] algo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer”. Van de Walle (2009), citando Hiebert *et al.* (1997) considera-o “[...] como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não

---

<sup>6</sup> Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar.

tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método “correto” específico de solução” (VAN DE WALLE, 2009, p. 57).

Ainda de acordo com o autor, um “elemento-chave para o ensino com resolução de problemas é a seleção de problemas ou tarefas apropriados”. Segundo Van de Walle (2009, p. 4), os professores de Matemática “devem desenvolver, em seu trabalho, a habilidade de planejar e selecionar tarefas de modo que os estudantes aprendam Matemática em um ambiente de resolução de problemas e de integrar a avaliação para aumentar a aprendizagem e aprimorar o ensino”.

Schoenfeld (1996) defende que os problemas devem servir como introdução ao pensamento matemático. Para o autor, os problemas necessitam possuir quatro propriedades: ser relativamente acessíveis; permitir a resolução por diversos caminhos; servir como introdução a importantes ideias matemáticas e possibilitar explorações matemáticas, ou seja, que o problema seja capaz de gerar mais problemas.

De acordo com Polya (2006), é importante que os problemas sejam provocativos, pois, quando o aluno é desafiado, suas emoções e entusiasmo à procura são despertados. Dessa forma, os problemas a serem trabalhados, em sala de aula, não devem servir apenas como aplicação de conteúdos, em busca de resultados, definições, técnicas e demonstrações. Espera-se que os alunos sejam capazes de criar suas próprias estratégias a partir do momento que se sintam desafiados por um problema. Nessa direção, o professor deve estar atento a todo o processo, assim haverá envolvimento maior de alguns e menor de outros. Sua preocupação deve ser pelo fato de todos os alunos possam compreender os conceitos envolvidos.

Resolver problemas “[...] refere-se a tarefas matemáticas que têm o potencial de proporcionar desafios intelectuais que podem melhorar o desenvolvimento matemático dos alunos” (CAI; LESTER, 2012, p. 148). Onuchic e Allevato (2011) buscaram modernizar as perspectivas sobre a utilização da Resolução de Problemas para o ensino, inspiradas nos pressupostos de Schroeder e Lester (1989), sustentados em Polya e nos trabalhos apresentados pelo NCTM. Além disso, propuseram um roteiro com sugestões aos professores para abordar a Resolução de Problemas na sala de aula.

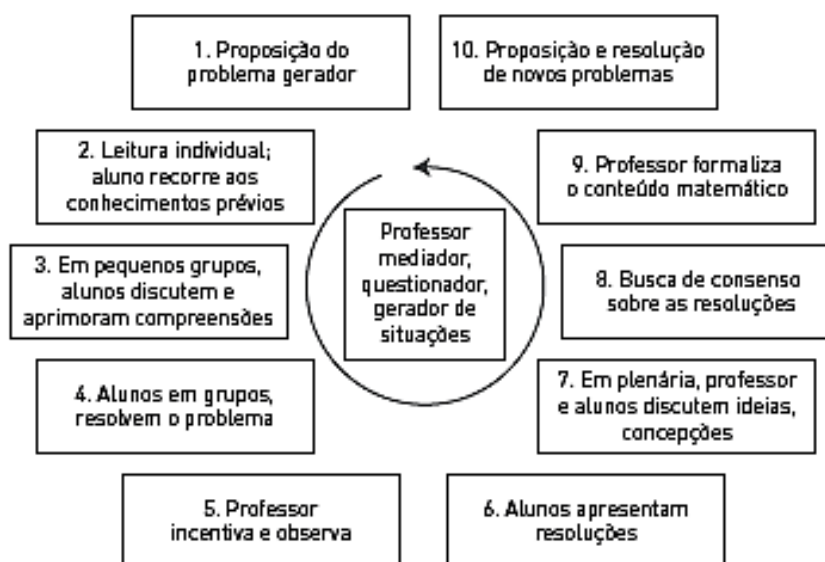
Allevato e Onuchic (2014, p. 39) consideram que ensinar através da Resolução de Problemas “é uma das alternativas metodológicas adequadas ao cenário de complexidade em que se apresentam atualmente as escolas, onde se insere o relevante trabalho do educador matemático”. Nesse cenário, por meio de diversos trabalhos de formação continuada e

pesquisas desenvolvidas no âmbito do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP<sup>7</sup>), foi desenvolvida a MEAAMaRP.

Tal metodologia expressa “[...] uma concepção em que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devam ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento pelo aluno, com o professor atuando como guia e mediador” (ONUChIC; ALLEVATO, 2014, p. 43). Na MEAAMaRP, o processo de “ensino-aprendizagem-avaliação” é visto de modo integrado, em que a avaliação se conecta “[...] ao ensino com vistas a acompanhar o crescimento dos alunos, aumentando a aprendizagem e reorientando as práticas de sala de aula, quando necessário” (ALLEVATO; ONUChIC, 2009, p. 139). Ainda, segundo Pironel (2019), a avaliação não se limita tão somente à avaliação dos alunos e de seu processo de aprendizagem, mas recai também sobre a prática de ensino do próprio professor em um constante procedimento de autoavaliação.

Para que a MEAAMaRP seja colocada em prática, diversos trabalhos, como Onuchic e Allevato (2009, 2014, 2021) e Onuchic e Allevato (2011), trazem e ampliam o roteiro de atividades que o professor deve desenvolver em sala de aula, composto no momento por dez etapas, conforme Figura 1.

**Figura 1** – Etapas do Roteiro de atividades a serem desenvolvidas pelo professor na MEAAMaRP



Fonte: Onuchic e Allevato (2021, p. 51)

<sup>7</sup> O Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP) desenvolve suas atividades no Departamento de Educação Matemática da Unesp – Rio Claro. Foi formado em 1992, embora já se reunisse semanalmente desde 1989, sempre coordenado pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lourdes de la Rosa Onuchic.

A Resolução de Problemas, tratada como metodologia de ensino, visa favorecer a construção do conhecimento matemático dos alunos. Diante do exposto, vale ressaltar as dez etapas que constituem a proposta de estruturar e conduzir a MEAAMaRP.

1. Proposição do problema: o professor deve inicialmente selecionar, criar ou adaptar um problema, chamado de problema gerador, no qual a resolução deve partir dos conhecimentos prévios dos alunos.
2. Leitura individual: os alunos fazem uma leitura individual do problema a fim de estabelecer sua própria compreensão do que foi apresentado.
3. Leitura em conjunto: os alunos em grupos realizam uma nova leitura, em que cada integrante pode expressar seu entendimento, acerca de suas ideias do problema estabelecido. O professor pode auxiliar, esclarecendo algum ponto que os alunos não tenham compreendido.
4. Resolução do problema: nessa etapa, os alunos resolvem o problema, utilizando seus conhecimentos prévios e com a colaboração e cooperação de seus colegas de grupo, de modo que possam estabelecer relações que os conduzirão à construção do conhecimento.
5. Observar e incentivar: o professor age observando o trabalho dos alunos, incentivando, questionando e tirando possíveis dúvidas que venham a surgir. O professor deixa de ser um transmissor do conhecimento, e passa a ser um mediador, incentivando os alunos na resolução do problema.
6. Registro de resoluções na lousa: após a resolução, representantes do grupo são convidados a expor, na lousa, o modo como resolveram o problema, estando as respostas certas ou erradas e mesmo sendo utilizados processos distintos.
7. Plenária: os alunos são convidados a exporem seus pensamentos, explicarem suas soluções e defenderem seus pontos de vista em relação ao problema que foi resolvido.
8. Busca por consenso: após as discussões, os alunos, em conjunto com o professor, tentam chegar a um consenso sobre a solução. Esse momento torna-se relevante na busca pela construção do conhecimento.
9. Formalização do conteúdo: após as discussões, o professor formaliza o conteúdo, apresentando aos alunos a padronização/sistematização do conceito, as diferentes técnicas e demonstrações, caso necessário.



10. Proposição e resolução de novos problemas: para a consolidação do processo, o professor propõe a seus alunos a resolução de novos problemas sobre o mesmo conceito que foi estudado.

Vale destacar que, na metodologia proposta por Onuchic e Allevato (2021) e demais trabalhos, primeiramente, os alunos têm contato com o problema sem conhecer o objeto de conhecimento necessário para a sua resolução. Assim, há debate, interação e descoberta por parte dos alunos, sem se restringir ao uso de fórmulas ou soluções sugeridas pelo professor.

Desta forma, Onuchic e Allevato (2011) afirmam que:

Os problemas são propostos aos alunos antes de lhes ter sido apresentado formalmente o conteúdo matemático necessário ou mais apropriado à sua resolução que, de acordo com o programa da disciplina para a série atendida, é pretendido pelo professor. Dessa forma, o ensino-aprendizagem de um tópico matemático começa com [o problema gerador] que expressa aspectos-chave desse tópico e técnicas matemáticas devem ser desenvolvidas na busca de respostas razoáveis ao problema dado (p. 85).

Além de todas essas atribuições dadas à metodologia, esta ainda pode proporcionar aos alunos que a Matemática seja mais compreensível e tenha maior significado, uma vez que os conceitos serão investigados de maneira ativa. Cabe ressaltar que, nesse processo, o professor tem um papel fundamental de fazer a mediação, selecionar os problemas, acompanhar, colaborar e incentivar os alunos durante toda a resolução, sendo o mediador. Assim, a resolução de problemas tem como característica o envolvimento dos alunos em uma situação cuja solução não é conhecida de imediato, em que eles devem explorar seus conhecimentos prévios na busca por uma resposta, conforme Onuchic (1999) e Van de Walle (2009). Para que isso seja possível, eles devem ter oportunidades, ser desafiados e encorajados a refletirem sobre suas resoluções e a de seus colegas.

## 2.2 A ESTATÍSTICA

A Estatística apresenta-se nas informações presentes nos jornais, na televisão e em outros meios de comunicação em consonância com os avanços tecnológicos. Desta forma, é fundamental que os alunos possam compreendê-la, tendo em vista as interpretações e reflexões acerca de seus resultados, ao invés da valorização de fórmulas e cálculos estatísticos. Nesse sentido, Costa (2012, p. 12) afirma que “a Estatística funciona como um fio condutor que permite interpretar e traduzir as características dos fenômenos coletivos”. Para (MAGALHÃES; LIMA, 2004, p. 2), a Estatística pode ser definida como “[...] um conjunto de

técnicas destinadas a descrever e resumir os dados, a fim de que possamos tirar conclusões a respeito de características de interesse”.

Em relação a seu objeto de estudo:

A estatística estuda o comportamento dos chamados fenômenos coletivos. É caracterizada por informações sobre um grupo ou universo, o que constitui seu objeto material; seu próprio modo de raciocínio, o método estatístico, o que constitui seu objeto formal e algumas previsões para o futuro, o que implica um ambiente de incerteza, que constitui seu objeto ou causa final (CABRIA, 1994, p. 22).

Esses métodos têm um papel fundamental visto que, muitas vezes, os cidadãos são influenciados por dados estatísticos que interferem em suas decisões.

Nos jornais, nas revistas, na rádio e na televisão, assim como em livros e relatórios, somos confrontados com tabelas, gráficos, sondagens, mapas... que contêm informação estatística sobre os mais diversos fenômenos e atividades (FERNANDES; SOUSA; RIBEIRO, 2004, p. 166).

Para Castro e Cazorla (2007, p. 1-2), é preciso cuidar da formação estatística do cidadão em geral, assim:

Os números passam a ideia de cientificidade, de isenção, de neutralidade. Quando os discursos, as propagandas, as manchetes e notícias veiculadas pela mídia utilizam informações estatísticas (números, tabelas ou gráficos), essas ganham credibilidade e são difíceis de serem contestadas pelo cidadão comum, que chega até questionar a veracidade dessas informações, mas não está instrumentalizado para arguir e contra-argumentar.

O ensino da Estatística deve começar por dar atenção à formulação de questões apropriadas, ao modo de recolher dados de forma efetiva, à sistematização e à interpretação dessa informação e à compreensão das limitações da inferência estatística (HOGG, 1991 *apud* PONTE; FONSECA, 2001). Além disso,

[...] ao nível da iniciação, a Estatística não deve ser apresentada como um ramo da Matemática. A boa Estatística não deve ser identificada com rigor ou pureza matemáticos, mas ser mais estreitamente relacionada com pensamento cuidadoso. Em particular, os alunos devem apreciar como a Estatística é associada com o método científico: observamos a natureza e formulamos questões, coligimos dados que lançam luz sobre essas questões, analisamos os dados e comparamos os resultados com o que tínhamos pensado previamente, levantamos novas questões e assim sucessivamente (HOGG, 1991, p. 342-343 *apud* PONTE e FONSECA, 2001).

Desta forma, a ideia de trabalhar a Estatística, a partir de problemas, sustenta-se em reflexões de autores como Lopes (2008), ao reforçar que

[...] não faz sentido trabalharmos atividades envolvendo conceitos estatísticos e probabilísticos que não estejam vinculados a uma problemática. 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 (p. 62).

Nessa perspectiva, “é o estudante que busca, seleciona, faz conjecturas, analisa e interpreta as informações para, em seguida, apresentá-las ao grupo, sua classe ou sua comunidade” (WODEWOTZKI; JACOBINI, 2004, p. 233). Assim, o ensino da Estatística deve permitir aos alunos o embate com diversos problemas do mundo real para que tenham possibilidades de apresentarem suas próprias estratégias para resolvê-los. Compete aos professores incentivá-los quanto ao levantamento das hipóteses e às respectivas análises na tomada de decisões, possibilitando uma reflexão para o exercício da cidadania.

De acordo com Lopes (2004),

os conceitos de Estatística vão além das competências do cálculo e passam pela aquisição de habilidades. Essas, por sua vez, passam pela leitura e compreensão de variáveis qualitativas e quantitativas, população e amostra, a relação entre os dados, gráficos e tabelas, entender as medidas de posição e dispersão, usar a ideia de aleatoriedade, chance e probabilidade e fazer julgamentos sob a condição de incerteza.

Desta forma, a capacidade de usar conhecimentos matemáticos, em particular os estatísticos e a competência de pensar estatisticamente em situações relevantes em que se depare é fundamental para qualquer cidadão (PONTE, 2002; DE LANGE, 2001). Para que isso ocorra, a coleta dos dados deve ser adequada para que as informações sejam interpretadas e tratadas de maneira correta. Esta etapa inicial requer atenção do aluno para que haja êxito independente de qual seja a forma escolhida de resolver o problema. Os dados extraídos de problemas cotidianos podem ser analisados e interpretados com o uso de uma mídia tecnológica a ser utilizada para assessorar no desenvolvimento de resolução. Além disso, pode despertar o interesse do aluno que está inserido no meio digital. Desse modo, "os recursos tecnológicos, como o software, a televisão, as calculadoras, os aplicativos da internet, entre outros, irão favorecer as experimentações matemáticas e potencializar formas de resolução de problemas" (PARANÁ, 2008, p. 64).

A forma acelerada com que as inovações tecnológicas estão tomando forma e o número de informações que são fornecidas principalmente pelas mídias digitais, faz com que se tornem essencial compreender o modo como os dados são organizados, apresentados e utilizados. Além disso, há um crescente uso de dados pela sociedade para previsões e tomada de decisões, o que aponta para a importância de desenvolver nos alunos o entendimento dos conceitos e processos envolvidos na análise de dados. Nesse cenário, para que “[...] os alunos sejam cidadãos inteligentes que possam tomar decisões de forma crítica e informada, são necessários conhecimentos de estatística” (NCTM, 1991, p. 125).

### 2.2.1 O Ensino de Estatística e as Recomendações Oficiais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) consideravam o Tratamento da Informação como um “bloco de conteúdos”, que integravam noções de Estatística, de Probabilidade e de problemas de contagem. Em relação ao trabalho com esse bloco, destacava-se que,

[...] o que se pretende não é o desenvolvimento de um trabalho baseado na definição de termos ou de fórmulas envolvendo tais assuntos, mas fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu cotidiano. 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).

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) abarcou a Probabilidade e Estatística como uma “unidade temática” que trata da incerteza e do tratamento de dados. Ao descrever essa área, a (BNCC):

[...] propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados de uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e descrever fenômenos (BRASIL, 2018 p. 274).

Assuntos divulgados nos meios de comunicação social como pesquisas eleitorais ou de satisfação dos clientes, dentre outros que estão disponíveis e são acessíveis a todos, geralmente, estão vinculados à Estatística. No ambiente escolar, o professor pode incentivar e explorar o interesse pela estatística por meio de atividades nas quais os alunos possam ter uma participação ativa, isto é, que eles participem da coleta, da organização e representação dos dados coletados, da análise das representações construídas, entre outros.

Ainda em relação à Estatística, a BNCC (2018) afirma que:

[..] 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. No Ensino Fundamental – Anos Finais, a expectativa é que os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, incluindo medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráfico. Esse planejamento inclui a definição de questões relevantes e da população a ser pesquisada, a decisão sobre a necessidade ou não de usar amostra e, quando for o caso, a seleção de seus elementos por meio de uma adequada técnica de amostragem (BRASIL, 2018, p. 275).

O Quadro 1 apresenta os objetos de conhecimento, bem como as habilidades propostas na BNCC (BRASIL, 2018) que os alunos devem desenvolver nos anos finais do Ensino Fundamental:

**Quadro 1** – Objetos de conhecimento e habilidades elencados na unidade temática Probabilidade e Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental

UNIDADE TEMÁTICA (6º ANO)	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável. Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista).	(EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.
	Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas	(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico. (EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.
	Coleta de dados, organização e registro. Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações.	(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.
	Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas	(EF06MA34) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).
UNIDADE TEMÁTICA (7º ANO)	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
	Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências.	(EF07MA34) Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências.
	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados.	(EF07MA35) Compreender, em contextos significativos, o significado de média

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA		estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do 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.	(EF07MA36) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.
	Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados.	(EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.
UNIDADE TEMÁTICA (8º ANO)	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	Princípio multiplicativo da contagem Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral.	(EF08MA22) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.
	Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados.	(EF08MA23) Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.
	Organização dos dados de uma variável contínua em classes.	(EF08MA24) Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.
	Medidas de tendência central e de dispersão.	(EF08MA25) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude.
	Pesquisas censitária ou amostral. Planejamento e execução de pesquisa amostral.	(EF08MA26) Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada). (EF08MA27) Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões.

UNIDADE TEMÁTICA (9º ANO)	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes.	(EF09MA20) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos.
	Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação.	(EF09MA21) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositalmente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.
	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.	(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.
	Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.	(EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2018, p. 304 - 319).

A partir do Quadro 1 nota-se a distribuição das habilidades referentes à unidade temática Estatística e Probabilidades ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental. Sua análise foi relevante para conhecer conhecimentos prévios dos alunos do 9º Ano e para a elaboração dos problemas propostos.

### 2.2.2 A Educação Estatística

Ensinar Estatística até os anos 1950 e 1960 caracterizava-se como:

[..] fortes preocupações centradas nas ferramentas e nos métodos necessários para resolver os problemas presentes nos mais variados contextos e para os quais a Estatística era considerada um instrumento importante que permitia aos mais variados setores da sociedade, medir, descrever e classificar. O mérito da Estatística restringia-se aos serviços prestados às outras áreas do conhecimento. Consequentemente, naquela altura, o seu ensino tendia a refletir essa visão instrumental, segundo a qual a Estatística é um conjunto de noções e técnicas matemáticas rigorosas, que podem utilizar forma objetiva, estando a atividade estatística circunscrita a uma utilização formal e mecanicista dessas noções e técnicas. (LOPES e CARVALHO, 2009, p. 78)

Com o crescimento e abrangência dos estudos em Estatística, a preocupação com a Educação Estatística. Um marco importante para a história da Educação Estatística foi quando se estabeleceu, em 1948, o *Statistical Education Committee*<sup>8</sup> pelo *International Statistical Institute*<sup>9</sup> (ISI). Já em 1991, foi criada a *International Association for Statistical Education*<sup>10</sup> (IASE) que estimulou pesquisas e discussões pertinentes ao referido campo. Atuando como uma seção educacional do ISI como forma de ratificar o reconhecimento das particularidades e necessidades relacionadas à promoção de um ensino de Estatística de qualidade. Desde então, os estudos na área vêm tomando espaço e, no Brasil, de acordo com Wodewotzki e Jacobini (2004), o termo “Educação Estatística” passou a ser utilizado no início dos anos 2000, referindo-se às discussões pedagógicas relacionadas com o ensino e a aprendizagem da Estatística, ou de conceitos e aplicações Estatísticas.

De acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), a Educação Estatística valoriza as práticas de Estatística aplicadas às problemáticas do cotidiano do aluno que, com a ajuda do professor, toma consciência de aspectos sociais muitas vezes despercebidos, mas que se encontram fortemente presentes no cotidiano. Já Novaes (2004) considera que os saberes estatísticos têm a expectativa de desenvolver aptidões em qualquer cidadão, sendo que tais aptidões, e as capacidades a elas relacionadas, oportunizam uma apuração inteligente, responsável e crítica dos dados apurados e, portanto, uma leitura significativa dos fatos.

Assim, a Educação Estatística deve promover uma formação ampla do aluno, apresentando uma melhor possibilidade de se relacionar com o seu cotidiano, para tanto, basta observar a gama de informações disponíveis ao redor capaz de fornecer uma riqueza de materiais a serem explorados. A dedicação no trato das informações pelo professor junto ao aluno é que contribuirão para que este conhecimento realmente seja útil, levando-o a enxergar de forma crítica as informações a sua volta e poder colocar-se perante a elas como um leitor, com entendimento sobre o que se passa e com um olhar diferente a tantas informações que são descarregadas todos os dias nos veículos de informação. Neste sentido, diversos grupos de pesquisa foram criados, dentre eles o GT12, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), criado em 2001, o qual foca o ensino de Estatística e Probabilidade e o Grupo de Pesquisa em Educação Estatística (GPÉE) da UNESP, *campus* Rio Claro organizado desde 2004. Este último defende que:

---

<sup>8</sup> Comitê de Educação Estatística.

<sup>9</sup> Instituto Internacional de Estatística.

<sup>10</sup> Associação Internacional de Educação Estatística.



[...] esses problemas podem ser enfrentados desde que os professores de Estatística se disponham a encarar o desafio de desenvolver trabalhos inovadores, voltados especialmente para a inserção do estudante em atividades pedagógicas presentes em seus cotidianos (CAMPOS; WODEWOTSKI; JACOBINI, 2018, p. 125).

Todos os dias, há uma abundância de informações disponibilizadas que, caso os indivíduos não tenham conhecimento estatístico, não produzirão significado, sendo apenas leitores analfabetos funcionais. Apesar disso, segundo Batanero (2013), embora a Estatística esteja presente no currículo em todos os níveis de ensino, constituindo-se como uma ferramenta fundamental na vida pessoal e profissional, há pesquisas que nos advertem que muitos alunos, mesmo no nível universitário, têm ideias erradas ou são incapazes de fazer uma interpretação adequada dos resultados estatísticos.

De acordo (CAMPOS; WODEWOTSKI; JACOBINI, 2018, p. 22) descreve a possibilidade de haver “[...] mais de uma maneira de trabalhar um problema em Estatística; devem ser usados dados reais e de interesse dos alunos; estudantes devem escrever mais e calcular menos; estatística ensinada nas escolas deve ser importante e útil para os estudantes em seu cotidiano”. As informações estatísticas, após sua interpretação, podem ter influência nas atitudes do cidadão, pois quando bem apresentadas de forma clara e objetiva conseguem expor uma situação que, muitas vezes, dependendo do contexto envolvido, choca a sociedade e pode ser capaz de mudar atitudes e trazer benefícios.

Campos, Wodewotzki, Jacobini (2018, p. 23) descrevem que a habilidade de interpretar a informação estatística e escrever conclusões próprias é crítica no ambiente de trabalho, por conta das tomadas de decisões, sendo que aqueles que são bons nisso serão mais capazes de avançar e obter sucesso em suas profissões. Neste sentido, a comunicação tem um papel fundamental, pois é uma habilidade que, conforme Campos, Wodewotzki, Jacobini (2018, p. 26), envolve a passagem dessa informação para outra pessoa de uma forma compreensível.

Ademais, quando os alunos constroem conhecimento estatístico significativo, eles se tornam capazes de questionar a validade de representações e interpretações de dados elaboradas por outros, bem como de generalizações feitas a partir de um único estudo e/ou de amostras pequenas (GARFIELD; GAL, 1999). Contudo, para que seja possível a interpretação e análise dos dados, há necessidade de articular a Educação Estatística com a resolução de problemas, levando em conta a formação de conceitos, a criação e a apropriação de procedimentos e a aquisição de atitudes frente à necessidade de raciocinar estatisticamente.

A Educação Estatística não apenas auxilia na leitura e interpretação de dados, mas fornece a habilidade para que uma pessoa possa analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Para que se atinja essa etapa da criticidade não é suficiente oferecermos aos alunos apenas atividades de ensino que visem desenvolver a capacidade de organizar e representar

uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões (LOPES, 2008, p. 73).

Assim, também se pretende que a presente pesquisa, ao ser implementada em sala de aula, possibilite que os alunos utilizem a Estatística por meio da resolução de problemas para refletirem sobre questões relevantes à comunidade em que estão inseridos: como o lixo produzido e o consumo de água, considerando que diversas famílias sobrevivem como recicladores e outras não possuem água tratada em suas residências.

### 2.2.3 Literacia Estatística

Os estudos iniciais sobre a Literacia Estatística deram-se na década de 1970, em virtude da preocupação com os níveis de alfabetização em países europeus e nos Estados Unidos. No Brasil, tais estudos ganharam relevância a partir dos anos 2000, tendo em vista a propagação de dados, a velocidade com que estes passaram a ser transmitidos e sua relevância perante uma sociedade cada vez mais globalizada. Essa preocupação é justificável, uma vez que é esse o momento histórico que diversos autores apontam como aquele em que a produção e a disseminação de dados despontam ao redor do mundo. Assim, com inúmeras informações, as interpretações de dados tornam-se relevantes ao ponto de as análises estatísticas estarem presentes por exemplo, em propagandas e notícias. Porém, há várias implicações que uma má compreensão das informações estatísticas pode acarretar e a popularização dos smartphones que levou as pessoas a distribuírem notícias sem verificar a veracidade das mesmas, disseminando as chamadas “*Fake News*”, capazes de gerar inúmeras consequências, inclusive na manipulação de dados estatísticos.

Optou-se pelo uso do termo “Literacia Estatística”, apesar de diversas pesquisas também utilizam o termo “letramento estatístico”, palavra que surge de uma tradução da palavra em inglês “*literacy*”. O termo Literacia Estatística apresenta várias definições, trazidas por diferentes autores. Para Jacob (1984, p. 73), “*Literacy* é a habilidade para entender materiais escritos, para a qual é importante a informação partilhada (...)”.

Outra definição sobre o termo é apresentada por Soares (1999),

[...] a palavra *literacy* vem do latim *littera* (letra), com o sufixo *-cy*, que denota qualidade, condição, estado, fato de ser (como, por exemplo, em *innocency*, a qualidade ou condição de ser inocente). No *Webster's Dictionary*, *literacy* tem a acepção de “*the condition of being literate*”, a condição de ser letrado e ‘*literate*’ é definido como “*educated; especially able to read and write*”, educado, especialmente, capaz de ler e escrever. Ou seja: *literacy* é o estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e escrever. Implícita nesse conceito está a ideia de que a escrita traz

consequências sociais, culturais, políticas, econômicas, cognitivas, linguísticas, quer para o grupo social em que seja introduzida, quer para o indivíduo que aprenda a usá-la (SOARES, 1999, p. 17).

O termo *literacy* é utilizado para retratar “O estado ou a condição que o indivíduo ou o grupo social passa a ter sob o impacto dessas mudanças” sendo, portanto, “resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever” (SOARES, 1999, p. 18). Associado à estatística, o surgiu espontaneamente entre os estatísticos e educadores estatísticos, destacando o fato de que a estatística é considerada hoje como parte do patrimônio cultural necessário à formação do cidadão contemporâneo (BATANERO; DIAZ, 2011; BATANERO, 2013).

A Literacia Estatística é entendida como “a capacidade de ler, compreender, interpretar dados, informações e comunicar resultados e argumentar em defesa de suas ideias, baseado em dados estatísticos” na direção das ideias de Soares (1999). Nessa perspectiva, envolve a compreensão de conceitos básicos como média, mediana, moda, desvio padrão, percentuais, dentre outros. Além disso, apoia-se em Gal (2002) quanto ao destaque em comunicar uma informação estatística, ou seja, este autor considera a Literacia Estatística como a capacidade que uma pessoa tem de *interpretar*, *analisar* criticamente e *comunicar* uma informação estatística. Dessa maneira, a literacia estatística é importante para que as pessoas possam compreender e avaliar informações estatísticas que são apresentadas na mídia ou em outras fontes, procedimentos e competências interpretativas e a comunicação dos dados presentes em tabelas ou gráficos para a tomada de decisão.

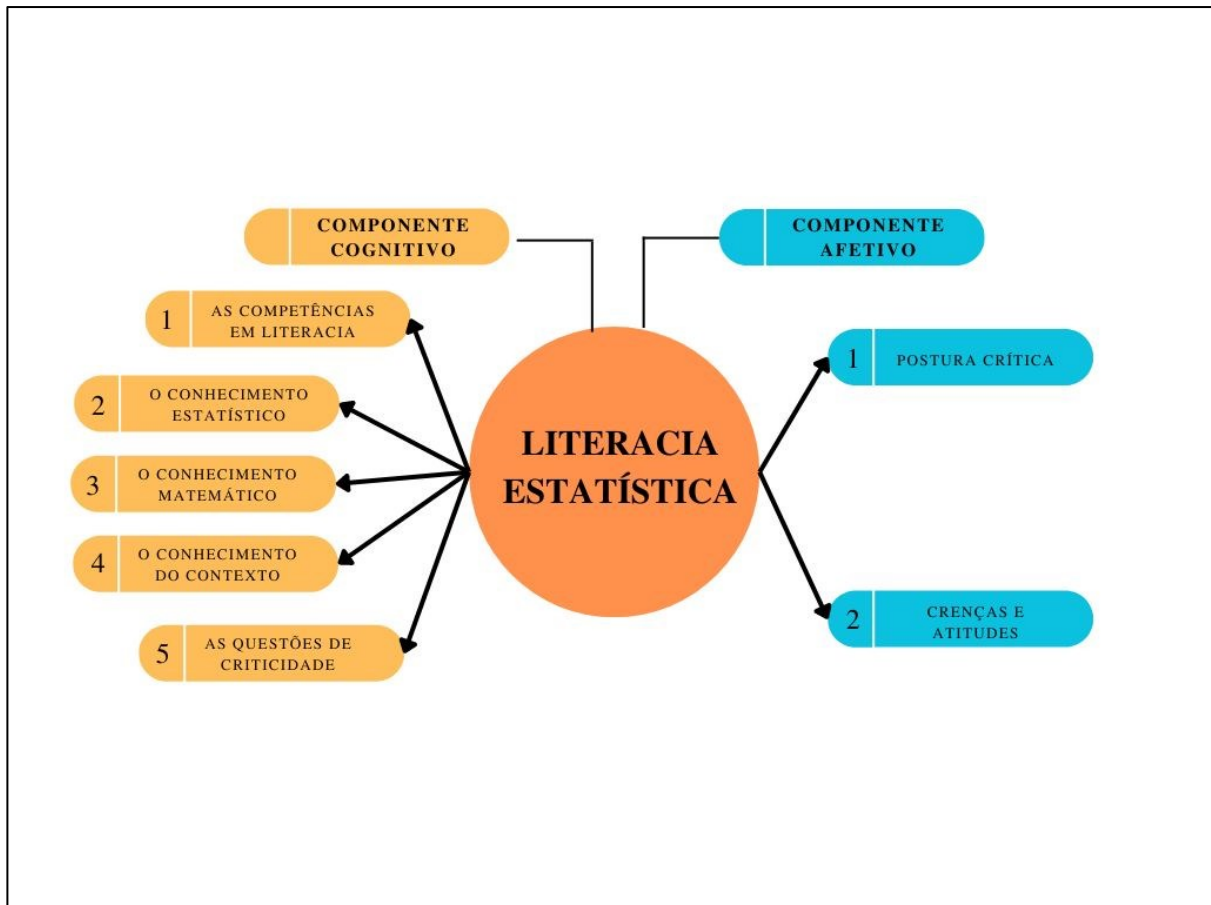
Conforme Severo (2021), o letramento estatístico é um conceito mais amplo que inclui a literacia estatística, entretanto vai além dela. O letramento estatístico envolve a habilidade de utilizar a estatística para resolver problemas e tomar decisões em diversas áreas, como negócios, finanças, saúde, ciência, entre outras.

A concepção de Literacia Estatística utilizada nessa pesquisa é a apresentada e defendida por Gal (2002), que a entende a partir de uma postura crítica e investigativa, usando os conhecimentos prévios de Estatística e Matemática, habilidades de leitura e análise, crenças, atitudes e conhecimento sobre o homem e a sociedade na qual está inserido. Cabe destacar que o autor afirma que existem dois componentes fundamentais inter-relacionados à Educação Estatística: a competência para interpretação e avaliação crítica das informações e/ou dados estatísticos.

Ademais, Gal (2002) propôs um modelo de Literacia Estatística que abrange duas categorias de componentes que se baseiam na ideia de promover a capacidade de compreender, interpretar, avaliar criticamente informações estatísticas e probabilísticas dos contextos de

leitura que se desenvolve em adultos e alunos de escolas e universidades. No primeiro componente, há uma combinação de elementos cognitivos: (1) as competências em Literacia; (2) o conhecimento estatístico; (3) o conhecimento matemático; (4) o conhecimento do contexto e (5) o questionamento crítico. O segundo é o componente afetivo ou de disposição responsável pelas questões atitudinais como: postura crítica e crenças e atitudes.

**Figura 2** – Modelo de Literacia



Fonte: Gal (2002, p. 4)

Com relação às competências em Literacia, Gal (2002) refere-se ao fato de as pessoas desenvolverem habilidades e competências, fazendo uso delas para compreender elementos apresentados na forma de pequenos textos que contêm dados estatísticos. Nesse elemento cognitivo, as pessoas devem dar sentido às informações expostas em diferentes níveis de complexidade, em função do tipo de linguagem escrita que encontrarão. A falta de competências na alfabetização pode afetar a Literacia, visto que devem ser considerados todos os documentos que possam dispô-las (escritas, tabelas, gráficos, quadros, mapas).

O segundo elemento cognitivo trata do Conhecimento Estatístico, associado ao conhecimento matemático e às habilidades na resolução de problemas. Consiste em compreender os significados e sentidos dados aos números no contexto; conhecer as variáveis e sua natureza; interpretar tabelas e gráficos; conhecer e praticar os passos da pesquisa, envolvendo métodos de coleta e análise de dados, relações entre Probabilidade e Estatística e raciocínio inferencial.

O terceiro elemento cognitivo refere-se à Base do Conhecimento Matemático necessário para a Literacia Estatística e Probabilística. Segundo Gal (2002), “ocorre uma conexão entre a Matemática e a Estatística no trato de alguns conteúdos, principalmente Probabilidade, Porcentagem e Médias, pelo fato de um número ou expressão ter sentidos diferentes na Matemática e na Estatística”. Os conteúdos matemáticos mais utilizados para auxiliar as pessoas na familiarização com a Literacia Estatística e Probabilística são: probabilidade, porcentagem, médias, frações, números decimais, números que representam grande quantidade e pequena quantidade, proporção e relação (GAL, 2002, p. 14).

O quarto elemento cognitivo é o Conhecimento do Contexto, cujo objetivo é que as pessoas desenvolvam competências de Estatística e Probabilidade no uso das informações no contexto do qual fazem parte. Moore (1990) destaca que em Estatística a contextualização é responsável por motivar os procedimentos, as atitudes e as decisões tomadas. Assim, contextualizaram os dados e deram significado, permitindo que fossem interpretados e analisados, de acordo com o grau de envolvimento do sujeito com a ideia de mundo.

O quinto elemento cognitivo proposto por Gal (2002) trata das Habilidades Críticas, que seria o uso da Literacia pelos jovens e adultos para avaliar criticamente a informação. Para o autor, cabe às pessoas verificar a validade e a natureza da informação no contexto em que está inserida.

O segundo componente, acrescentado por Gal (2002) como parte relevante no desenvolvimento da Literacia Estatística e Probabilística, trata das questões atitudinais que são as Crenças e Atitudes e Postura Crítica. No questionamento crítico, o sujeito deve questionar as informações quantitativas. Esse elemento remete a uma ampliação das ações das pessoas em relação à informação, quando não apenas faz interpretações passivas daquilo que compreende, mas assume uma ação.

Em relação às atitudes e crenças, cabe destacar que ambas são relevantes na ação individual, coletiva e social dos alunos sobre a informação estatística e probabilística, uma vez que se sentem mais seguros em explorar e conjecturar ao lidar com a incerteza. Nas atitudes, as

peessoas desenvolvem mais a emoção do que a cognição, pois são instáveis e menos resistentes ao conhecer dados estatísticos. Nas crenças, a ação é individual (por meio de ideias e opiniões) sobre terceiros (governo, sociedade), sobre si mesmo (aspectos emocionais e cognitivos) e sobre o contexto (fatos culturais). O papel cultural influencia no desenvolvimento das crenças. Assim, a finalidade é oferecer base para que as pessoas desenvolvam crenças e atitudes na legitimação da ação crítica, uma visão de mundo (GAL, 2002).

Segundo Gal (2002), esses componentes cognitivos e afetivos não devem ser tratados isoladamente, pois estão relacionados entre si. Por conseguinte, o referido autor sublinha a importância do desenvolvimento de uma visão positiva face às capacidades pessoais, de uma forma particular, do raciocínio probabilístico e estatístico, bem como da prontidão e do interesse em pensar estatisticamente em situações relevantes. É fundamental que a pessoa se sinta segura e confiante nas suas capacidades de leitura, interpretação e crítica, porque só assim poderá se tornar ativa e interventiva.

Ponte e Fonseca (2001, p. 7) afirmam que o exercício da cidadania está atrelado à literacia estatística: “[...] hoje em dia, uma plena participação na sociedade – em termos da vida cotidiana e até em termos do exercício da cidadania – requer uma forte literacia estatística”. Para os autores, cabe à escola a função de desenvolver nos alunos a literacia estatística, já que esta não se desenvolve com a simples participação do indivíduo na sociedade.

## 2.2.4 Principais Conceitos Estatísticos Abordados no Ensino Fundamental

### 2.2.4.1 Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas

As tabelas e os gráficos encontram-se presentes em diversos meios de divulgação de informação, como, por exemplo, em jornais, revistas e livros. A apresentação de dados, por meio de tabelas e gráficos, faz parte da linguagem matemática e sua compreensão é condição necessária para a leitura de informações e análise de dados.

#### O domínio da linguagem gráfica

[...] refere-se à capacidade de leitura dos dados presentes em um gráfico, permitindo que a pessoa leitora consiga interpretar os dados e generalizar a informação nele presente. Dessa forma, existe uma evolução para a compreensão das pessoas sobre diferentes formas de representação (CURCIO, 1987 apud LOPES, 2004, p. 190).

Os gráficos são representações que estão presentes em, praticamente, todos os meios de divulgação que veiculam informações. Eles trazem o seguinte conjunto de elementos: o título, os eixos de valores e de categorias (baseado no sistema de coordenadas), a legenda, as

identificações dos dados e as linhas auxiliares. Esse tipo de representação tem a função de mostrar, de forma ilustrativa e atrativa, determinada situação existente na sociedade (SILVA, 2006).

O maior avanço ocorrido na História da Matemática em relação aos gráficos, segundo Silva (2006), foi em 1786, quando William Playfair desenvolveu os gráficos de barras, de linhas e o circular. Ao representar uma situação por meio de gráfico, é necessário escolher primeiramente qual o tipo que melhor descreve o contexto. Além disso, é importante fazer uma análise quanto à forma escolhida, se é a mais adequada de representação dos dados inicialmente obtidos (SILVA, 2006).

Segundo Morettin e Bussab (2010, p. 15), o gráfico em barras consiste em construir retângulos ou barras, em que uma das dimensões é proporcional à magnitude a ser representada pela frequência absoluta ( $n_i$ ) ou frequência relativa ( $f_i$ ), sendo a outra arbitrária, porém igual para todas as barras, as quais devem ser dispostas paralelamente umas às outras, horizontal ou verticalmente.

O gráfico de setores é outra forma de dispor a representação dos dados. De acordo com Morettin e Bussab (2010, p. 16), “o gráfico de composição em setores, sendo em forma de “pizza” o mais conhecido, destina-se a representar a composição, usualmente em porcentagem, de partes de um todo. Consiste num círculo de raio arbitrário, representando o todo, dividido em setores, que correspondem às partes de maneira proporcional”.

Em relação à compreensão da leitura de gráficos, Curcio (1989) considera que há três níveis:

- **Leitura dos dados (nível 1):** diz respeito à leitura literal dos gráficos, neste caso, os alunos não necessitam interpretar os dados para além do que está efetivamente colocado e perceptível na representação.
- **Leitura entre os dados (nível 2):** inclui a interpretação e a integração dos dados no gráfico e requer dos alunos a habilidade de comparar quantidades e usar conceitos matemáticos.
- **Leitura além dos dados (nível 3):** requer dos alunos uma inferência a partir dos dados. Eles devem ser capazes de extrair esquemas e padrões subjacentes existentes, isto é, informações que não estão explícitas.

Como este trabalho trata de elementos do componente cognitivo da literacia estatística, a leitura dos gráficos relaciona-se às competências em literacia, no que concerne à obtenção e à análise de informações.

Uma outra forma de apresentar a informação Estatística é por meio de tabelas. Segundo Veras (2010, p. 26), uma tabela é “um conjunto de dados dispostos em linhas e colunas, distribuídos ordenadamente em função de alguns critérios adotados por diversos sistemas estatísticos”. De acordo com o autor, a clareza e a organização são características fundamentais em uma tabela. Nesse viés, Flores e Moretti (2005) afirmam que a tabela, como organização semiótica, isto é, a organização representacional não se restringe a uma simples disposição de linhas e colunas. Sua organização depende de como os dados dispostos relacionam-se, permitindo a exploração global da tabela, de forma que os dados apresentados ampliem as características de classificação ou de variação.

#### 2.2.4.2 Medidas de Tendência Central

As medidas de tendência central indicam, segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), pontos em torno dos quais os valores de uma distribuição tendem a se agrupar. As principais medidas de tendência central são a média aritmética, a mediana e a moda. Esta pesquisa procurou evidenciar os conceitos de média e mediana, sendo a primeira a mais utilizada das medidas.

Para Novaes (2004), a média aritmética (MA) é a Medida de Tendência Central mais utilizada por ser robusta do ponto de vista matemático, pois considera todos os valores da distribuição para a interpretação entre as discrepâncias entre eles. A autora destaca que, embora não seja adequada para os casos de grande variabilidade nos dados, ela é utilizada nos cálculos estatísticos avançados.

De acordo com Pinto e Silva (2020, p. 65), a MA de um conjunto de dados é

[...] a medida de tendência central encontrada pela soma de todos os valores, e esta soma é dividida pelo número total de valores. A média é considerada o ponto de equilíbrio no conjunto de dados. Se as observações em uma amostra de tamanho  $n$  são  $x_1 + x_2 + \dots + x_n$ , a média amostral é calculada pela seguinte expressão:  $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$  que pode ser representada por:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$  onde  $x_i$  é o valor da observação  $i$ ,  $n$  o número de observações e  $\Sigma$  (a letra sigma maiúscula do alfabeto grego) que, na fórmula, indica o símbolo de somatório.

Batanero (2001, p. 71) traz as seguintes propriedades da MA:

- É um valor médio entre as extremidades da distribuição;
- A soma dos desvios de cada valor médio é igual a zero;
- O valor médio é influenciado pelos valores de cada um dos dados;
- A média não precisa ser igual a um dos valores dados;
- O valor médio obtido pode ser um valor que não faz sentido no contexto dos dados;
- O valor médio é representativo dos valores dados.



Já a mediana (Me), de acordo com Pinto e Silva (2020, p. 67) é:

[...] o valor cuja posição separa o conjunto de dados em duas partes iguais; metade do número de elementos está acima do valor mediano e a outra metade abaixo do valor mediano. Para obter o valor mediano de uma distribuição de dados, primeiro ordene os valores. Isso poderá ser feito tanto em ordem crescente quanto em ordem decrescente. Depois, determine a posição que o valor mediano ocupa, pela seguinte expressão:  $Me = \frac{n+1}{2}$ . Esta fórmula não fornece o valor mediano, mas sim sua localização no conjunto de dados. A forma de determinar o valor mediano depende se o número de observações que compõe o conjunto de dados é par ou ímpar.

Duas situações diferentes podem ocorrer quanto à dimensão da coleção de dados: no caso de a amostra ter um número ímpar de elementos, haverá apenas um valor central, correspondendo à mediana da distribuição; se a dimensão for par, há dois valores centrais, e a mediana corresponde à média aritmética deles. Decorre desta definição, que a mediana nem sempre pertence à amostra. Quando a dimensão da amostra é par, apenas se obtém um valor igual a alguma das observações caso os dois valores centrais sejam iguais.

Assim, sendo  $x_i$  ordem  $i$ , para uma amostra de dimensão  $n$ ,  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  tem-se,  $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(i)} \leq \dots \leq x_{(n)}$  e, segundo Pestana e Velosa (2002), define-se a mediana da amostra

$$\text{dada por: } Me = \begin{cases} x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}, & \text{se } n \text{ ímpar} \\ \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2}, & \text{se } n \text{ par} \end{cases}$$

Na seção 2.2.4 foram evidenciados conceitos referentes às Medidas de Tendência Central (Média e Mediana), que se fazem presentes nos problemas trabalhados. Na próxima seção, são apresentados os procedimentos metodológicos, bem como as escolhas realizadas nesta pesquisa.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE TRABALHOS QUE TRATAM DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A ESTATÍSTICA

Para realizar esta revisão bibliográfica sobre pesquisas, envolvendo Resolução de Problemas e Estatística, foi realizada uma consulta ao site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com os seguintes termos: *Literacia Estatística*<sup>11</sup> e *Matemática*.

---

<sup>11</sup> Os termos “Letramento Estatístico” e “Alfabetização Estatística” também são utilizados nas pesquisas brasileiras, mas não foram considerados no momento desta consulta. Escolheu-se, com base nos teóricos considerados, a utilização do termo “literacia”. Não foi um dos objetivos da seção fazer uma análise dos significados desses termos na literatura.

Foram localizados 20 trabalhos que contemplavam os termos apresentados e, dentre eles, foram selecionadas 5 (cinco) dissertações de mestrado, que abarcavam o ensino de Literacia Estatística, defendidas entre 2013 e 2021: Almeida (2014), Nascimento (2015), Assis (2015), Schmitz (2017) e Severo (2021). Os cinco trabalhos focalizam o tema Estatística e/ou Literacia Estatística e têm o ensino de conceitos estatísticos como objeto de estudo. Porém, somente Severo (2021) apresenta similaridades com a presente pesquisa, no sentido de utilizar a MEAAMaRP, oportunizando aos alunos por meio de problemas geradores a construção de um conceito novo, ainda desconhecido. O Quadro 2 apresenta as pesquisas encontradas e, na sequência, é trazida a descrição de cada uma delas.

**Quadro 2** – Pesquisas sobre o tema “Literacia Estatística e Matemática”

Ano	Tipo	Título	Autor	Orientador(a)	Instituição
2014	Mestrado Profissional em Educação Matemática	Proposta de Ensino de Estatística em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental com uso do programa R- COMMANDER	Luís Henrique Pio de Almeida	<u>Luciana Neves</u> Nunes	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
2015	Mestrado Profissional em Educação Matemática	Situações didáticas e educação estatística: uma proposta de aprendizagem no estudo de centralidade para o ensino médio	Sandro Grossi Nascimento	Chang Kuo Rodrigues	Universidade Federal de Juiz de Fora
2015	Mestrado em Educação	A formação do usuário de estatística pelo desenvolvimento da literacia estatística, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico através de atividades exploratórias	Leonardo Bertholdo de Assis	<u>Ronaldo Rocha</u> Bastos	Universidade Federal de Juiz de Fora
2017	Mestrado Profissional em Educação Matemática (PROFMAT)	O ensino de estatística: competências a serem desenvolvidas	Dalcio Schmitz	Marcio <u>Bennemann</u>	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Pato Branco
2021	Mestrado em Educação	Literacia estatística no Ensino Médio: desafios e possibilidades em uma proposta a partir da Resolução de Problemas segundo o GTERP	Alan Junior Severo	<u>Lourdes de la Rosa</u> Onuchic	Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Fonte: Consulta à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) em 15 de maio de 2022.

Almeida (2014) traz um conjunto de atividades para alunos do nono ano do Ensino Fundamental com o objetivo de planejar e desenvolver uma sequência didática, envolvendo o uso do programa *R-Commander*. A pesquisa classifica-se com um estudo de caso, em um cenário investigativo descrito por Skovsmose (2001), aplicado à Modelagem Matemática, associando a experiências reais. Além disso, três competências foram investigadas na pesquisa atreladas ao ensino de Estatística: Literacia, Pensamento e Raciocínio Estatístico. A pesquisa ampliou o interesse dos estudantes, mais do que uma simples curiosidade, fez com que se indagassem acerca das atividades e participassem de maneira ativa, construindo o próprio conhecimento.

Nascimento (2015) teve como objetivo investigar atividades didáticas de Estatística para alunos do Ensino Médio, ao evidenciar o uso de situações problemas do cotidiano a partir da Educação Estatística, com o viés da Literacia Estatística. Foram desenvolvidas quatro atividades, tendo a base teórica a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (2008). Além disso, a Teoria da Engenharia Didática subsidiou a metodologia dessa investigação. Alguns conceitos da Estatística foram abordados com a média, moda e mediana no desenvolvimento das atividades. A partir das análises e observações, constatou-se que os alunos tiveram uma nova postura em sala de aula, sendo mais participativos e com maior envolvimento no decorrer das atividades, tendo um olhar mais próximo da realidade tanto em suas vidas diárias, quanto para o mercado de trabalho.

Assis (2015) observou e analisou como as atividades exploratórias podem contribuir para a formação do usuário de Estatística, tendo em vista a formação de um cidadão crítico e ativo diante de informações estatísticas. A pesquisa está baseada em características metodológicas do estudo de caso. Os participantes foram alunos do curso de Administração e os seguintes aspectos teóricos da Educação Estatística foram explorados: Literacia Estatística, Raciocínio e Pensamento Estatístico. Foram aplicadas três atividades para a verificação do desenvolvimento das competências nos alunos por meio da análise dos registros das resoluções. Os resultados apontaram que houve grandes dificuldades em reunir os estudantes para a aplicação das atividades, visto que somente na terceira tentativa foi possível reunir três alunos, sendo necessário readaptá-las. Dentre as atividades desenvolvidas, evidenciou-se principalmente o pensamento estatístico, que é essencial para a formação do usuário em Estatística.

Schmitz (2017) teve como objetivo identificar o desenvolvimento de três competências estatísticas: Literacia, Raciocínio e Pensamento estatístico. A pesquisa foi realizada com alunos

do Ensino Médio ao trabalhar a temática no Curso Técnico em Meio Ambiente. Foi utilizado o método quali-quantitativo para as análises dos resultados. Destaca-se a utilização de meios digitais que ajudaram na manipulação dos dados, porém houve aspectos que não funcionaram bem, como a coleta de dados que se deu durante as aulas, o que comprometeu o desenvolvimento do programa e a dificuldade de alguns alunos na manipulação dos computadores. Houve interesse quanto à abordagem e à compreensão dos conceitos estatísticos durante as aulas. Os alunos questionavam e relacionaram as perguntas com a área de meio ambiente, sendo muito produtivo para a formação do aluno. Além disso, o trabalho mostrou que a utilização de situações reais possibilita um melhor desenvolvimento da Literacia Estatística.

Severo (2021) teve como objetivo principal investigar as possibilidades e os desafios que podem se fazer presentes em uma proposta pedagógica, que contribua com a literacia estatística de estudantes do último ano do Ensino Médio, fundamentada na MEAAMaRP. A produção de dados ocorreu durante o ensino remoto, devido à COVID-19. A Análise Textual Discursiva (ATD) permeou as análises dos dados. Percebeu-se que os principais desafios estão relacionados à própria natureza do conhecimento estatístico, por vezes exigindo nomenclaturas ainda desconhecidas pelos alunos, o que exige do professor clareza sobre o que vem a ser um problema.

Em seguida, foi realizada uma nova busca no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) com os seguintes termos: *Metodologia de Resolução de Problemas, Estatística e Matemática*. Foram encontrados 72 (setenta e dois) trabalhos, sendo que destes, 5 (cinco) foram selecionados entre os anos de 2013 e 2021 que atenderam ao interesse da pesquisa: Vargas (2013), Fontana (2016), Rocha (2016), Silva (2018) e Binotto (2019). Essa análise possibilitou evidenciar todas as que fizeram menção ao uso da Metodologia Resolução de Problemas, da Matemática e da Estatística, sendo que Fontana (2016) fez uma investigação em relação a avaliações externas e Rocha (2016) preocupou-se em pesquisar sobre as contribuições que a Metodologia Resolução de Problemas pode possibilitar na formação do professores e, por isso, também foram selecionadas.

**Quadro 3** – Pesquisas sobre o tema “Metodologia de Resolução de Problemas, Estatística e Matemática”

Ano	Tipo	Título	Autor	Orientador(a)	Instituição
2013	Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática	A Metodologia da Resolução de Problemas e o Ensino de Estatística no Nono Ano do Ensino Fundamental	Glauca Garcia Bandeira de Vargas	Eleni Bisognin	Universidade Franciscana de Santa Maria (RS)
2016	Mestrado em Educação	A Resolução de Problemas e a Estatística nas Avaliações Externas do Nono Ano do Ensino Fundamental: SAEB e SARESP	Edmeira Aparecida Fontana	Ailton Paulo de O. Junior	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM
2016	Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática	A resolução de problemas no ensino de Estatística: Uma contribuição na formação inicial do professor de Matemática	Patricia Melo Rocha	Roger Ruben H. Huanca	Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande
2018	Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia	O ensino de estatística na educação de jovens e adultos: contribuições da metodologia da resolução de problemas para o ensino médio	Giane Correia Silva	Guataçara dos S. Junior	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
2019	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT)	Ensino de estatística através da metodologia de resolução de problemas: uma proposta aplicada ao ensino médio	Charlotte de Oliveira Binotto	Cleonis V. Figueira	Universidade Tecnológica Federal do Paraná Pato Branco

Fonte: Consulta à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) em 10 de Junho de 2022

Vargas (2013) teve como objetivo, investigar a contribuição da Metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Estatística com alunos do nono ano do Ensino Fundamental. Utilizou-se a abordagem qualitativa e a Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, conforme roteiro proposto por Onuchic e Allevalo (2009). Foram desenvolvidas 11 (onze) atividades, abordando conceitos de tabelas, gráficos e as medidas de tendência central (média, moda e mediana), a partir de problemas aplicados. Percebeu-se que a utilização da metodologia aplicada à Estatística e ao uso de problemas extraídos da realidade dos alunos gerou um ambiente de curiosidade, o que proporcionou uma evolução no conhecimento acerca da Estatística, além de perceberem o valor dela como ferramenta e leitura da realidade.

Fontana (2016) realizou uma análise nas provas e nos relatórios pedagógicos do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) referente ao nono ano do Ensino Fundamental. A definição de problema usada como referência do trabalho é a de Van de Walle (2009) e a relação entre Estatística e Resolução de Problemas sustenta-se nas reflexões de Lopes (2008), quando

diz que não faz sentido trabalhar atividades envolvendo conceitos estatísticos que não estejam vinculados a uma problemática. Para as análises das questões do SARESP foi realizado um recorte temporal de 2007 a 2014. Os resultados indicam que não foram elaboradas questões utilizando resolução de problemas que abordassem conteúdos estatísticos segundo o documento GAISE, ASA (2005).

Rocha (2016) teve o objetivo de identificar, analisar, compreender e descrever como os alunos de um curso de formadores de professores desenvolvem suas habilidades e atitudes para a prática da sala de aula, utilizando a MEAAMaRP no contexto da Estatística e da Educação Estatística. Thomas A. Romberg (1992) foi utilizado para delinear as etapas da pesquisa, que explorou os seguintes temas: Estatística e Probabilidade; Resolução de Problemas e Educação Estatística. O trabalho desenvolveu-se por meio de uma pesquisa qualitativa e os resultados mostram que os alunos envolveram-se nas aulas, desenvolvendo autonomia, construindo o próprio conhecimento ao ponto de favorecer uma aprendizagem mais significativa que contribuiu para a formação docente.

Silva (2018) analisou as possíveis contribuições da metodologia da resolução de problemas para o ensino de Estatística, na Educação de Jovens e Adultos - EJA, no Ensino Médio. A pesquisa foi qualitativa e os procedimentos de coleta de dados foram a análise documental, o questionário, os registros em diário de campo e a observação. Foram abordados vários conceitos, que fundamentaram sua elaboração, acerca da Estatística tais como: dado estatístico; variáveis qualitativas e quantitativas; coleta e organização de dados estatísticos secundários; representação tabular: tabelas simples, de dupla entrada; análise de gráficos; medidas de tendência central: média aritmética, moda e mediana, e a metodologia da resolução de problemas proposta por Onuchic (1999). Tal trabalho científico aponta a metodologia da resolução de problemas como uma das possibilidades que o professor de Matemática tem para o desenvolvimento do ensino e de aprendizagem das temáticas curriculares, envolvendo os alunos na construção do conhecimento matemático e estatístico. Estes se mostraram interessados e motivados na realização das atividades, contribuindo para a aprendizagem dos temas propostos.

Binotto (2019) teve por objetivo identificar quais contribuições a metodologia de Resolução de Problemas pode trazer para o ensino de conceitos estatísticos no terceiro ano do Ensino Médio, utilizando a adaptação proposta por Mello (2018). A metodologia utilizada foi proposta por Onuchic e Allevato (2011). Foram explorados conceitos de variáveis e medidas de tendência central (média, moda e mediana), além de medidas de dispersão. Em sala de aula,

a metodologia mostrou-se eficaz no que se refere ao Ensino-Aprendizagem-Avaliação, no qual o professor deixa de ser o personagem principal –aquele que ensina –para se tornar mediador, questionador, ou seja, aquele que instiga e desperta para a investigação e o raciocínio. Na plenária, o conteúdo que apresentou maior dificuldade foi sobre medidas de dispersão, tendo em vista que os alunos não conheciam os termos de desvio padrão, variância e desvio médio. A experiência com a aplicação da Metodologia foi, em geral, bem aceita pelos alunos, apesar das reclamações durante as aulas e eles conseguiram pensar, raciocinar e envolveram-se com os problemas propostos.

Os trabalhos apresentados mostram um panorama nacional das pesquisas sobre a MEAAMaRP, além do Letramento Estatístico com atividades realizadas nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Na análise, percebe-se que não há muitas pesquisas que tratam da Resolução de Problemas atrelada ao desenvolvimento da Literacia Estatística, o que será explorado na presente pesquisa.

## 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa é qualitativa e tal abordagem justifica-se pelo fato de o pesquisador interessar-se no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas, “[...] aquilo que eles experimentam, o modo como eles interpretam as suas experiências e o modo como eles próprios estruturam o mundo social em que vivem” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

Bogdan e Biklen (1994) apresentam, ainda, uma caracterização das pesquisas qualitativas:

- Na investigação qualitativa, a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
- A investigação qualitativa é descritiva;
- Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo procedimento do que simplesmente pelos resultados de seus produtos;
- Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
- O significado é de grande importância na abordagem qualitativa.

No caso da investigação, o professor fez-se pesquisador, o que permitiu observar os métodos e compreender os modos de pensar dos alunos, por meio dos problemas geradores aplicados para desenvolver os conceitos da Estatística e buscando responder a seguinte pergunta: “ Em que aspectos o uso da MEAAMaRP pode contribuir com o desenvolvimento da literacia estatística?”

A presente pesquisa teve seu cadastro realizado na Plataforma Brasil, na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) sob número de protocolo 48244721.5.0000.5547 e sob parecer favorável, com número de parecer 4.996.934, emitido em 24/09/2021.

### 4.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa desenvolveu-se em um colégio da rede estadual de ensino da região Norte do Paraná, no 9º ano do Ensino Fundamental, de modo a envolvê-los como protagonistas e o professor como investigador e mediador. A turma no qual os dados foram produzidos e coletados foram compostos por 24 alunos com idades entre 14 e 16 anos.

Após a aprovação do CONAP, foi entregue aos alunos o Temo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), o qual assinaram, concordando quanto à participação na pesquisa e aos responsáveis o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que assinassem se



estivessem de acordo. A direção da escola também assinou um termo de autorização para a realização da pesquisa. A aplicação só se iniciou após o recolhimento de todos os termos assinados e, assim, a prática ocorreu no terceiro trimestre do ano de 2021.

Ao longo do trabalho, os alunos serão denominados de A1, A2, A3, A4, A5, ..., A24 e, os Grupos por G1, G2, G3, G4, G5 e G6. Vale ressaltar, que a turma era composta por 35 alunos, mas participaram da pesquisa somente 24 deles, devido ao retorno presencial em decorrência à Covid-19.

O Quadro 4 apresenta a disposição dos alunos e seus respectivos Grupos.

**Quadro 4** – Integrantes e Grupos

Grupo	Integrantes
G1	A1, A2, A3, A4
G2	A5, A6, A7, A8
G3	A9, A10, A11, A12
G4	A13, A14, A15, A16
G5	A17, A18, A19, A20
G6	A21, A22, A23, A24

Fonte: acervo dos autores

## 4.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A PRODUÇÃO DE DADOS

O principal instrumento de pesquisa foi a coleção de problemas geradores elaborados para o desenvolvimento da Literacia Estatística, na medida em que proporciona o trabalho com dados significativos, facilitando o processo de tomada de decisões, isto é, rompendo com a visão instrumental da Estatística como ferramenta exclusiva de cálculos matemáticos.

**Quadro 5:** Problemas, temáticas e habilidades da BNCC

Problema	Temática	Habilidades da BNCC
1	Produção, Coleta e Reciclagem do Lixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>EF09MA21 - Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros;</li> </ul>
2	Produção do lixo em Londrina - PR	<ul style="list-style-type: none"> <li>EF09MA22 Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.</li> </ul>

3	Problema sobre o Estilo Musical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EF09MA22 Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.</li> </ul>
4	Problema sobre Coronavírus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EF09MA21 - Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros;</li> </ul>
5	Problema sobre Consumo de Água	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EF09MA21 - Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros;</li> </ul>
6	Problema sobre Altura dos Alunos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EF09MA23 - Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas. (BRASIL, 2018, p. 319).</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor

A MEAAMaRP foi o caminho utilizado pelo professor-pesquisador. Assim, foi desenvolvido o roteiro de atividades da referida Metodologia e utilizadas mídias tecnológicas para a apresentação da resolução dos grupos, no qual todos puderam observar as respostas dos demais grupos para que a etapa da plenária fosse explorada em sua plenitude.

Além disso, no problema 6, os grupos tiveram a oportunidade de utilizar a planilha eletrônica *Libre Office*, para sua resolução. Logo, essa ferramenta computacional foi importante para a resolução dos problemas e para auxiliar na etapa da formalização dos conceitos estatísticos envolvidos.

O registro dos dados produzidos foi feito por meio de gravações de áudio, anotações do professor-pesquisador (diário de campo) e das resoluções escritas que os alunos apresentaram para cada problema. Durante as aulas, foram realizadas gravações de áudio com o auxílio do celular, sendo que em cada grupo havia um integrante responsável pela gravação, e, ao final de cada aula, ele enviava os áudios para que as transcrições fossem realizadas. Além disso, o professor-pesquisador circulava entre os grupos, realizando anotações dos diálogos ocorridos, pois evidenciam as ações e atitudes dos alunos, visto que, no decorrer da resolução dos problemas, é possível observar as distintas maneiras de analisar, interpretar e resolver a questão, além das dificuldades apresentadas pelos alunos.

### 4.3 PRODUTO EDUCACIONAL

No Mestrado Profissional, exige-se o desenvolvimento de um Produto/Processo Educacional que possa ser aplicado em um contexto real, em diferentes formatos. Segundo Rôças e Bomfim (2018), os Produtos Educacionais não se configuram e nem devem ser vistos como receitas prontas capazes de serem reproduzidas por outros docentes. Sua função é servir de recurso, com estratégias educacionais aos professores que se encontram nos mais diferentes contextos do país. O Produto Educacional não deve ser algo pronto e acabado e sim, algo que os professores possam adaptar às necessidades de suas diferentes realidades e turmas.

De acordo com Rôças e Bomfim (2018, p. 5), “o Produto Educacional deve surgir, nesse processo, sendo testado na realidade para o qual foi previsto e pensado, e pode ocorrer após a confecção do produto ou dar origem a ele”.

Vale destacar que os professores devem ir além de desenvolver o produto educacional, refletindo sobre sua prática docente para responder perguntas que emergiram durante a pesquisa. Além disso, é preciso enfatizar o caráter necessário do Produto Educacional, pois

[...] por força de lei, a modalidade profissional necessita estabelecer uma interlocução com demais setores da sociedade, extrapolando os muros da academia e promovendo “transferência de tecnologia” científica e/ou cultural, bebendo na fonte da pesquisa aplicada, além de ampliar o tempo de exposição e reflexão do profissional aos referenciais teórico-metodológicos de cada área de conhecimento (RÔÇAS; MOREIRA, PEREIRA, 2018, p. 61).

Embora o conceito do Produto Educacional tenha sido construído ao longo dos anos de existência da área de Ensino, nem sempre houve concordância entre os pesquisadores sobre sua natureza, possivelmente pelo fato da formação da maioria do corpo docente dos Programas de Pós-graduação ter ocorrido em cursos da modalidade acadêmica. Havia também dificuldade de registro dessa produção nos sistemas de coleta da CAPES e no Currículo Lattes. Com a elaboração da Classificação de Produção Técnica em 2016 (BRASIL, 2016), possibilitou-se o registro na Plataforma Sucupira da produção dos diversos materiais educativos, consolidando e permitindo a qualificação e avaliação desses produtos.

Em 2019, a área de ensino definiu os conceitos sobre a Produção Técnica dos Programas Profissionais e assumiu de forma clara e objetiva a possibilidade de que Produto e Processo Educacional sejam interligados, considerando que um Produto Educacional é:

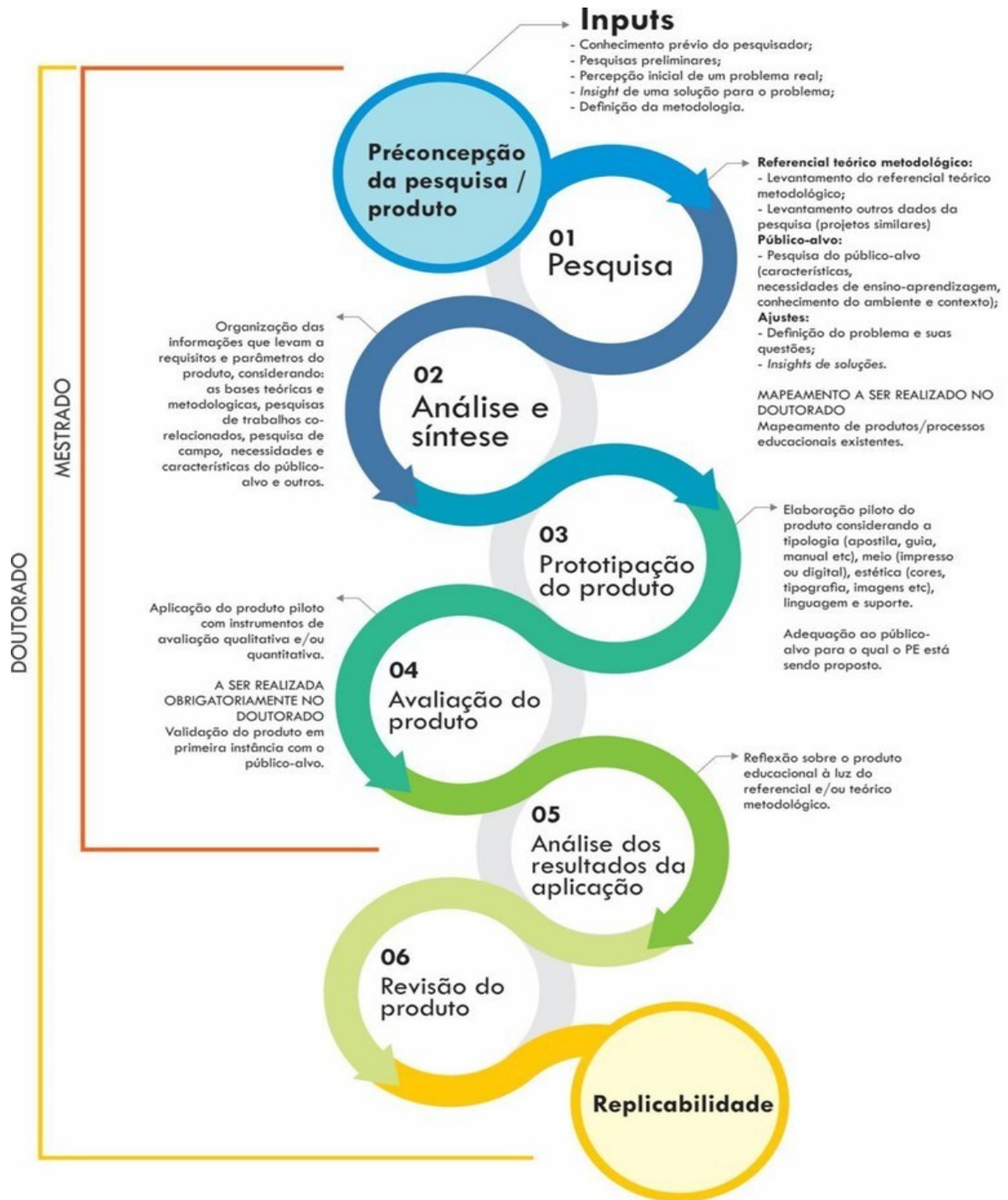
um processo ou produto educativo e aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo. Esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de videoaulas, um equipamento, uma exposição, entre outros. A dissertação/tese deve ser uma reflexão sobre a elaboração e aplicação do produto

educacional respaldado no referencial teórico metodológico escolhido (BRASIL, 2019, p. 15).

Além disso, o Produto Educacional deve ser elaborado com o intuito de responder a uma pergunta/problema oriunda do campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo (BESSEMER; TREFFINGER, 1981). Ele deve trazer as especificações técnicas, ser compartilhável, registrado em plataforma, ter aderência às linhas e aos projetos de pesquisa do Programa de Pós-graduação e oferecer potencial de replicabilidade, além de ter sido desenvolvido e aplicado para fins de avaliação, com o público-alvo a que se propõe.

As dissertações e teses oriundas do Mestrado Profissional devem apresentar uma seção destinada à metodologia de desenvolvimento do Produto Educacional, considerando: a descrição das etapas de delimitação do problema a ser abordado; as definições das etapas, idealização e elaboração do PE; a prototipagem (quando for o caso); a aplicação, avaliação, validação (1ª instância, mínimo recomendado para o MP); a análise à luz do referencial teórico e metodológico. A Figura 3 ilustra essas etapas:

Figura 3 – Etapas de desenvolvimento do Produto/Processo educacional.



Fonte: Farias e Mendonça (2019).

As etapas de 1 a 5 são comuns a ambos os níveis de cursos da modalidade Profissional (Mestrado e Doutorado), com caráter de recomendação ou obrigatoriedade dependendo do nível, conforme descrito na etapa 4 – avaliação do produto. A etapa 5 é de extrema importância, sendo um dos momentos durante o desenvolvimento da pesquisa que o professor/profissional

refletirá de forma orientada e sustentada na teoria, sobre sua prática e a solução proposta em seu trabalho.

Para Rôças, Moreira e Pereira (2018, p. 67)

[...] o principal produto de um curso de MP não é o PE em si, mas sim o processo de transformação do mestrando durante a elaboração do PE. O mestrando, autor do PE, envolve-se no processo de identificação do problema (de ordem prática), com base em referencial teórico-metodológico consistente e coerente, reflete, propõe encaminhamentos /soluções para abordar o problema identificado, aplica e testa o PE, retomando criticamente a primeira versão para compor a versão final que acompanha o texto dissertativo.

Esse percurso possibilita que o professor reflita para além das etapas teóricas e metodológicas de sua pesquisa, mas em especial sobre sua ação pedagógica, buscando orientar sua prática (SELINGARDI, MENEZES, 2017).

Considerando esses aspectos, o PE fruto desta pesquisa é um guia de orientações aos professores a partir de problemas geradores propostos a alunos do nono ano do Ensino Fundamental com o uso da MEAAMaRP. O Produto Educacional compõe-se de seis problemas, envolvendo as habilidades presentes na BNCC (BRASIL, 2018):

- **(EF09MA21)** Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros;
- **(EF09MA22)** Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.
- **(EF09MA23)** Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas. (BRASIL, 2018, p. 319).

Foram utilizados problemas, elaborados pelos autores, levando em consideração assuntos de interesse dos alunos, tais como: *o lixo*, tendo em vista os malefícios que ele pode ocasionar no meio ambiente, além de doenças às pessoas que estão ao seu redor. Na escola onde o PE foi pensado, diversas famílias são de recicladores, o que permitiu discutir sobre o trabalho, as dificuldades encontradas, a remuneração ser ou não adequada; *a questão musical*, presente no dia a dia, um momento de relaxamento, de esquecerem dos problemas, que acometem suas

vidas diariamente; *a Covid-19*, pois a pandemia assolava o mundo e inúmeras mortes ocorriam diariamente, inclusive de familiares dos próprios alunos. Assim, tornou-se indispensável analisar esse tópico; *a água*, pois sua falta já se faz presente em diversas localidades em nosso país e no mundo, logo o consumo consciente torna-se importante; *e a altura dos alunos*, considerando que muitos convivem com a falta de uma alimentação equilibrada e saudável. Esses temas foram desenvolvidos de forma a contribuir com a Literacia Estatística de alunos do nono ano do Ensino Fundamental, utilizando a MEAAMaRP.

## 5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Para proporcionar um ambiente de construção de conceitos Matemáticos e Estatísticos, foram desenvolvidas diversas atividades de Resolução de Problemas, implementado com 24 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, de um colégio estadual na cidade de Londrina, região norte do estado do Paraná. Por meio de problemas geradores, possibilitou-se aos alunos a construção de conhecimentos estatísticos, visando desenvolver conceitos acerca de: análises gráficas, amostragem, população, média, mediana e tabela de frequência por intervalos.

As aulas foram desenvolvidas pelo professor-pesquisador, utilizando a MEAAMaRP. Desta forma, os alunos foram organizados em seis Grupos e foram disponibilizadas três aulas de 50 minutos para a resolução de cada problema. Os dados foram recolhidos por meio das resoluções dos alunos, gravações de áudio e anotações no diário do professor-pesquisador. A partir dos problemas geradores, fez-se o planejamento das aulas no qual a descrição e a análise das discussões estarão apresentadas na sequência.

A análise e a discussão dos dados da pesquisa utilizarão como referência os elementos do componente cognitivo, conforme Gal (2002). A intenção é apresentar os dados, encontrar pontos de convergência entre o referencial teórico e o que foi produzido em aula. Retoma-se, para isso, a questão de pesquisa: “Em que aspectos o uso da MEAAMaRP pode contribuir com o desenvolvimento da literacia estatística?”.

### 5.1 PROBLEMA 1

PROBLEMA 1: De acordo com dados da ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), em 2016, a média de produção de lixo per capita no Brasil era de 1 kg/dia. Considerando que somos aproximadamente 212 milhões de habitantes, conforme estimativa do IBGE (2020), é possível ter uma noção da quantidade de “lixo” que é gerada anualmente em todo o Brasil. Um problema sério, visto que a partir do momento que o lixo sai da nossa vista a gente não se preocupa mais com a destinação final desse material.

Abaixo apresentam-se informações sobre a coleta de lixo no Brasil:

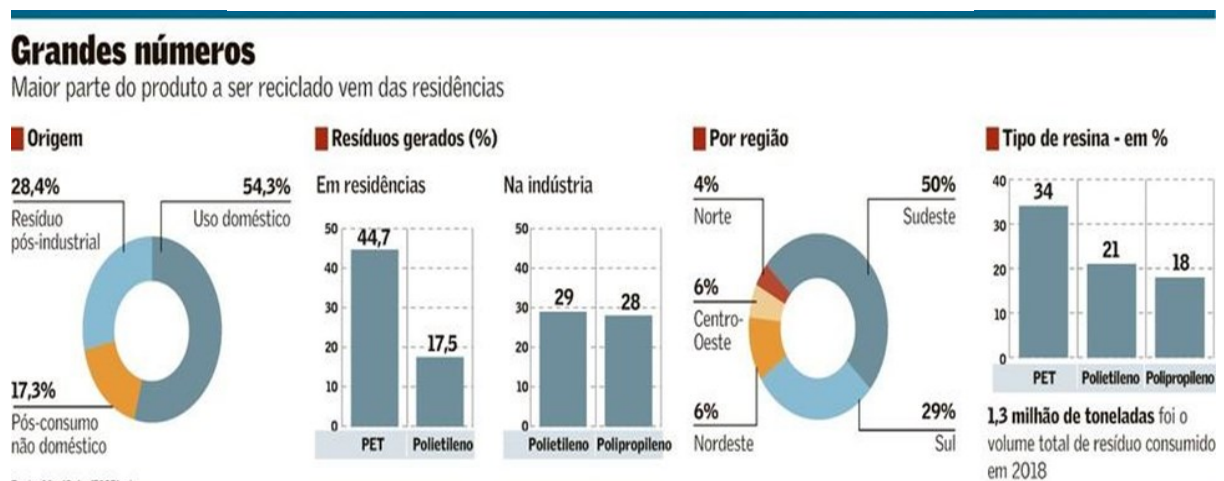


Figura 4 - Dados sobre coleta de lixo no Brasil



Fonte: <https://www.folhadaregiao.com.br/2018/09/23/na-contramao-do-brasil-regiao-reduz-producao-de-lixo-anual/>

Figura 5 - Dados sobre lixo reciclado no Brasil



Fonte: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/06/17/pais-recicla-22-do-lixo-plastico-que-e-gerado.ghtml>

- Existem relações entre as imagens acima? Como vocês as interpretam?
- Na primeira imagem, diz que cada brasileiro produz, em média, 1,1Kg de lixo por dia. Como esse valor foi calculado?
- O percentual de cidades brasileiras que fazem a coleta seletiva é considerado alto ou baixo em sua opinião? Por quê?
- Na segunda imagem, qual a porcentagem de reciclável vindo das residências?
- Analisando as regiões do Brasil, a que se destaca em reciclagem é a sudeste? Na opinião do grupo, por que essa região recicla mais?

Ao iniciar a aula no dia 15 de setembro de 2021, os grupos foram organizados por meio de um sorteio aleatório. Todos concordaram que fosse realizado desta forma, além de serem informados de como os grupos teriam que se manter em sala e que não poderiam se comunicar entre eles no momento da resolução do problema. Foram formados 6 (seis) grupos (G1, G2, G3, G4, G5 e G6) com 4 (quatro) integrantes cada um, nomeados por A1, A2, A3 e A4.

Após a divisão dos integrantes de cada grupo, iniciou-se a resolução do problema 1 com base no roteiro proposto por Onuchic e Allevato (2014, 2021). Solicitou-se que os alunos fizessem, primeiramente, a leitura individual e, em seguida, a leitura em grupo. O professor-pesquisador acompanhou as discussões de cada grupo, esclarecendo possíveis dúvidas e incentivando os alunos. Ao observar o G1, os integrantes questionaram:

*G1: Professor, o que significa o termo “relações” no item a?*

*Professor-pesquisador: Como vocês pensaram sobre esse termo? A imagem 1 e 2 tratam sobre o quê?*

*G1 (A2): O que eles têm em comum, professor?*

*Professor-pesquisador: Observem os infográficos e pensem a respeito.*

Após um tempo, o G1 conseguiu responder de forma parcial o item **a**, pois somente os alunos informaram que tratava sobre resíduos sólidos. A Figura 6 traz a resposta do G1 para o referido item:

**Figura 6** – Resposta do item **a** do Problema 1 – G1

a) Existem relações entre as imagens acima? Como vocês a interpretam?

*Sim. Porque fala sobre a coleta de lixo.*

Fonte: acervo dos autores

G2 conforme Figura 7, respondeu de maneira diferente do G1, pois não se limitou a dizer que somente tratava de coleta de resíduos sólidos, mas observou as diferenças nos dados dos infográficos.

**Figura 7** – Resposta do item **a** do Problema 1 – G2

a) Existem relações entre as imagens acima? Como vocês a interpretam?

*Sim. Porque são semelhantes. Falam sobre lixo, mas há uma diferença entre a produção, a quantidade e lugar.*

Fonte: acervo dos autores

G4 respondeu de maneira análoga ao grupo 2, informando que as imagens possuem semelhança, mas destacou a quantidade de habitantes, conforme Figura 8.

**Figura 8** – Resposta do item a do Problema 1 – G4

a) Existem relações entre as imagens acima? Como vocês a interpretam?

*Sim. Porque o que está no gráfico fala sobre a coleta de lixo de cada região do Brasil e sobre a quantidade de lixo por habitantes.*

Fonte: acervo dos autores

G3 e G5 responderam ao item, informando que as imagens têm relação, pois tratam da quantidade de resíduos sólidos. O G6 disse que abordar a respeito do tema em questão é positivo, porque ao saber da quantidade produzida, pode-se tentar diminuí-la. Essa resposta mostrou a preocupação por parte da equipe sobre a produção de resíduos sólidos, mas o Professor-pesquisador ponderou que essa diminuição é uma tarefa difícil devido ao crescimento populacional, mesmo em pequena escala e pelo hábito da sociedade. Concluiu-se que são necessárias políticas públicas que promovam a consciência das pessoas sobre os resíduos sólidos, além da destinação correta e investimento em reciclagem.

Com relação ao item **b**, o G6 questionou:

*G6: Professor, de que forma calcula a média de lixo que cada brasileiro produz?*

*Professor-pesquisador: Que cálculo vocês podem realizar para encontrar o valor solicitado?*

*G6 (A22): Professor, é dividindo a quantidade de lixo pelo número de habitantes?*

*Professor-pesquisador: Vocês acreditam que seja isso? Pensem.*

G4 bem como o grupo anterior questionou como deveria calcular a média de resíduos sólidos produzido e o professor-pesquisador procedeu de maneira semelhante, colocando a questão ao grupo todo para que juntos chegassem a uma conclusão.

G2 e o G5 responderam ao item de maneira equivocada. G2, conforme (Figura 9), informou apenas o número de habitantes do país, sem explicar como o cálculo da média foi realizado, já G5 respondeu que a média seria calculada mediante o gráfico e à porcentagem. A discussão sobre a resposta em ambos os grupos foi superficial, a ponto de não se lembrarem de como calcular a média aritmética.

**Figura 9** – Resposta do item b do Problema 1 – G2

b) Na primeira imagem, diz que cada brasileiro produz, em média, 1,1Kg de lixo por dia.

Como esse valor foi calculado?

*Aproximadamente 212 milhões de habitantes.*

Fonte: acervo dos autores

G3 e G6 responderam ao item *b*, dizendo que a média da quantidade de resíduos sólidos produzido por cada brasileiro é calculada dividindo-se a quantidade pelo número de pessoas. Já G1 afirmou que o lixo deveria ser pesado e dividido “por metro”. Esse grupo percebeu que a operação a ser realizada seria uma divisão, mas se equivocou ao responder “por metro” e não “por habitantes”. Ao serem confrontados do porquê dessa resposta, os integrantes disseram que houve uma confusão na escrita ao transcreverem para a folha.

No item *c*, não houve grandes questionamentos ao professor-pesquisador, porém diversas respostas foram incoerentes, pelo fato de não justificarem ou utilizarem a porcentagem errada.

*G2: Professor, para nós foi baixa a coleta, pois o valor da coleta seletiva é de apenas 8%.*

*Professor- pesquisador: Todos do grupo concordam com essa porcentagem? Como vocês sabem que o valor é baixo?*

*G2 (A7): Professor, sabemos que o total de uma porcentagem é 100%, então 8% é pouco.*

*Professor-pesquisador: Será? Analisem.*

G3 e G4 (Figura 10) responderam que a porcentagem das cidades brasileiras é baixa, pois somente 8% tem a coleta seletiva. G4 afirmou que é baixo e isso faz com que haja prejuízo para as pessoas e o meio ambiente.

**Figura 10** – Resposta do item *c* do Problema 1 – G4

c) O percentual de cidades brasileiras que fazem a coleta seletiva é considerado alto ou baixo em sua opinião? Por quê?

*Baixo, porque apenas 8% das cidades brasileiras tem coleta seletiva e isso prejudica as cidades que não tem coleta, as pessoas e o meio ambiente.*

Fonte: acervo dos autores

G5 afirmou ser baixo, pois apenas 8% das cidades brasileiras tem coleta seletiva por dia, enquanto G6 respondeu ao item *c*, dizendo que é alta, visto que é imensa a quantidade de resíduos sólidos produzido por dia. Esse grupo levou em consideração a quantidade, não observando que se tratava da coleta seletiva. G1 respondeu que seriam 12%, atentando-se sobre o total de resíduos sólidos que é reciclado, porém a pergunta referia-se à porcentagem de cidades brasileiras que possuem coleta seletiva que, no caso, são 8%. Questionados sobre esse fato, A3 disse que foi erro de interpretação e que não fizeram a leitura corretamente.

No item *d*, G5 fez um questionamento em relação à segunda imagem:

*G5: Professor, em relação à porcentagem vindo das residências, o que devemos fazer?*

*Professor-pesquisador: Observem as imagens e verifiquem as informações, com isso, calculem a porcentagem.*

*G5: Professor, devemos somá-las?*

*Professor-pesquisador: O que o grupo pensa sobre a pergunta? Reflitam.*

Em seguida, o A10 do G3 disse que calcular a porcentagem vindo das residências era simples:

*G3 (A10): Professor, descobrimos como calcular! É somente somar as duas barras do gráfico que fala sobre os resíduos vindo das residências.*

*Professor-pesquisador: O grupo concorda com isso? Pensem um pouco.*

Os grupos G1, G4 e G5 realizaram a soma das porcentagens, porém o G2 não adicionou as duas colunas referentes à reciclagem vindo das residências e escreveu os valores separadamente, de acordo com a Figura 11.

**Figura 11** – Resposta do item **d** do Problema 1 – G2

d) Na segunda imagem, qual a porcentagem de reciclável vindo das residências?  
44,7% e 17,5%.

Fonte: acervo dos autores

Ao discutir o item *e*, que trata da região do Brasil que mais recicla, G1, G2 e G4 disseram que é a região sudeste, devido a ter mais habitantes. G3 disse que é a região sudeste, pois ela tem a maior separação dos tipos de resíduos sólidos. Já G6, conforme (Figura 12), disse que seria a região mais urbanizada, que tornaria o processo mais rápido, além de conter mais empresas responsáveis por tratar dos resíduos sólidos. G5 respondeu que seria por uma maior colaboração das pessoas para uma cidade limpa.

Observando as discussões nos grupos, ficou evidente que alguns não analisaram de maneira crítica, pois essa afirmação sobre a colaboração das pessoas não condiz com a realidade de diversas cidades da região sudeste, bem como a de tantas outras do Brasil.

**Figura 12** – Resposta do item **e** do Problema 1 – G6

e) Analisando as regiões do Brasil, a que se destaca em reciclagem é a sudeste? Na opinião do grupo, por que essa região recicla mais?  
*Porque a região sudeste é mais urbanizada e por isso o processo é maior e mais rápido, além de contar com mais cooperativas do que outras regiões.*

Fonte: acervo dos autores

Na aula seguinte, após todos os grupos encerrarem a resolução, foram à lousa para expor os resultados obtidos, buscando um consenso nas respostas. Percebeu-se que as respostas foram descritas de maneira similar no item **a**. Houve um consenso de que as respostas estavam de acordo com a pergunta proposta, sendo algumas respostas mais diretas e outras mais detalhadas.

No item **b**, após todas as respostas serem lidas, houve divergências em relação ao G1 e G5, que não contemplaram o que foi solicitado. Após uma discussão, chegou-se à conclusão de que a média seria obtida pela divisão do total de resíduos sólidos produzido pelo número de habitantes.

Ademais, no item **c**, os grupos G2, G3, G4 e G5 responderam de forma similar. G1 respondeu que a coleta seletiva era baixa, porém utilizou a porcentagem de errada (12%). Já G6 disse que a coleta seletiva foi alta, indo na contramão das demais. Porém, quando foi feita uma nova leitura da pergunta, os alunos perceberam o equívoco.

No item **d**, as respostas foram todas semelhantes, havendo um consenso de imediato sobre a resposta dadas pelos grupos. Somente o G2 não fez a adição das porcentagens, escrevendo-as separadamente.

No item **e**, os grupos foram evasivos em suas respostas, limitando-se a pensar somente pela questão do número de pessoas. G1, G2, G4, G5 e G6 disseram que a região sudeste recicla mais devido a ter mais habitantes e G3 respondeu pelo fato de separarem os resíduos sólidos. Entendeu-se que as respostas a este item deveriam ter sido mais bem descritas. Após uma discussão entre os grupos, chegou-se à conclusão de que a reciclagem é maior devido a alguns fatores como: o número de habitantes; a iniciativa de alguns municípios no investimento à coleta seletiva; ao número de cooperativas e à conscientização das pessoas (apesar de um dos grupos afirmar que a cidade de São Paulo precisa melhorar nesse aspecto).

Ao finalizar a resolução e discussão do problema 1, ocorreu a etapa de formalização que auxiliou os alunos na construção dos conceitos sobre interpretação dos dados, porcentagem e média aritmética e suas devidas nomenclaturas.

### 5.1.1 Elementos da literacia estatística dos grupos no Problema 1

Os itens do Problema 1 foram propostos para analisar se os alunos seriam capazes de identificar as informações presentes nos infográficos, por exemplo a forma como é calculada a quantidade de resíduos sólidos por habitante, a porcentagem de reciclagem na indústria, na residência e por região.

No item **a**, os alunos responderam corretamente ao que foi solicitado, visto que informaram que há relação entre as imagens. Porém, G1, G3 e G5 de maneira mais sucinta, enquanto G2, G4 e G6 analisaram outros aspectos como a produção, a quantidade, o lugar, além da conscientização em haver uma diminuição na produção de resíduos sólidos no país. No G1, houve uma dificuldade, a princípio, em compreender o significado do termo relações que, após diálogo com o professor-pesquisador, foi sanada. Possíveis dificuldades com alguns termos ficaram em evidência devido ao contexto matemático que a palavra assume, além da falta de leitura, que acarretou uma interpretação errônea. Segundo Onuchic e Allevato (2021), a leitura individual é imprescindível a fim de estabelecer sua própria compreensão do que foi apresentado.

Percebeu-se que G1, G2, G3, G4 e G5 conseguiram extrair os dados do enunciado do problema, realizando a análise dos textos, gráficos, tabelas. De acordo com Gal (2002), esses grupos manifestaram, nesse momento, competências em literacia, pois interpretaram a pergunta de maneira adequada. Já G6 foi além em sua resposta, não se limitando a responder que tratava sobre os resíduos sólidos, mas opinando sobre a conscientização, sobre como diminuir a produção, ou seja, argumentaram sobre outros aspectos, apresentando conhecimento de contexto, um dos elementos do componente cognitivo descritos por Gal (2002).

No item **b**, que se referia à produção de resíduos sólidos por habitante e como esse valor foi obtido, G3 e G6 responderam ao que foi solicitado, porém apresentaram dificuldades na compreensão do termo e após o diálogo com o professor-pesquisador calcularam o valor da média por habitante, utilizando os conhecimentos matemático e estatístico indicados por Gal (2002). G4 não se lembrou de como calcular a quantidade de resíduos sólidos por habitante, porém, após questionamentos por parte do professor-pesquisador e entre os integrantes do grupo, chegaram à solução.

O integrante A23 do G6 buscou algo que relacionasse a pergunta com o que já havia sido observado ou estudado anteriormente. Nesse caso, a forma como é calculada a média das notas na escola. Isso é importante porque eles devem desenvolver seus conhecimentos prévios na busca de uma resposta, conforme Onuchic (1999) e Van de Walle (2009).

Em relação às respostas de cada um dos grupos, G2 informou apenas o número de habitantes do país, sem explicar como o cálculo da média foi realizado, G5 respondeu que a média seria calculada por meio do gráfico e da porcentagem e G1 afirmou que os resíduos sólidos deveriam ser pesados e divididos “por metro”. G4 respondeu que dividiria os resíduos sólidos pela população brasileira, enquanto G3 faria a divisão do total de resíduos consumidos

por toda a população brasileira (faria a média aritmética). Por fim, G6 respondeu que utilizaria a população e o total de resíduos sólidos acumulado, em seguida, dividindo. Nesse ponto, é evidente nas discussões dos grupos G2 e G5, a falta de compreensão do conceito média, mesmo sendo questionados pelo professor-pesquisador.

Com base nas respostas, os grupos G1, G2 e G5 não compreenderam o que foi solicitado, nesse caso, por falta dos elementos conhecimento matemático e estatístico (GAL, 2002). Já os grupos G4 e G6 mostraram competências em Literacia, pois, após as análises dos infográficos, com base em seus conhecimentos prévios e na orientação do professor-pesquisador, conseguiram resolver o problema. O mesmo aplica-se ao G3, que conseguiu argumentar acerca da pergunta e solucionou o item.

No item *c*, G2 respondeu que o valor de 8% da coleta seletiva é baixo, considerando-se a população total do Brasil. G3 e G4 somente responderam que a coleta seletiva é baixa, não realizando a devida justificativa. G5 informou ser baixa, pois apenas 8% das cidades brasileiras têm coleta seletiva por dia. G1 disse ser baixa, porque são apenas 12%, enquanto G6 informou ser alto, pois a coleta seletiva é imensa por dia. Neste ponto, evidencia-se a falta de compreensão ou dificuldade quando são confrontados sobre um determinado percentual em relação ao total.

Neste item, os grupos G1 e G6 não manifestaram os componentes cognitivos propostos por Gal (2002), utilizaram elementos do componente cognitivo da literacia estatística. G1, ao analisar o infográfico, utilizou a porcentagem do total de resíduos sólidos que é reciclado e não a correspondente à coleta seletiva e G6 afirmou que a coleta seletiva é alta, pois pensaram que se tratava da quantidade de resíduos sólidos que é produzida no país. Nos grupos G2, G3 e G5, observou-se as competências em literacia, pois analisaram de maneira adequada as informações, já G4 se mostrou consciente sobre outros aspectos que a falta de coleta seletiva pode acarretar, apresentando assim, “elementos de criticidade” e “competência em literacia” proposto por Gal (2002).

No item *d*, as respostas foram semelhantes, havendo uma concordância entre os grupos sobre a solução. Os alunos deveriam observar o gráfico de colunas que mostravam os dados de reciclados vindo das residências no qual havia dois tipos de resíduos: o Pet e o Polietileno; e, somar esses valores. De acordo com Curcio (1989), este é o primeiro nível de compreensão da leitura de gráficos que diz respeito à leitura dos dados, do que se está efetivamente colocado e perceptível na representação. Somente G2 não fez a adição das porcentagens, escrevendo-as de maneira separada, mas extraiu adequadamente os dados a partir do gráfico. Portanto, neste item, as competências em literacia foram observadas em todos os grupos.



No item *e*, que tratava da região do Brasil que mais recicla, esperava-se que os grupos discutissem algumas particularidades dessa região. Os grupos G1, G2 e G4 disseram que é a região sudeste, devido a ter mais habitantes. Percebe-se que esse é um fato importante, porém os alunos inseridos nestes grupos teriam condições de analisarem outras situações não se limitando a discorrerem apenas sobre a questão do número de habitantes. G5 disse que seria devido a maior colaboração das pessoas na coleta, enquanto G3 respondeu pelo fato de separarem os resíduos sólidos. G6 apontou dizendo que seria a região mais urbanizada, o que tornaria mais rápida, além de conter mais empresas responsáveis.

Observando as discussões, ficou evidente que alguns grupos não analisaram de maneira crítica, visto que, segundo Gal (2002), a Literacia Estatística é a capacidade que uma pessoa tem de interpretar, analisar criticamente e comunicar uma informação estatística.

As respostas deste item poderiam ter sido mais bem descritas, pois a reciclagem é maior devido a fatores como: o número de habitantes; a iniciativa de alguns municípios no investimento da coleta seletiva; a efetivação de mecanismos capazes de incrementar a universalização dos serviços de coleta nos municípios; a arrecadação específica para o custeio da atividade, o número de cooperativas, a conscientização das pessoas.

Desta forma, os grupos G1, G2, G3, G4 e G5, mesmo sendo evasivos em suas respostas, apresentaram competências em literacia, pois conseguiram elencar pelo menos um aspecto que leva tal região a reciclar mais. Somente G6 observou outros fatores, apresentando o elemento “questões de criticidade” além de “competência em Literacia” (GAL, 2002).

De modo geral, os grupos exploraram no Problema 1 os seguintes elementos (Quadro 6):

**Quadro 6:** Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 1

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Competência em Literacia	a - c - d - e	a - d - e	a - c - d - e	a - c - d - e	a - c - d - e	d - e
Conhecimento estatístico			b	b		b
Conhecimento matemático			b	b		b
Conhecimento de contexto						a
Questões de criticidade				c		e

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.2 PROBLEMA 2

O gráfico abaixo apresenta a produção de reciclados em Londrina no ano de 2018, e uma Charge.

**Figura 13** - Produção de lixo reciclado na cidade de Londrina -Pr



**Figura 14** - Charge sobre o cuidado com nossos hábitos



Fonte: <https://www.folhadelondrina.com.br/cidades/londrina-tera-novo-modelo-de-contrato-de-coleta-seletiva-2961161e.html> e <http://gilmaronline.blogspot.com/2018/01/charge-lixo.html>.

- Na primeira imagem, o gráfico apresenta a produção de reciclados em toneladas e o percentual de reciclagem na cidade de Londrina no ano de 2018. Qual destes materiais apresentou maior produção para a reciclagem?
- Existem relações entre as imagens acima? Explique.
- Em sua residência, há separação de resíduos sólidos de maneira seletiva? No grupo, quantos fazem a divisão para a coleta?
- Na charge, o primeiro balão apresenta a fala “vamos ter que mudar”. O que ela quer dizer?
- Caso você não separe resíduos sólidos e analisando os gráficos, que tipo de malefícios podem ocasionar ao meio ambiente? Com suas conclusões, você acredita ser válido mudar seus hábitos?

- f) O Brasil é um dos maiores produtores de resíduos sólidos do mundo. Em sua opinião, por que se recicla tão pouco?
- g) Os coletores têm um papel fundamental na coleta resíduos sólidos. O que o grupo pensa sobre a média de remuneração dos mesmos?

Os alunos iniciaram a resolução do problema 2, no dia 20 de setembro de 2021, que tratou sobre a reciclagem na cidade de Londrina-PR.

No item **a**, não houve dificuldades por parte dos grupos, visto que todos responderam de forma correta e sem questionamentos. Pelo fato de ser uma pergunta que necessitava observar o maior valor no gráfico de rosca, no caso o papel, não houve dúvida. G2 somente escreveu que foi o papel e os demais G1, G3, G4, G5 e G6 complementaram, informando a quantidade de toneladas ou a respectiva porcentagem.

No item **b**, G2 questionou:

*G2: Professor, a relação existente entre as imagens... significa o que elas têm em comum?*

*Professor-pesquisador: Existe semelhança entre as imagens?*

*G2: Existe professor.*

*Professor-pesquisador: Quais?*

*G2 (A6): As imagens tratam sobre o lixo.*

*Professor-pesquisador: O mesmo tipo? Pensem.*

Após a mediação do Professor-pesquisador, o grupo discutiu e a resposta é apresentada na Figura 15.

**Figura 15** – Resposta do item **b** do Problema 2 – Grupo 2

b) Existem relações entre as imagens acima? Explique.

*Ambos falam sobre lixo, mas há diferença sobre reciclagem de londrina e a charge que trata de qualquer tipo de lixo.*

Fonte: acervo dos autores

Neste item **b**, somente G5 disse não haver relação entre as imagens, pois a primeira trataria da comercialização de reciclável e a charge sobre os resíduos sólidos que as pessoas deixam acumular. Essa resposta foi equivocada, pois o grupo não percebeu que ambas as imagens tratavam sobre resíduos sólidos, a primeira focando os tipos de reciclável e a segunda sobre a necessidade da conscientização de não jogar resíduos sólidos em qualquer lugar.

Em relação ao item **c**, G4 questionou o significado do termo “coleta seletiva”:

*G4: Professor, do que se trata a coleta seletiva?*

*Professor-pesquisador: O que é separar o lixo de maneira seletiva? O que é selecionar? Analisem e pensem como grupo.*

Essa dúvida evidenciou como grande parte dos alunos desconheciam o termo e, juntamente com suas famílias, não fazem a separação dos resíduos sólidos de maneira seletiva. No G4, todos os integrantes fazem a separação dos resíduos sólidos, enquanto, no G6, somente três. Nos demais grupos G1, G2 e G5 ninguém realiza a separação. No G3, apenas um integrante faz a divisão. A Figura 16 traz a resposta dada pelo G6 em relação à pergunta c.

**Figura 16** – Resposta do item c do Problema 2 – Grupo 6

c) Em sua residência, há separação resíduos sólidos de maneira seletiva? No grupo, quantos fazem a divisão para a coleta?

*No grupo, há três pessoas que fazem coleta seletiva, separamos plástico e papel dos orgânicos e o outro integrante não faz separação.*

Fonte: acervo dos autores

Ao discutir o item *d*, que tratava sobre a charge, G5 fez uma pergunta ao professor:

*G5: Professor, devemos analisar somente a frase” vamos ter que mudar “ou juntamente com o outro balão?*

*Professor-pesquisador: O que a pergunta está questionando? A mensagem do primeiro balão, do segundo ou de ambos?*

*G5 (A17): Professor, fala sobre o primeiro balão.*

*G5 (A18): Mas se quisermos complementar, pode?*

*Professor-pesquisador: O que os demais integrantes pensam?*

*G5 (A19): Acho que pode professor.*

*Professor-pesquisador: Então analisem a pergunta e respondam.*

G2, G3, G4, G5 responderam ao item, considerando que a fala “Vamos ter que mudar”, presente no primeiro balão, significaria que eles deveriam se mudar de casa devido aos resíduos sólidos, enquanto G1 respondeu que se refere ao que está em redor. Somente G6 apresentou uma resposta mais completa em relação aos demais grupos (Figura 17). Como a pergunta referiu-se ao primeiro balão, os demais grupos entenderam-na como mudança de residência.

**Figura 17** – Resposta do item d do Problema2 – Grupo 6

d) Na charge, o primeiro balão apresenta a fala “vamos ter que mudar”. O que ela quer dizer?

*O que ela quer dizer é que eles deviam mudar de casa mais o que realmente tinha que mudar era os hábitos em relação ao lixo.*

Fonte: acervo dos autores

No item *e*, G1 questionou sobre o significado da palavra *malefícios*.

*G1: Professor, o que significa a palavra malefícios?*

*Professor-pesquisador: Observem o prefixo da palavra e terão uma ideia sobre o termo.*

*G1 (A1): É o que causa mal?*

*Professor-pesquisador: O que o grupo pensa?*

Nesta pergunta, os grupos foram conscientes em relação à mudança dos hábitos devido a todos os prejuízos que os resíduos sólidos podem ocasionar à sociedade, aos animais, ao meio ambiente, dentre outros. A Figura 18 traz a resposta dada pelo G3.

**Figura 18** – Resposta do item *e* do Problema 2 – Grupo 3

e) Caso você não separe os resíduos sólidos e analisando os gráficos, que tipo de malefícios podem ocasionar ao meio ambiente? Com suas conclusões, você acredita ser válido mudar seus hábitos?

*O lixo em grande quantidade traz muitos malefícios ao meio ambiente como a poluição de ar, dos rios, da natureza e causa aquecimento global. É válido mudar nossos hábitos para uma cidade e país mais organizado e limpo.*

Fonte: acervo dos autores

Em seguida, G4 questionou sobre o item *f*.

*G4: Professor, como podemos responder a esta pergunta?*

*Professor-pesquisador: O que falta ao país para que se recicle mais?*

*G4 (A2) Investimento, Professor?*

*Professor-pesquisador: Somente isso? Reflitam sobre outros aspectos.*

No G1, houve esse mesmo questionamento feito por G4. O professor-pesquisador fez um encaminhamento semelhante, porém o grupo teve uma ideia diferente:

*G1: Professor, é devido a ter poucas cooperativas?*

*Professor: Vocês acreditam que isso possa ser uma das causas? Existem outras?*

Essa pergunta gerou dúvidas nos grupos G2 e G5, por não terem uma ideia tão clara sobre a baixa quantidade de material reciclado no Brasil, mesmo sendo um dos maiores produtores de resíduos sólidos do mundo.

G1, G2 e G6 informaram que o país não recicla mais devido à falta de cooperativas, à baixa consciência da população para a separação do lixo de forma adequada, à falta de investimentos e de separadores de resíduos sólidos nos bairros. A Figura 19 apresenta a resposta dada pelo G2.

**Figura 19** – Resposta do item f do Problema 2 – Grupo 2

f) O Brasil é um dos maiores produtores de resíduos sólidos do mundo. Em sua opinião, por que se recicla tão pouco?  
*Porque nosso país falta investimentos, a separação de lixo reciclável e mais cooperativas.*

Fonte: acervo dos autores

No item **g**, G4 questionou o professor sobre o que seria a média da remuneração dos coletores de resíduos sólidos:

*G4: Professor, como assim a média de remuneração?*

*Professor-pesquisador: Retornem ao gráfico, observem as informações e digam o que pensam sobre a média de remuneração dos trabalhadores.*

*G4: Tudo bem, professor!*

*(os alunos analisam o gráfico)*

*A13: Gente, é muito baixo.*

*A15: Concordo, não é nem um salário-mínimo.*

*A12: Verdade, meu vizinho ganha R\$800,00 na reciclagem.*

*A13: Então iremos responder que o trabalho deles é importante e que o salário é baixo. Todos concordam?*

*G4: Sim, concordamos.*

Na mesma direção, G3, de acordo com a Figura 20, considerou o valor recebido pelos coletores de lixo muito baixo diante do trabalho realizado:

**Figura 20** – Resposta do item g do Problema 2 – Grupo 3

g) Os coletores têm um papel fundamental na coleta dos resíduos sólidos. O que o grupo pensa sobre a média de remuneração dos mesmos?  
*Nós acreditamos que seja baixo pois eles fazem um papel muito importante, que é levar os lixos das nossas residências até os lixões, e outros lugares onde se guarda e recicla o lixo e o que eles ganham em média não é nem um salário-mínimo.*

Fonte: acervo dos autores

Os demais grupos G1, G2, G4, G5 responderam que é baixa a remuneração dos catadores de papel, visto que o trabalho é cansativo e há perigo de se machucar e se cortar. G6 também destacou a importância ambiental do trabalho dos catadores: “*Eles deviam ter um salário maior pois se esforçarem diariamente para manter o meio ambiente mais organizado e limpo*”.

Assim que os grupos foram terminando o problema, o professor-pesquisador disponibilizou um notebook do laboratório de informática da escola para cada grupo visto

transcreverem as respostas a fim de compilá-las para que fossem projetadas no momento da plenária, sendo que o espaço não foi suficiente no problema 1.

No item *a*, as respostas dos grupos foram semelhantes não havendo questionamentos e todos concordaram que estava solucionado corretamente.

No item *b*, apenas o grupo 5 divergiu dos demais, tendo em vista que não perceberam relação entre as imagens. Nesse momento, o aluno A17 do G5 perguntou: “*Como não há relação se ambos tratam sobre resíduos sólidos?*” G3 disse que uma imagem tratava sobre reciclável e a outra sobre todo e qualquer tipo de resíduos sólidos. Ao final da discussão desse item, os grupos concordaram que as imagens tinham relações, ambas sobre a questão dos resíduos sólidos.

O item *c* evidenciou a falta de consciência por parte de alguns grupos em fazer a separação dos resíduos sólidos. A maioria expressou que não faz a separação devido a não ter coleta seletiva no bairro; outros fazem a divisão do reciclado em relação ao orgânico e rejeito.

No item *d*, G2, G3, G4 e G5 afirmaram que o primeiro balão se referia a mudar-se de casa. G1 disse que era sobre os resíduos sólidos ao redor. O aluno A23 do G6 e o aluno A9 do G3 disseram que não basta mudar de casa e manter os hábitos inadequados, deve-se realizar a separação de forma seletiva, descartá-lo em locais adequados, caso contrário, permanecerá nos bairros, prejudicando as pessoas e o meio ambiente.

No item *e*, os grupos foram unânimes em dizer que mudariam seus hábitos tendo em vista todos os malefícios que os resíduos sólidos podem ocasionar para as pessoas, ao meio ambiente, dentre outras afirmações, porém se discutiu sobre a dificuldade em mudá-los.

No item *f*, os grupos discorreram que o Brasil recicla pouco devido à falta de investimentos, de cooperativas, de conscientização das pessoas e que poderia haver separadores de resíduos sólidos nos bairros para que as pessoas depositassem, sem deixá-lo exposto em qualquer lugar.

No item *g* todos concordaram que o valor médio dos coletores de resíduos sólidos é baixo, considerando a contribuição que eles viabilizam para deixar a cidade mais limpa e organizada.

De modo geral, esse problema evidenciou a falta de conscientização das pessoas em separar os resíduos sólidos de maneira adequada. Para isso, os hábitos devem mudar, iniciando por suas residências, bairros e cidade, de tal forma que todos caminhem na mesma direção.

Finalizada a resolução e discussão do problema 2, ocorreu a etapa de formalização que auxiliou os alunos na construção dos conceitos abordados, relacionados à interpretação dos dados, ao gráfico de rosca e sobre a média de remuneração.

### 5.2.1 Elementos da Literacia Estatística dos Grupos no Problema 2

Com relação ao item *a*, houve unanimidade nas respostas dadas pelos grupos. Eles deveriam observar o maior valor no gráfico de rosca, no caso do papel, com 43%. Apesar da pergunta não se referir à porcentagem, os grupos G1, G3, G4, G5 e G6 complementaram este item, mostrando uma preocupação em responder com o maior número de informações possível. Desta forma, as competências em literacia foram alcançadas pois todos os grupos analisaram as informações trazidas no gráfico de maneira apropriada.

Ao responderem o item *b*, os grupos deveriam observar as relações entre as imagens. Uma delas tratava da coleta seletiva na cidade de Londrina-PR, que faz relação com a comunidade na qual estão inseridos, visto que diversos familiares são recicladores.

G2 apresentou dúvida sobre o termo relações, sendo que havia uma pergunta semelhante no problema 1, no qual o grupo havia respondido de maneira apropriada. Não foi possível evidenciar se a dúvida sobre a palavra relações se deu pelo fato de as imagens serem distintas, pois a primeira parte é um gráfico, enquanto a outra, uma charge. Apesar da dúvida inicial e a partir do diálogo entre o grupo e o professor-pesquisador, G2 respondeu que ambas as imagens abordavam os resíduos sólidos, não se destacando a diferença sobre reciclável da cidade de Londrina e a charge que tratava sobre resíduos sólidos em geral.

Os grupos G1, G3 e G6 disseram que as imagens têm relações, pois abordavam sobre os resíduos sólidos, seguindo na direção da resposta dada por G2. G4 disse existir relações, pois a primeira imagem falava sobre o reciclável em toneladas e, a segunda imagem era sobre os diversos tipos de resíduos sólidos, e na charge abordou-se sobre a mudança de hábitos, sendo necessário reciclar, não permitindo o acúmulo nas residências.

Já G5 disse não haver relação entre as imagens, pois a primeira tratava da comercialização do reciclado e a charge sobre os resíduos sólidos que as pessoas deixam acumular. A resposta de G5 foi equivocada visto que a primeira imagem focava nos tipos de reciclável e a segunda sobre a necessidade da conscientização de não jogar os resíduos sólidos em lugares indevidos. Um ponto interessante é que G3 compartilhou que é comum, no bairro onde residem, a situação apresentada na charge, pois há resíduos sólidos “jogado” por todos os



lados, inclusive no córrego que o corta. Além disso, disseram que, por muitas vezes, a empresa de coleta tarda para passar, fazendo com que diversas famílias descartem em qualquer lugar.

A discussão acerca do problema, que retrata a realidade dos alunos, tornou-se relevante, como observado na pesquisa de Vargas (2013), pois o uso de problemas, extraídos da realidade dos alunos gera um ambiente de curiosidade, o que proporciona uma evolução no conhecimento dentro da Estatística, além de perceberem o seu valor como ferramenta e leitura da realidade.

As “competências em literacia” (GAL, 2002) foram observadas nos grupos G1, G2 e G6, pois demonstraram compreensão das informações apresentadas na forma de pequenos textos e gráficos que abordam sobre os resíduos sólidos. Já os grupos G3 e G4 desenvolveram “questões de criticidade”, argumentando sobre as relações presentes nas imagens. G5 equivocou-se e afirmou que as imagens não apresentam semelhanças, e, desta forma, não foi possível perceber nenhum dos elementos da literacia.

No item *c*, houve questionamento por parte do grupo G4 sobre o significado do termo “coleta seletiva”. A dúvida persistiu nos grupos G1, G2 e G5. A dificuldade em compreender esta expressão pode ser pelo fato de que muitas famílias não realizam a separação dos resíduos sólidos ou por desconhecerem a terminologia da palavra. Isso é preocupante, uma vez que são misturados de qualquer maneira e são descartados nos lixões. Em relação à separação resíduos sólidos, no G4, todos os integrantes disseram fazer a separação dos resíduos, enquanto no G6, foram três. Nos G1, G2 e G5, ninguém realiza a separação, enquanto, no G3, apenas um aluno a faz.

Em relação ao item *d*, que tratava sobre o primeiro balão da charge, houve algumas dúvidas por parte do grupo G5. Neste momento, o grupo interpretou a pergunta, analisando somente o primeiro balão que apresentava a fala “vamos ter que mudar”. Os grupos G2, G3, G4 responderam ao item, dizendo que eles deveriam mudar-se de casa devido aos resíduos sólidos, enquanto G1 respondeu que se refere ao que está ao redor. Esses grupos apresentaram as competências em literacia, pois conseguiram ler e interpretar as informações trazidas pelo gráfico e a charge.

Somente G6 apresentou a resposta utilizando-se dos dois balões. Esse grupo foi além em suas análises, pois afirmou que não somente mudar de casa resolveria o problema, mais sim os hábitos em relação aos resíduos sólidos. Desta forma, ao complementar a resposta, apresentou o “conhecimento do contexto”, que segundo Moore (1990), devem ser interpretados e analisados, de acordo com o grau de envolvimento do sujeito com a ideia de mundo.

O item *e* tratava sobre os malefícios que os resíduos sólidos podem ocasionar ao meio ambiente e interrogava se os grupos acreditavam ser importante mudar seus hábitos. Os alunos dos grupos G1, G2, G4, G5 e G6 foram unânimes em afirmar que o excesso de resíduos sólidos descartado de maneira incorreta pode causar prejuízos à saúde. Porém a resposta de G3 foi a mais detalhada e conseguiu perceber questões discutidas na atualidade, como a questão do aquecimento global, visto que é algo que preocupa cientistas e ambientalistas ao redor do mundo. Problemas que vão ao encontro de anseios dos alunos tornam-se relevantes, como afirma Scheaffer (1990, *apud* CAMPOS 2018, p. 22), com o uso de dados reais e de interesse dos alunos, fazendo com que a estatística ensinada nas escolas seja importante e útil para os estudantes em seu cotidiano.

Apesar da maioria não realizar a separação dos resíduos sólidos, existe uma consciência em relação aos males que o mesmo pode ocasionar na sociedade. Logo, o elemento “competências em literacia” foi observado nos grupos G1, G2, G4, G5 e G6. Já G3 conseguiu explorar outros aspectos, inclusive sobre o aquecimento global, revelando também o “conhecimento do contexto” e “questões de criticidade”, conforme Gal (2002).

O item *f* questionava sobre o fato de o Brasil ser um dos maiores produtores de resíduos sólidos do mundo, mas a reciclagem ser pouca, o G2 e G5 teve dúvidas por não terem uma ideia tão clara sobre a baixa quantidade de material reciclado, mesmo sendo um dos maiores produtores de resíduos sólidos do mundo. Já G1 e G6 informaram que o país não recicla mais devido à falta de cooperativas, à baixa consciência da população na separação dos resíduos sólidos de forma adequada e a falta de investimentos. G4 disse que o governo brasileiro deveria investir nesse tipo serviço, possibilitando mais caminhões para coletar os resíduos sólidos, além de disponibilizarem separadores para esses materiais nos bairros, além das pessoas separarem de maneira adequada.

G3 questionou o fato de que a coleta demora passar no bairro, então, sugeriu que haja um tipo de caçamba em que as pessoas possam depositar seus resíduos sólidos e evitar o descarte e o acúmulo em terrenos baldios ou nas ruas, e, num dia específico, a prefeitura faça a recolha. Essa foi uma ideia interessante que, segundo Lopes (2008), para atingir a etapa de criticidade necessita de atividades de ensino que visem desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, fazendo necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões.

Os grupos G1, G2, G5 e G6, em suas respostas, apresentaram “competências em literacia”, enquanto G3 e G4 “conhecimento do contexto”, pois discutiram propostas para que a coleta seja intensificada, aumentando os índices de reciclagem.

No item **g**, G4 disse que os coletores têm um papel fundamental na coleta, trabalhando muito durante o mês e o salário é muito baixo. G3 também considera o valor recebido pelos coletores de lixo muito baixo diante do trabalho realizado. Os demais grupos G2, G4, G5 responderam que é baixa a remuneração dos coletores de papel, visto que o trabalho é cansativo e há perigo de se machucar e se cortar. G1 somente afirmou ser baixo, enquanto G6 também destacou a importância ambiental do trabalho dos coletores, pois se esforçam diariamente para manter o meio ambiente mais organizado e limpo.

Esse problema evidenciou a falta de conscientização das pessoas em separar os resíduos sólidos de maneira adequada. Para isso, os hábitos devem mudar, iniciando por suas residências, bairros e na cidade, de tal forma que todos caminhem na mesma direção. Além disso, eles tiveram condições de refletir sobre quão difícil é o trabalho dos coletores, seja pela remuneração, por trabalharem em temperaturas adversas, os perigos de lidar com objetos cortantes e ferirem-se gravemente. Outro ponto a destacar é que diversos desses trabalhadores são seus próprios familiares.

Neste item, houve unanimidade dos grupos em afirmarem que o salário é baixo devido aos fatores mencionados pelos alunos. Logo, foi observado o desenvolvimento da “competência em literacia” no G1, pois o grupo apenas considerou que o salário é baixo. Os demais justificaram a resposta, logo desenvolveram “questões de criticidade” além de “competência em literacia” (GAL, 2002).

No Problema 2, os seguintes elementos da literacia estatística (Quadro 7) foram apresentados pelos grupos:

**Quadro 7:** Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 2

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Competência em Literacia	a - b - d e - f - g	a - b - d e - f - g	a - c - d e - g	a - c - d e - g	a - e - f - g	a - b - e f - g
Conhecimento estatístico						
Conhecimento matemático						
Conhecimento de contexto			e			d
Questões de criticidade	g	g	b - e - f - g	b - f - g	g	g

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 5.3 PROBLEMA 3

O brasileiro é apaixonado por música, segundo uma pesquisa divulgada pela Universal Music (2021)<sup>12</sup>. Uma maioria gosta de ouvir música nos momentos de descanso, outros enquanto estão fazendo as tarefas domésticas, no trânsito, em reuniões de amigos e no caminho para o trabalho. Atualmente, com os serviços de streaming digital que dão acesso instantâneo a milhões de músicas, podcasts, vídeos e outros materiais de artistas de todo o mundo, qualquer pessoa com um smartphone, um tablet ou computador pode ouvir as suas músicas preferidas a todo momento.

Com base nessas informações, será proposta uma pesquisa que apresentará o estilo musical preferido da turma do nono ano, além da escola como um todo. Serão disponibilizadas algumas opções sobre o estilo musical.

Qual o seu estilo musical preferido?

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sertanejo | <input type="checkbox"/> Samba     |
| <input type="checkbox"/> Funk      | <input type="checkbox"/> Outros    |
| <input type="checkbox"/> Pagode    | <input type="checkbox"/> Nenhum(a) |
| <input type="checkbox"/> Rock      |                                    |



- De que forma os dados podem ser organizados?
- Quais são as variáveis da pesquisa? De que tipo ela é?
- Quem são os indivíduos?
- Compare os dados de sua turma com a do colégio: A opinião da turma, reflete da escola? Justifique.
- Represente os dados da turma por meio de dois gráficos distintos. Qual a vantagem de utilizar cada um deles?
- Para que a amostra reflita a opinião das pessoas que residem em Londrina, como vocês acreditam que a mesma deve ser realizada?

Na aula do dia 27 de setembro de 2021, os alunos iniciaram a resolução do Problema 3. A priori, foi realizada uma pesquisa com a turma do 9ºA, além de toda a escola. Nesse momento

---

<sup>12</sup> <https://www.bemparana.com.br/cultura/brasileiro-e-mais-apaixonado-por-musica-do-que-americanos-e-ingleses-diz-pesquisa/>

da pesquisa, não eram todos os alunos matriculados que frequentavam o ambiente escolar devido à pandemia.

Após a votação, cada grupo recebeu os votos totais da escola, além da disponibilização de régua, transferidores, compassos e calculadoras. Vale destacar que participaram da pesquisa os 24 alunos, porém no dia da votação compareceram somente 23.

**Figura 21** – Dados referentes a pesquisa realizada na escola e na turma do 9ºA sobre estilo musical

Votação Escola				Votação 9ºA			
Sertanejo	17	Rock	09	Sertanejo	01	Rock	02
Funk	76	Samba	01	Funk	15	Samba	01
Pagode	12	Outros	49	Pagode	01	Outros	03
Nenhum(a)	04	-	-	Nenhum(a)	00	-	-

Fonte: acervo dos autores

Em seguida, os grupos iniciaram a resolução do item *a*.

*G2: Professor, como assim, organizar os dados?*

*Professor-pesquisador: Vocês possuem os dados da escola e de sua turma. Como o grupo pode disponibilizá-los de outra maneira? Analisem as informações.*

*A7: Vamos verificar professor.*

No grupo discutiu-se sobre como deveriam fazer a organização dos dados:

*A5: Gente, temos que escrever esses números do maior para o menor.*

*A7: Por quê?*

*A5: Para ficar em ordem.*

*A6: Eu concordo.*

A discussão do grupo foi superficial, limitando-se a escrever os dados em ordem decrescente. G2 pensou de modo semelhante ao G1, porém organizando os dados do menor para o maior valor, ou seja, em ordem crescente.

G4 chamou o professor e fez o seguinte questionamento: “*Professor, nós discutimos e achamos que deve ser com tabelas e gráficos, está correto?*” O Professor-pesquisador indagou se todos do grupo estavam de acordo e os deixou conversarem sobre o problema.

*A15: Como vocês acham que pode ser organizados os dados?*

*A13: Eu acho que tem que ser com tabelas.*

*A16: Não pode ser com gráficos?*

*A15: Lembram que na televisão aparecem os gráficos para mostrar alguma informação?*

*A14: É verdade! Nos livros também!*

*A15: Então podemos escrever que é com tabelas e gráficos.*

*A13: Pode ser.*

Esse grupo apresentou uma discussão mais esperada em relação à pergunta, fazendo relações com os gráficos observados na televisão e nos livros. A resposta de G4 foi “Podem ser organizados em tabelas e gráficos, separando por estilo musical”.

G5 e G6 também responderam de maneira similar ao grupo 4. Já G3 disse que os dados poderiam ser organizados por meio de gráficos de barras e ou em formato circular:

*A9: Eu acho que os dados devem ser organizados em gráficos.*

*A11: Por quê?*

*A9: Porque fica mais fácil observar.*

*A10: Concordo, mas não pode ser em tabela também?*

*A9: Acho que sim, várias coisas estão em tabelas.*

*A12: Mas que tipo de gráficos vocês acham que podemos fazer?*

*A9: Acho que tem que ser o de barras.*

*A10: Será?*

*A9: Sim, porque cada estilo musical vai ser uma barra.*

*A11: Verdade*

A resposta final de G3 foi: “Nós organizaríamos em forma de tabelas e gráficos, sendo o primeiro gráfico de barras sobre os alunos e seus tipos de música e o segundo gráfico em formato circular”.

Esse grupo teve uma discussão consciente acerca da pergunta, porém não constou no diálogo que os dados poderiam ser organizados em um gráfico no formato circular, apenas na resposta.

Em relação ao item **b**, G5 chamou o professor e um dos alunos disse que o grupo não havia entendido a pergunta. O Professor-pesquisador os questionou: “O problema trata sobre qual assunto? Quais foram os integrantes da pesquisa? Sobre seu tipo, há duas possibilidades. Reflitam e analisem a pergunta novamente”. O grupo, então, interagiu:

*A17: Gente, o problema trata sobre música, certo?*

*A18: Concordo*

*A18: E os integrantes?*

*A20: somos nós, os alunos.*

*A19: É claro!*

*A19: Sobre o tipo dela... lembra que ano passado, nós estudamos isso!*

*A20: Ah! Verdade, tinha uma questão de qualidade ou quantidade.*

*A18: Então é quantidade pois são vários valores.*

*A20: Com certeza.*

O grupo, ao final da discussão, apresentou a seguinte resposta: “Música e os alunos da escola. A variável é quantitativa”. Eles identificaram corretamente as variáveis, mas sobre o

tipo eles não se atentaram ao fato de a pesquisa tratar sobre estilo musical preferido, sendo assim, uma variável qualitativa.

G1 e G2 responderam de modo incompleto, não mostrando compreensão sobre o conceito envolvido. Para G1 “*Se trata de uma pesquisa sobre estilo musical organizada com os alunos*” e para G2 “*As variáveis são os alunos e a pesquisa se trata sobre música*”. G6 iniciou a discussão e solicitou que o professor esclarecesse uma dúvida:

*A22: Para mim... as variáveis são a quantidade de alunos.*

*A23: Acho que sim.*

*A21: Mas a pergunta não fala variáveis?*

*A23: Professor, temos uma dúvida.*

*[...]*

*A21: Quando pergunta das variáveis, são mais de uma, certo?*

*Professor-pesquisador: A pergunta está no singular ou no plural?*

*A21: No plural*

*Professor-pesquisador: Então!*

*A21: Falei para vocês.*

*A22: Então, qual seria a outra?*

*A24: As músicas...*

*A22: Verdade!*

*A21: Todos concordam?*

*A23: E sobre seu tipo?*

*A22: Isso eu lembro pois o professor havia explicado o ano passado.*

*A23: Sério?*

*A22: Lembra que ele disse que pode ser qualidade ou quantidade a pesquisa.*

*A24: Eu não me lembro!*

*A21: Se fala sobre estilo musical preferido, tem que ser qualidade, pois é o que gostamos.*

*A22: Acho que sim.*

*A23: Não tem a ver com valor numérico.*

*A22: Vamos responder assim, então.*

Esse grupo teve um entendimento semelhante ao G5 e respondeu: “*Música e a quantidade de alunos da escola. A variável é qualitativa*”, mas indicou a variável como quantitativa. Vale ressaltar que o “*estilo musical*” trata-se de uma variável qualitativa, enquanto a “*número de alunos*” é quantitativa. Outro fato relevante foi que alguns alunos disseram se lembrar do conteúdo abordado no ano anterior. Diante da pandemia de Covid-19, alguns participaram das videochamadas, mantendo o contato com o professor enquanto os demais retiraram atividades impressas na escola.

G3 e G4 também responderam de maneira incompleta, respectivamente: “*Os alunos da escola e ela é qualitativa*”, “*As variáveis da pesquisa são música e os alunos*”.

No item *c* não houve questionamento ao professor e todos os grupos responderam de forma correta, conforme Figura 22.

**Figura 22** – Respostas do item **c** do Problema 3 – Grupos 1, 2, 3, 4, 5 e 6

c) Quem são os indivíduos?

G1: Os alunos do colégio.

G2: Os alunos.

G3: Os indivíduos da pesquisa são os alunos da escola e do 9ºA.

G4: Os alunos.

G5: Os indivíduos são os alunos.

G6: Os alunos do colégio.

Fonte: acervo dos autores

G4 questionou, no item **d**, sobre a comparação dos dados:

A15: Professor, como assim comparar os dados?

Professor-pesquisador: O que vocês como grupo percebem de relações entre os valores da turma e da escola? Esses dados mostram que informações?

A12: Acho que temos que comparar os estilos mais e menos votados.

A14: Será?

A12: Sim, lembra que o professor falou das relações. O que vocês acham?

A13: Está certo, vamos escrever então.

O grupo respondeu: “O sertanejo obteve 17 votos na escola e na turma apenas 1. O Funk foi o estilo mais votado na escola e na turma. A opção por outros tipos de música obteve 49 votos na escola e na turma zero votos”. G4 considerou o estilo mais votado, a opção outros e o sertanejo, porém não houve discussão sobre os demais estilos.

Os grupos G1, G2, G5 e G6 apenas disseram que o funk foi o estilo de música mais votado e G3 respondeu de modo semelhante ao grupo G4.

Em relação à segunda parte da pergunta, o grupo G2 respondeu: “A escola tem preferência pelo funk e uma quantidade que gosta de outros tipos de músicas. Na sala o funk foi o mais votado”. O grupo não justificou a resposta, somente afirmou que o funk foi o mais votado na escola e na sala de aula e que a opção outros teve um número expressivo de votos. G3, G4, G5 e G6, conforme Figura 23, responderam à pergunta também considerando o estilo mais votado. G1 disse que a opinião da turma reflete a da escola pelo fato de fazerem parte da pesquisa. Aqui houve um equívoco, pois a análise deveria ser realizada a partir dos dados coletados.



**Figura 23** – Respostas do item **d** do Problema 3– Grupos 1, 2, 3, 5 e 6

d) Compare os dados da turma com a do colégio. A opinião da turma, reflete da escola? Justifique.

G1 - A maioria gosta de funk. Sim, porque fazemos parte da pesquisa.

G2 - Entre nossa turma e o colégio o funk foi o que mais se destacou. A escola tem preferência pelo funk e uma quantidade que gosta de outros tipos de músicas. Na sala o funk foi o mais votado.

G3 - Comparando os dados, a maioria dos alunos gostam de funk e a minoria gosta de samba. Boa parte dos alunos gostam de sertanejo, porém no 9ºA somente um. Sim, pois a maioria gosta de funk.

G4: O sertanejo obteve 17 votos na escola e na turma apenas 1. O Funk foi o estilo mais votado na escola e na turma. A opção por outros tipos de música obteve 49 votos na escola e na turma zero votos Sim, pois o funk foi o mais votado em ambos.

G5 - O estilo de música na escola foi o funk com 76 votos e a música mais votada do 9ºA foi o funk com 15 votos. Sim, porque a maioria dos votos foi para o funk.

G6 - A comparação dos 2 dados os mais votados são funk e a opção outros. Sim, pois o funk foi o mais votado na turma e no colégio.

Fonte: acervo dos autores

Ao iniciar a resolução do item *e*, G1 questionou o professor se era necessário construir dois gráficos em relação à escola ou à turma. O Professor-pesquisador solicitou que façam uma nova leitura da pergunta e o grupo interage entre si:

A1: Temos que fazer dois gráficos sobre a turma, certo?

A3: Será que é isso?

A1: Olha a pergunta, fala sobre os dados da turma.

A4: É isso mesmo.

A1: mas qual tipo de gráfico?

A4: Acho que tem que ser o de barras.

A1: E o outro?

A3: Não sei.

A2: Professor, como fazemos o outro gráfico?

[...]

Professor-pesquisador: Quais tipos de gráficos vocês conhecem?

A2: O de barras, de linhas e o de pizza.

Professor-pesquisador: Qual desses vocês acreditam que se enquadra nos dados do problema?

A4: Professor, acredito que seja o circular.

Professor-pesquisador: Como você chegou nessa conclusão?

A4: Porque ele é dividido em setores que irá representar cada estilo de música.

Professor-pesquisador: Será? Analisem por favor.

Após um tempo, G1 dirige-se novamente ao professor:

G1: Professor, como construir o gráfico de setores? Não sabemos como dividir os setores de forma correta!

Professor-pesquisador: Um círculo possui quantos graus?

A2: 360 graus, professor.

Professor-pesquisador: Quantos alunos votaram?

A3: Vinte e três, professor.

*Professor-pesquisador: Quantos alunos preferem funk?*

*A1: Quinze, professor.*

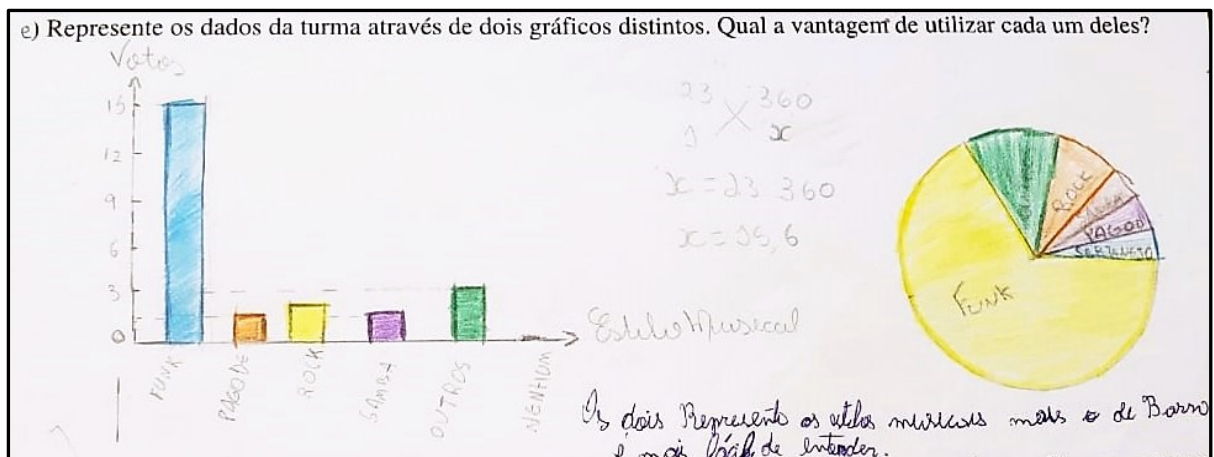
*Professor-pesquisador: Que relação vocês podem estabelecer para descobrir o ângulo?*

*A4: Eu acho que é regra de três, professor.*

*Professor-pesquisador: O que os demais pensam?*

Após um momento verificou-se que eles estavam seguindo esse caminho. Ao dividirem os setores, eles utilizaram o transferidor para dividir em ângulos. A dúvida na construção é justificável, pois não haviam construído esse tipo de gráfico anteriormente e, além disso, estavam retornando para a sala de aula após um longo período devido à Covid-19. A construção, conforme Figura 24 foi correta, porém no gráfico poderiam incluir a porcentagem em cada setor. No entanto, G1 não deixou registrado todos os cálculos que mostram como cada setor foi dividido, além de não justificar o porquê da vantagem em utilizar cada um dos gráficos.

**Figura 24** – Resolução do item e do Problema 3 – Grupo 1



Resposta do aluno: “Os dois representam os estilos musicais mais o de barra é mais fácil de entender”

Fonte: acervo dos autores

G4 discutiu sobre como fazer a construção dos gráficos e solicitou a ajuda do professor:

*A13: Pela pergunta, temos que fazer dois gráficos, certo?*

*A15: Isso mesmo!*

*A13: O primeiro é fácil, temos que fazer o de barras.*

*A14: Como você sabe?*

*A13: Cada barra é um estilo musical.*

*A14: Entendi.*

*A15: Deixa que eu construo esse.*

*A16: E o outro?*

*A13: Acredito que deva ser o de pizza, porque cada pedaço será uma música.*

*A16: Será que é isso?*

*A13: Professor!*

*Professor-pesquisador: Podem perguntar.*

*A13: Estamos com dúvida sobre o segundo gráfico. Nós achamos que tem que ser o de setor!*

*Professor-pesquisador: Por quê?*

A13: Ele é dividido em pedaços e cada um vai ser um estilo de música.

Professor-pesquisador: Pedaços? Não há um termo mais adequado?

A16: Pode ser partes?

Professor-pesquisador: Melhorou. (E segue acompanhando a discussão)

[...]

A15: Como vamos dividir essas partes?

A13: Como sabemos que um círculo tem 360 graus e temos o total de alunos e quantos votos teve cada estilo musical, dá para realizar regra de três?

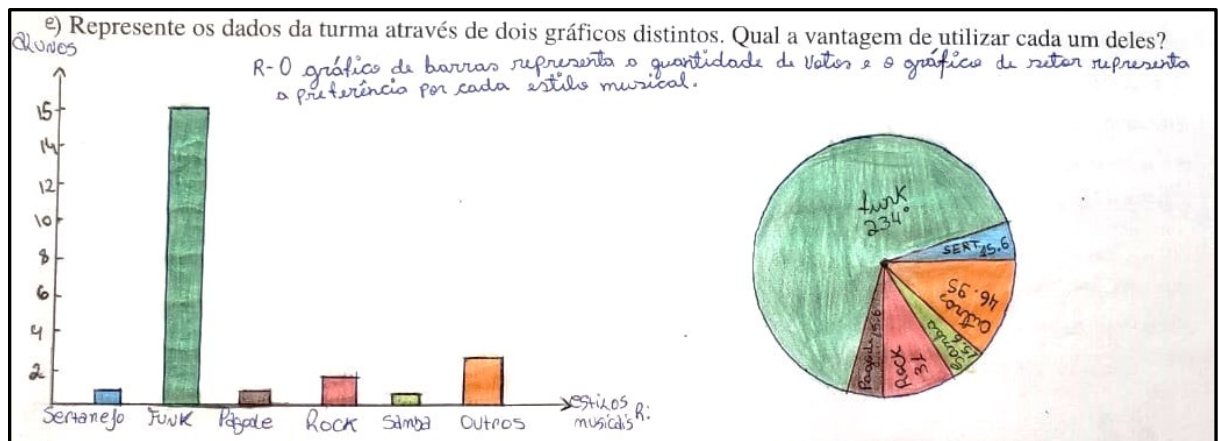
A16: Como você sabe disso?

A13: Lembro do 7º Ano.

A16: Entendi.

A Figura 25 mostra os gráficos construídos por G4 e os cálculos realizados, os quais foram deixados no papel.

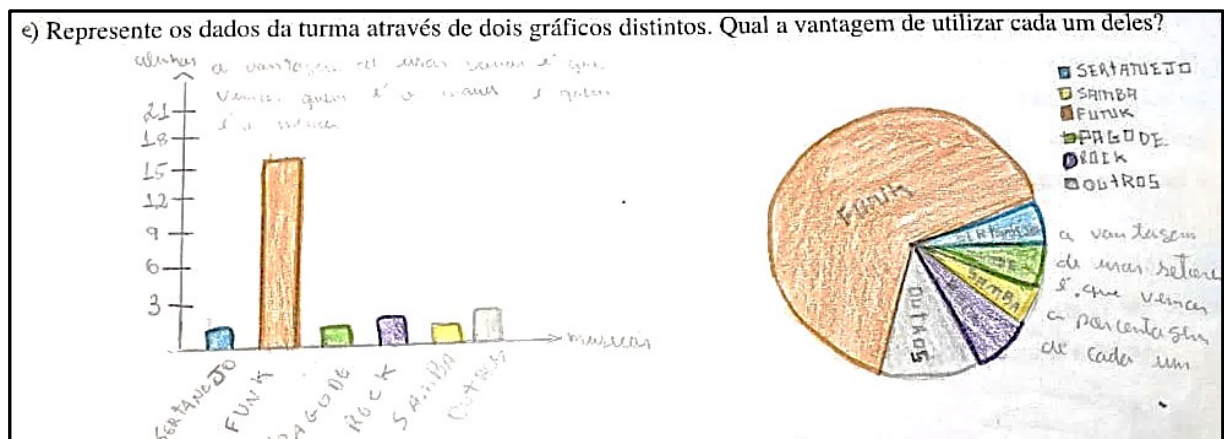
Figura 25 – Resolução do item e do Problema 3 – Grupo 4



Fonte: acervo dos autores

O G4 realizou os cálculos e tentou justificar as escolhas, porém seus argumentos não foram coerentes em relação à vantagem de usar cada um dos tipos de gráfico. G6 também construiu, conforme Figura 26, os mesmos tipos de gráficos, mas indicou as vantagens de modo mais satisfatório.

Figura 26– Resolução do item f do Problema 3 – Grupo 6



The image shows handwritten mathematical work for three musical styles: Funk, Sertanejo, and Pagode/Samba. Each style has a multiplication problem and a division problem to solve for x.

- Funk:**

$$\begin{array}{r} 23 \times 360 \\ 23 \times x \\ \hline 23x = 7200 \\ x = 313,04 \end{array}$$
- Sertanejo:**

$$\begin{array}{r} 23 \times 360 \\ 3 \times x \\ \hline 23x = 1.020 \\ x = 44,35 \end{array}$$
- Pagode/Samba:**

$$\begin{array}{r} 23 \times 360 \\ 15 \times x \\ \hline 23x = 5.400 \\ x = 234 \end{array}$$

Fonte: acervo dos autores

Os demais grupos conseguiram construir o gráfico de barras, mas apresentaram dificuldades em fazer o segundo tipo. G2 e G5 somente construíram o primeiro. Na construção do gráfico de setores, os grupos encontraram dificuldades para manusearem o transferidor devido a não utilizarem o instrumento com frequência.

G3 realizou a construção do gráfico de rosca como segunda opção:

A9: O segundo gráfico podemos fazer parecido com o do lixo reciclado da cidade de Londrina.

A10: Como assim?

A9: Fazemos um círculo dentro do outro.

A11: Não entendi...

(O grupo chama o professor)

G3: Professor, podemos construir o segundo gráfico utilizando uma circunferência dentro da outra, como no problema do lixo?

Professor-pesquisador: Vocês acreditam ser uma maneira clara de mostrar os dados?

A9: A gente acha que sim, pois vai ficar parecido com o do lixo reciclado da cidade de Londrina

Professor-pesquisador: Troque essas ideias com o grupo e verifiquem se todos concordam.

(A9 mostra com o compasso como realizar o que havia pensado)

A9: Entenderam?

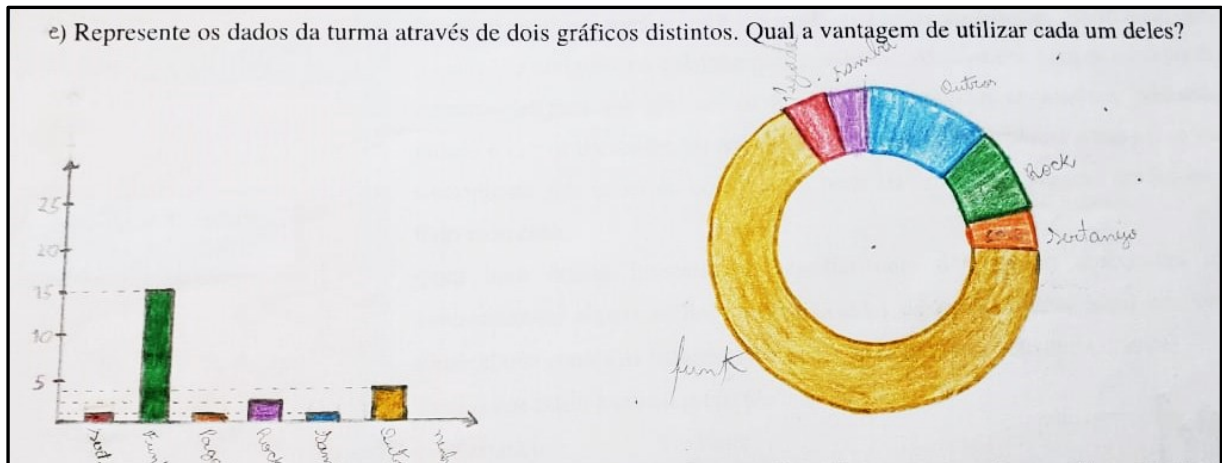
A12: Tranquilo, mas como dividimos?

A9: Usamos o transferidor que o professor entregou.

A10: Mas como fazemos os cálculos?

O grupo, então, perguntou ao professor qual seria o procedimento para dividir os setores referentes a cada estilo musical. O encaminhamento dado pelo professor foi semelhante ao realizado com o G1 e a resolução de G3 é trazida na Figura 27.

Figura 27 – Resolução do item e do Problema 3 – Grupo 3



Fonte: acervo dos autores

G3 procedeu a construção dos gráficos utilizando-se de duas circunferências concêntricas, porém não destacou a vantagem em utilizar cada tipo de gráfico. Uma das vantagens do gráfico de barras é ser fácil de criar e muito útil para a transferência de informações além de uma visão global da frequência de uma variável discreta e no gráfico de rosca é a capacidade de propagar muitas informações em um espaço compacto com um ícone e a porcentagem sendo visualizada no centro.

Em relação ao item *f* (Para que a amostra reflita a opinião das pessoas que residem em Londrina, como vocês acreditam que a mesma deve ser realizada?), os grupos mostraram que ainda não compreendiam o conceito de amostra e apresentaram respostas incompletas:

G2: Professor, o que fazemos no item *f*?

Professor-pesquisador: Realizem a leitura novamente e verifiquem como essa amostra poderia ser realizada na cidade de Londrina. Podem entrevistar somente uma região? Somente um grupo de pessoas? Reflitam sobre os questionamentos e respondam à pergunta.

A5: Gente, acho que tem que ser uma enquete.

A6: Como assim?

A5: Entrevistando as pessoas.

A6: Verdade.

No G3, a discussão entre os alunos avançou um pouco mais no sentido de que a entrevista deveria considerar grupos diversos de pessoas:

A9: Como assim amostra?

A10: Também não entendi...

A11: Eu acho que a pergunta quer saber sobre os tipos de pessoas que devem ser entrevistadas.

A12: Como assim?

A11: Vocês acham que só pode entrevistar mulheres, por exemplo?

A12: Não.

A11: Então, eu acho que é nesse sentido.

A10: Vamos responder assim, então.

G6 destacou a necessidade de ir até as comunidades fazer a votação, não se atentando que a entrevista também deveria considerar pessoas de diferentes idades, sexo, raça, dentre outros aspectos. A Figura 28 apresenta a resposta de cada um dos grupos ao item g:

**Figura 28** – Respostas do item f do Problema 3 de cada grupo

f) Para que a amostra reflita a opinião das pessoas que residem em Londrina, como vocês acreditam que a mesma deve ser realizada?

*G1: Ir em local movimentado e abordar todos os tipos de pessoa independente de raça ou idade.*

*G2: Para saber a opinião da maioria deveria ser feita uma enquete, desta forma saberíamos a opinião dos entrevistados da cidade de Londrina.*

*G3: A amostra deve ser realizada com os habitantes de Londrina envolvendo crianças, jovens, adultos e idosos, além de abordar em diferentes regiões da cidade.*

*G4: A pesquisa deve ser realizada nas regiões de Londrina, entrevistando crianças, adultos, idosos para saber sobre os estilos musicais.*

*G5: A pesquisa tem que ser realizada em várias regiões da cidade e com pessoas de idades e sexos diferentes.*

*G6: Nós poderíamos ir às comunidades e fazer a votação.*

Fonte: acervo dos autores

Em seguida, após todos os grupos terminarem de responder à questão, foi realizada a plenária para que cada grupo apresentasse e defendesse a sua resposta.

Em relação à resposta do item **a** quatro grupos responderam que os dados poderiam ser organizados por meio de tabelas e gráficos. G1 respondeu que seria do maior para o menor e G2 do menor para o maior. Nesse momento, um integrante do G6 (A22) disse que não concordava com a resposta de G1 e G2, devido a não terem detalhado mais a resposta e não simplesmente afirmar do maior para o menor ou vice-versa. O professor-pesquisador questionou como eles deveriam ter respondido à pergunta. O A22 disse que o G1 e G2 até poderia afirmar do menor para o maior, por exemplo, mas por meio de uma tabela ou de um gráfico, para que a resposta não fosse superficial. A partir da discussão, chegou-se a um consenso de que as respostas do G1 e G2 estavam incompletas.

No item **b**, responderam que as variáveis seriam os alunos/estilo musical, porém os grupos G3 e G6 não perceberam de imediato as duas variáveis, somente após os questionamentos com o professor-pesquisador chegaram a essa conclusão. Em relação ao tipo de variável, G3 e G6 disseram que a variável seria qualitativa; G5 quantitativa e os demais não responderam. Nas discussões ficou claro para a maioria dos grupos que as variáveis seriam os alunos e o estilo musical, porém com relação ao tipo de variável houve dificuldade entre alguns

grupos em compreender do que se tratava. O aluno A10 do G3 disse que a pesquisa se tratava de qualidade devido a “[...] não ser uma contagem e sim uma pergunta que trata sobre a preferência por algum estilo musical”. Um integrante de G5 (A19) disse que eles acreditaram que fosse quantitativa pois tinham muitos números. Nesse momento, o professor-pesquisador interveio dizendo que a variável é qualitativa pois se tratava do estilo musical preferido dos alunos. Entretanto, quando se observa os votos dos alunos, por se tratar de uma contagem, a variável é quantitativa. Assim, chegou-se à conclusão de que o tipo da variável é qualitativa, visto a preferência dos alunos por um tipo de música.

No item *c*, os grupos responderam que os indivíduos foram os alunos e todos concordaram com as respostas.

No item *d*, os grupos afirmaram que a comparação da turma com a do colégio deu-se considerando o estilo musical funk, por ser o mais votado em ambos. Aqui não houve grandes discussões, porém o professor-pesquisador disse que alguns grupos compararam outros valores, não se limitando somente ao Funk. Além disso, em relação à segunda parte da pergunta, os grupos responderam que sim devido ao funk ser o mais votado tanto na turma quanto na escola. G1 afirmou que sim, justificando que seria devido aos alunos fazerem parte da pesquisa.

No item *e*, ao representar os dados por meio de dois gráficos distintos, todos os grupos fizeram um gráfico de barras; somente três grupos construíram o de setores e um grupo, o gráfico de rosca. Ao resolver o problema, os grupos que fizeram o gráfico de setores não tinham conhecimento de como manusear o transferidor e foi necessário o auxílio do professor-pesquisador na elaboração. G2 e G5 não realizaram o segundo gráfico pois não conseguiram dividir os setores utilizando o transferidor, além de não efetivarem os cálculos necessários para sua elaboração.

Em relação ao item *f*, a maioria dos grupos respondeu as entrevistas que deveriam ser realizadas em diferentes pontos da cidade, com pessoas de idades e sexos diferentes e raça, para que a amostra refletisse a opinião de um todo. Nesse momento, o professor-pesquisador perguntou: “Vocês acreditam que o funk seria a opção mais votada nessa amostra na cidade Londrina?” Os grupos disseram que não. Então o Professor-pesquisador questionou por que não seria. Os alunos disseram que seria diferente devido a ter pessoas de diversos locais e não apenas de uma região. Desta forma, finalizou-se o problema 3.

Ao finalizar a resolução e discussão do problema 3, ocorreu a etapa de formalização sobre o conceito de variável e seus tipos, bem como sobre gráfico de setores e de barras.

### 5.3.1 Elementos da Literacia Estatística dos Grupos no Problema 3

No item **a**, solicitou-se como os dados da pesquisa musical poderiam ser organizados. G2 imediatamente questionou como fazer essa organização. Após as orientações do professor-pesquisador e a discussão entre os integrantes do grupo a conclusão apresentada foi superficial, pois se limitaram a escrever os dados em ordem decrescente. G1 pensou de modo semelhante ao G2, porém trouxe os dados em ordem crescente. Nas respostas dadas por estes grupos observa-se a falta de conhecimento ao que foi solicitado, visto que organizar dados em tabelas e gráficos é algo não somente da matemática, mas de outras ciências. Dificuldades foram verificadas no decorrer da resolução, em relação a falta de conhecimentos prévios. Os grupos G3 e G4 chegaram à conclusão de que os dados deveriam ser organizados em tabelas e gráficos. G4 associou a forma de organizar os dados por meio de tabelas e gráficos ao fato de visualizarem na televisão e nos livros. Essas discussões são importantes, uma vez que fazem parte de uma das etapas propostas por Onuchic e Allevato (2011), na qual defendem que os alunos para resolverem o problema, devem utilizar seus conhecimentos prévios, com a colaboração e cooperação de seus colegas de grupo. Os grupos G5 e G6 responderam de maneira similar ao G4.

Em relação aos elementos da literacia, G1 e G2 não apresentaram, neste item, nenhum deles pois se limitaram a informar apenas a ordem dos dados. Entretanto, os grupos G3, G4, G5 e G6 manifestaram “conhecimento de contexto” (GAL, 2002), pois associaram a pergunta com situações observadas em livros, televisão e jornais, contemplando suas vivências escolares e o cotidiano.

Em relação ao item **b**, G1 e G2 apresentaram dificuldades e responderam de modo incompleto, não mostrando compreensão sobre o conceito de variável. Houve por parte destes grupos, o diálogo entre os alunos e questionamentos ao professor-pesquisador, porém faltou conhecimento estatístico para prosseguirem com a solução. Nos grupos G5 e G6 houve discussões pertinentes e relevantes, recorrendo a conhecimentos prévios, o que promoveram respostas parecidas, porém G5 cometeu um equívoco ao dizer que a variável seria quantitativa. G3 e G4 também responderam de maneira incompleta, sendo que G3 escreveu os alunos sendo as variáveis, e seu tipo, qualitativa, enquanto G4 destacou que as variáveis da pesquisa são música e os alunos. Os alunos deveriam atentar-se ao fato de que a pergunta trata de duas variáveis, “número de alunos” e “estilo musical preferido”, a primeira sendo quantitativa, enquanto a segunda qualitativa, os grupos G1, G2, G3 e G4 não apresentaram nenhum dos



elementos da literacia estatística, propostos por Gal (2002). Os demais, G5 e G6 mostraram o “conhecimento estatístico” visto que houve uma discussão e análises mais elaboradas.

No item *c*, que abordava quais são os indivíduos da pesquisa, não houve questionamento ao professor-pesquisador e todos os grupos responderam conforme o esperado. Logo, verificou-se o “conhecimento estatístico” em todos eles.

O item *d* solicitava a comparação dos dados da turma com os do colégio, se a opinião da turma refletia a da escola. Os grupos deveriam analisar, por exemplo, se o estilo musical mais votado na escola, refletia o da própria turma, qual era o estilo musical menos votado e outras análises que julgassem necessárias.

Somente G1 não respondeu ao que foi solicitado, informando apenas que faziam parte da pesquisa. Nos demais grupos, houve unanimidade em afirmar que o estilo musical funk foi o mais votado, porém os valores referentes aos demais estilos não foram explorados em uma sequência ordenada, o que era esperado por se tratar de dados estatísticos, pois de acordo com (WODEWOTZKI; JACOBINI, 2004, p. 233), “o estudante deve buscar, selecionar, fazer conjecturas, analisar e interpretar as informações para, em seguida, apresentá-las ao grupo, sua classe ou sua comunidade”. Neste item, somente G1 não revelou elementos da literacia estatística propostos por Gal (2002), os demais mobilizaram o “conhecimento matemático” pelo fato de um número ou expressão ter sentidos diferentes na Matemática e na Estatística.

Ao iniciar a resolução do item *e*, surgiram dúvidas sobre a construção, principalmente do gráfico de setores e diversos alunos não tinham conhecimento necessário para realizá-lo. Por isso, o trabalho em grupos foi fundamental, pois a dúvida foi sanada pelos colegas com o apoio do professor-pesquisador. Além disso, a construção do gráfico de setores exigia que eles utilizassem instrumentos de medida como: régua, compasso e transferidor. Esses materiais foram entregues a todos os grupos para que tivessem condições de realizar as construções. No entanto, foi necessário que o professor acompanhasse os grupos, orientando e esclarecendo dúvidas de como utilizar o material.

Houve unanimidade na utilização do gráfico de barras, visto que cada estilo musical fora representado por uma barra. Esse também é um conhecimento prévio, explorado em anos anteriores e por visualizarem em jornais, revistas, televisão, dentre outros.

G4 discutiu sobre como fazer a construção dos gráficos e solicitou a orientação do professor, visto que estavam com dúvidas em relação ao segundo, mesmo diante da sugestão de um dos integrantes do uso do gráfico de pizza. Após as devidas discussões entre os próprios integrantes do grupo e o professor-pesquisador, chegaram à conclusão de que seria o de setores.

Além disso, apresentaram dificuldades em relação à regra de três simples que utilizaram para calcular o ângulo correspondente a cada setor. Ao justificarem o porquê da utilização das escolhas destes gráficos, o G4 disse que o gráfico de barras mostra a quantidade de votos, enquanto o de setores destacaria a preferência por cada estilo musical. A justificativa de G6 para o uso desses tipos de gráficos foi que no gráfico de barras é possível observar o mais e menos votado, enquanto o de setores contém as porcentagens.

No gráfico de setores, além da dificuldade em utilizar os instrumentos de medida de maneira adequada, há também a da realização dos cálculos das porcentagens para que cada setor possua o ângulo correto representando cada estilo musical. Isso fica evidente na análise visto que dois grupos, G2 e G5 somente construíram o gráfico de barras, mas tiveram dificuldades em manusear o transferidor e realizar os cálculos envolvendo regra de três, mesmo com as orientações do professor-pesquisador. Isso mostra a importância do elemento “conhecimento matemático” (GAL, 2002) também para o desenvolvimento da literacia estatística. G1 construiu os gráficos, porém cometeu o mesmo equívoco, não utilizou a regra de três, e não justificou qual a vantagem em escolher cada um dos tipos de gráficos. G3 realizou a construção do gráfico de rosca como segunda opção, utilizando como inspiração o problema 2 sobre a questão do lixo e deram prosseguimento à construção, que é semelhante ao do gráfico de setores.

Nesta etapa de resolução, percebeu-se a dificuldade em representar graficamente os dados do problema, sendo que são recursos indispensáveis para a divulgação das informações. Desta forma, para representar uma situação por meio de gráfico, é necessário escolher primeiramente qual o tipo que melhor descreve o contexto. É importante fazer uma análise quanto à forma escolhida ser ou não a forma mais adequada de representação dos dados inicialmente obtidos (SILVA, 2006).

Neste item, ficou evidente que a falta de alguns conhecimentos matemáticos prévios dificultou os alunos na resolução de problemas, visto que deveriam utilizar-se de conceitos e procedimentos relacionados à porcentagem, regra de três e ângulos. Para a construção do gráfico de barras, os grupos conseguiram apresentar os dados de maneira satisfatória, porém para a construção do gráfico de setores e de rosca, houve dificuldades tanto na manipulação dos instrumentos de medida, quanto na realização dos cálculos necessários envolvendo a regra de três. Porém, mesmo com algumas limitações, somente os grupos G2 e G5 não o fizeram. Os demais, com orientações do professor-pesquisador e entre o próprio grupo finalizaram a atividade, e somente G6 justificou o porquê de utilizar cada tipo de gráfico. Desta forma, os elementos de literacia desenvolvidos pelos grupos G1, G3, G4 e G6 foram o “conhecimento

matemático” e o “conhecimento estatístico”. G2 e G5 não apresentaram nenhum dos elementos da literacia estatística.

Em relação ao item *f*, os grupos mostraram que ainda não possuíam o conceito de amostra e apresentaram respostas incompletas. Desta forma os grupos deveriam ter observado que a amostra deveria considerar pessoas de diferentes idades, sexo, raça, dentre outros aspectos. Após o professor-pesquisador orientá-los acerca desse termo, os integrantes dos grupos discutiram e buscaram a melhor forma de como a amostra deveria ser realizada.

Observa-se que alguns grupos responderam considerando a definição dada por Pinto e Silva, para amostra, que:

[...] consiste em uma parte da população selecionada para o estudo. Neste caso, escolhe-se uma parte da população para o estudo, chamada amostra, com *n* elementos, com as mesmas características da população. O objetivo de selecionar uma amostra é obter conclusões que possam ser generalizadas para a população, isto é, possam ser inferidas (Pinto e Silva, 2020, p. 13-14).

O G3 fez um comentário pertinente ao afirmar que caso fosse realizada uma amostra na cidade de Londrina-Pr, o estilo musical funk poderia não seria o mais votado pelo fato de ser locais distintos e não apenas de uma região.

Analisando os elementos da literacia propostos por Gal (2002), G1 e G6 não apresentaram. Enquanto os grupos G2, G4 e G5 manifestaram o “conhecimento estatístico”, pois conseguiram explorar a ideia de como a amostra deveria ser realizada. Já no G3, observou-se o “conhecimento do contexto”, visto que o grupo conseguiu ter argumentos que justificassem porque o funk não ser o mais votado, caso a amostra fosse realizada em diferentes localidades.

Os grupos, no Problema 3, apresentaram os seguintes elementos da literacia estatística (quadro 8):

**Quadro 8:** Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 3

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Competência em Literacia						a
Conhecimento estatístico	c - e	c - f	c - e	c - e - f	b - c - f	b - c - e
Conhecimento matemático	e	d	d - e	d - e	d	d - e
Conhecimento de contexto			a	a	a	
Questões de criticidade						

Fonte: Elaborado pelo autor.

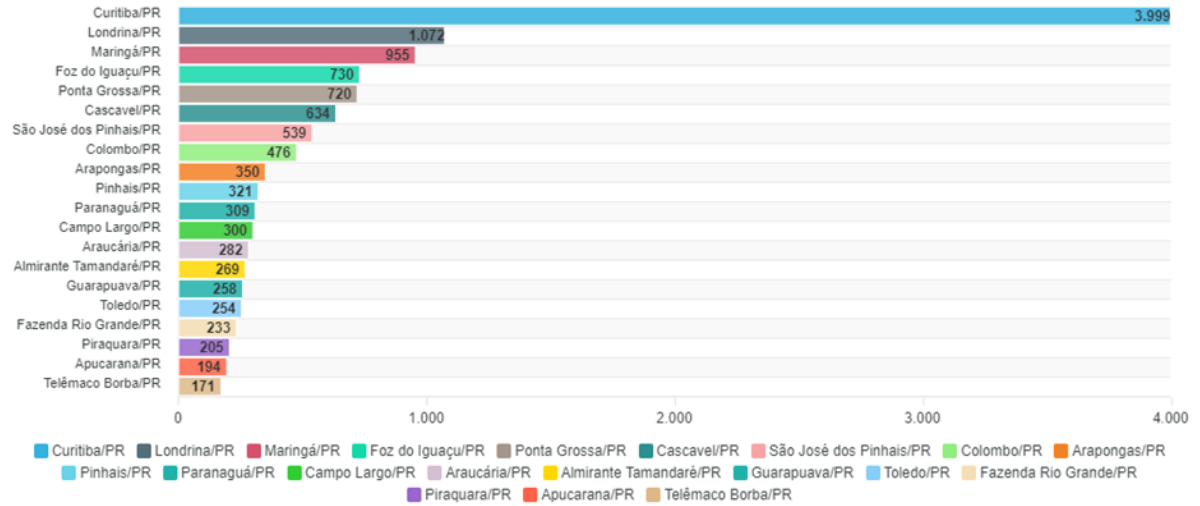
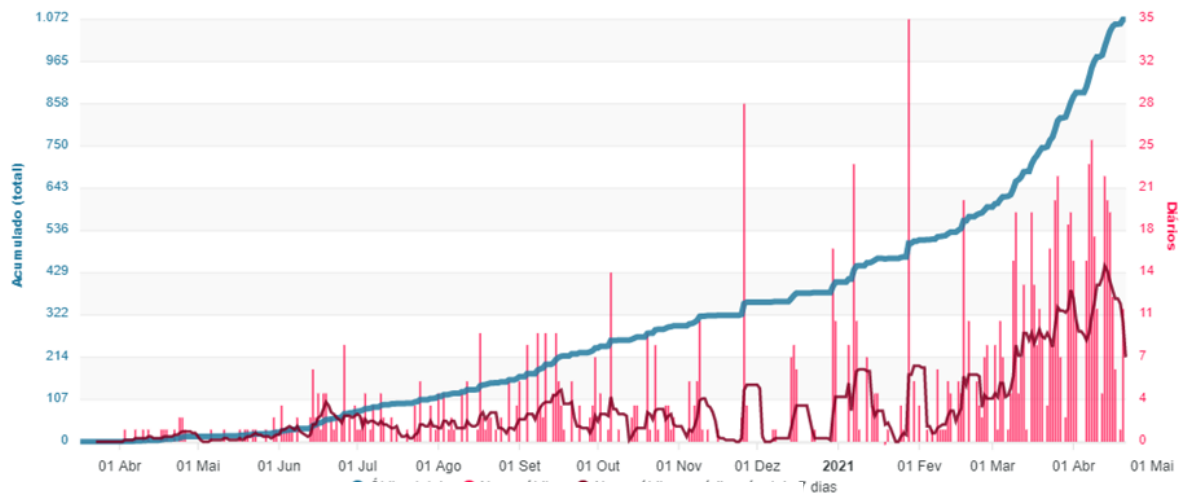
## 5.4 PROBLEMA 4

O Coronavírus é uma doença que causa infecção respiratória, surgiu em dezembro de 2019 na China e, rapidamente, tornou-se uma pandemia mundial, gerando milhares de mortes pelo mundo. A população, para evitar o contágio, necessitou mudar seus hábitos e aumentar os cuidados higiênicos, fazendo uso de máscaras, álcool em gel, lavagem constante das mãos e passou a evitar aglomerações. O isolamento social fez com que muitos ramos de negócios fossem afetados, causando o desemprego, além disso muitos tiveram que se adaptar às novas regras e reinventarem-se para não fecharem as portas. Seguem, abaixo, informações quanto à situação da Covid-19 no Brasil, óbitos no estado do Paraná e, em específico, de Londrina – PR.

Figura 29 – Dados sobre número de casos e de mortes nos estados do Brasil



Fonte: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-04/covid-19-brasil-registra-3321-mortes-e-693-novos-casos-em-24-horas>

**Figura 30** – Dados sobre número de óbitos em algumas cidades do Paraná**Óbitos totais | PR**Dados até o dia 21 de abril de 2021 (<https://covid19br.wcota.me/>)Fonte: <https://covid19br.wcota.me/>.**Figura 31** – Dados sobre número de óbitos totais e novos óbitos na cidade de Londrina-Pr**Óbitos em Londrina/PR**Dados até o dia 21 de abril de 2021 (<https://covid19br.wcota.me/>)Fonte: <https://covid19br.wcota.me/>.

- Descreva as informações representadas acima e as formas de representação.
- Identifique os estados que apresentam os maiores e os menores casos de Covid – 19.
- No gráfico de óbitos do estado do Paraná, qual a média de mortes registradas nas cidades analisadas até o dia 21 de abril de 2021?

- d) Com relação ao mesmo gráfico, qual a mediana?
- e) No quadro 1, é apresentado o número de óbitos registrados até o dia 20 de abril de 2021. Em sua opinião, o que poderia ter sido realizado para evitar esse número expressivo de mortes?
- f) Com relação à Londrina, mostre o total de óbitos registrados até o dia 21 de abril de 2021. Dos meses analisados, qual apresentou maior crescente de novos óbitos?
- g) Na sua opinião, as informações ficam facilmente identificáveis nos gráficos? Explique.

Na aula do dia 04 de outubro de 2021, os alunos iniciaram a resolução do problema 4 que tratou sobre a Covid-19. Esse problema foi abordado tendo em vista a pandemia que as famílias estavam vivenciando diariamente. Após os problemas serem entregues aos grupos, eles fizeram a leitura e iniciaram sua resolução pelo item **a**. Após um tempo, os grupos responderam de acordo com a Figura 32:

**Figura 32** – Resposta do item a do Problema 4– G1, G2, G4, G5 e G6

a) Descreva as informações representadas acima e as formas de representação.

*G1: Os gráficos tratam sobre o Corona Vírus (Covid-19) e são apresentados em tabelas e gráficos, gráfico de Barras e de Linhas.*

*G2: As informações acima representam números da covid 19 representado pela forma de gráfico e tabela.*

*G4: Está informando casos de óbitos de covid-19 na data até 21 de abril 2021. Está apresentado em gráficos e tabelas.*

*G5: As informações falam sobre o Covid-19 e a forma de apresentação foi através de gráficos.*

*G6: O assunto fala sobre o Covid-19 e são representados através de tabelas e gráficos.*

Fonte: acervo dos autores

G3 foi o único grupo a descrever melhor as informações trazidas nos gráficos (Figura 33), a partir do diálogo a seguir:

*A9: Os dados estão na forma de tabelas e gráficos. Vocês concordam?*

*A11: Sim, não tem outro tipo de representação.*

*A9: Essa é uma parte. A outra temos que analisar as informações.*

*A12: Fala sobre mortes, que se recuperaram no Brasil.*

*A9: Verdade, mas os gráficos falam sobre as mortes do Paraná e de Londrina.*

*A10: Olhem Curitiba, morreram 3999 pessoas.*

*A12: É a cidade do Paraná com mais habitantes.*

*A9: Vamos responder isso então.*

*A11: Claro!*

**Figura 33** – Resolução do item a do Problema 4– Grupo 3

a) Descreva as informações representadas acima e as formas de representação.

*Estão apresentados através de gráficos e tabelas que contém informações sobre casos de Covid-19, óbitos, recuperados e em acompanhamento, no Brasil, em Londrina e algumas cidades do Paraná.*

Fonte: acervo dos autores

Em nenhum momento o grupo perguntou ao professor-pesquisador sobre a resposta do item, evidenciando uma interpretação correta sobre o que estava analisando.

Ao resolver o item **b**, G1 apresentou o seguinte diálogo:

*A1: O estado com maiores mortes foi São Paulo.*

*A3: E o menor é o Amazonas.*

*A4: Está na ordem do maior para o menor.*

*A1: São Paulo é o estado com mais habitantes, por isso mais casos.*

*A3: É verdade.*

*A1: Podemos responder assim, então.*

*A3: Sim.*

Este grupo respondeu, parcialmente, a questão, pois se tratava dos maiores e menores estados. Além disso, atentou-se somente para a primeira parte do quadro, visto que o Acre foi o estado com menor casos e não o Amazonas. G4 e G6 responderam que São Paulo foi o estado com o maior número de casos e que o menor foi Acre, atentando-se às informações trazidas. Além disso, G6 destacou os valores dos casos desses estados. G2 questionou o professor se poderiam escrever os três estados com mais casos e os três estados com menos casos e foram orientados a chegarem a um consenso no grupo. A resposta de G2 é apresentada na Figura 34.

**Figura 34** – Resposta do item b do Problema 4– Grupo 2

b) Identifique os estados que apresentam os maiores e os menores casos de Covid –19.

*Os maiores estão SP, RS e MG e as menores são AC, RR e AP.*

Fonte: acervo dos autores

G3 também indicou alguns estados com mais e menos casos de Covid-19. G5 equivocou-se na resposta pois pensou nos óbitos das cidades do Paraná, não percebendo que se tratava dos casos nos estados do Brasil.

Ao iniciar a resolução do item *c*, G1 perguntou ao professor como deveria calcular a média de óbitos do estado do Paraná:

*G1: Professor, o que é uma média? Como se calcula média de algo?*

*Professor-pesquisador: O que o grupo pensou?*

*A3: Ah, professor! Eu calculo a média da escola juntando todas as notas e dividindo.*

*Professor-pesquisador: Será que podem proceder da mesma maneira para essa pergunta?*

*A4: Gente, acho que podemos fazer igual, pois a palavra é a mesma.*

*A1: Verdade!*

*A3: Então temos que somar todos os valores?*

*A2: Não é só somar, temos que dividir também.*

*A4: É isso mesmo.*

O grupo então realizou o seguinte cálculo:

$$MA = \frac{3999+1072+955+730+720+634+539+476+350+321+309+300+282+269+258+254+233+205+194+171}{20}$$

$$MA = \frac{12271}{20} = 613,55$$

A Figura 35 traz a resposta de G1:

**Figura 35** – Resposta do item *c* do Problema 4– Grupo 1

c) No gráfico de óbitos do estado do Paraná, qual a média de mortes registradas nas cidades analisadas até o dia 21 de abril de 2021?

*Média de óbitos é de  $12271:20 = 613,55$ .*

Fonte: acervo dos autores

G5 relacionou o Problema 4 ao Problema 1, que tratava do lixo. Entretanto, buscou a confirmação do professor:

*A18: Acredito que temos que somar todos os números das cidades e dividir.*

*A17: Como você sabe disso?*

*A18: Lembram do primeiro problema que perguntou como encontrava a média de lixo por pessoa?*

*A17: Verdade. Pegava o total de lixo e dividia pelos habitantes.*

*A18: Isso mesmo. Aqui temos que fazer a mesma coisa.*

*A17: São 20 cidades...*

*A18: Então vamos somar e dividir por 20.*

*A17: Vamos perguntar ao professor?*

*A18: Professor, nós achamos que é somar tudo e dividir por 20. Está correto?*

*Professor-pesquisador: Como vocês tiveram esse pensamento?*

*A18: Achamos que é parecido ao problema 1, que falava do lixo por habitantes. Seguimos aquela ideia.*



*Professor-pesquisador: Verifiquem se todo o grupo concorda e respondam.*

O grupo realizou a seguinte operação:

$$MA = \frac{3999+1072+955+730+720+634+539+476+350+321+309+300+282+269+258+254+233+205+194+171}{20}$$

$$MA = \frac{12271}{20} = 613,6$$

A Figura 36 traz a resposta de G1:

**Figura 36** – Resposta do item c do Problema 4– Grupo 5

c) No gráfico de óbitos do estado do Paraná, qual a média de mortes registradas nas cidades analisadas até o dia 21 de abril de 2021?

*A média de mortes nas cidades analisadas é de 613,6 até do dia 21 de abril de 2021.*

*12271:20 = 613,6.*

Fonte: acervo dos autores

Os demais grupos, G1, G2, G3 e G6, também encontraram a média, fazendo a adição dos valores e dividindo pelo total das cidades.

Em seguida, G4 perguntou sobre o item **d**:

*A13: Professor, o que significa mediana?*

*Professor-pesquisador: É um valor que divide o intervalo de dados ao meio.*

*A13: Mas como podemos fazer, professor?*

*Professor-pesquisador: Os dados estão ordenados?*

*A14: O que é ordenado, professor?*

*Professor-pesquisador: Estão em ordem crescente ou decrescente?*

*A15: Estão em ordem crescente, professor.*

*A13: Depende, se for de baixo para cima sim, mas o contrário é decrescente.*

*Professor-pesquisador: Podem ser as duas formas. Ele quer que vocês encontrem o valor que esteja centralizado, entenderam?*

*A14: Acho que sim professor.*

*Professor-pesquisador: Então continuem.*

Nesse momento, o professor-pesquisador sentiu a necessidade de retomar com os alunos a “ideia” de mediana, devido aos demais grupos estarem com a mesma dúvida. Após sanado esse problema secundário, os grupos deram sequência ao problema. G4 escreveu os números em ordem crescente e perceberam que dois valores estavam centralizados. Em seguida, calcularam a soma de ambos e dividiram por dois. A Figura 37 mostra a resolução de G4:

**Figura 37** – Resolução do item d do Problema 4– Grupo 4

d) Com relação ao mesmo gráfico, qual a mediana?

$ME = 321 + 309 = 630$ , assim  $630 : 2 = 315$ . Portanto a mediana é 315.

Fonte: acervo dos autores

G1 escreveu que a mediana seria Pinhais-PR e Paranaguá-PR, mostrando que não entenderam como deveriam obter a mediana desses dados. G6 seguiu as orientações dadas pelo professor-pesquisador e procedeu da seguinte maneira para calcular a mediana:

A22: *Pelo que o professor explicou, temos que encontrar o valor que está centralizado, certo?*

A23: *Acho que sim.*

A22: *Vamos observar o valor que está centralizado.*

A24: *São 20 valores, não tem um que está no meio.*

*(Nesse momento questionaram o professor-pesquisador)*

A22: *Professor, nós observamos que tem 20 valores, não tem um que esteja no meio. Um lado fica com 11 e o outro com 9.*

*Professor-pesquisador: E se vocês utilizarem mais de um valor, será que obterão o valor desejado?*

A21: *O professor quer dizer os dois do meio?*

*Professor-pesquisador: Pensem...*

A22: *Ah, entendi. Temos que escolher as duas cidades que estão no meio.*

A23: *Os valores de Pinhais e Paranaguá.*

A22: *Um é 321 e o outro é o 309.*

A23: *Fazer o quê com eles?*

A22: *Eu acho que temos que somar e dividir por dois.*

A24: *Por quê?*

A22: *Se fizermos assim, encontramos o valor do meio.*

A24: *É como fazer a média.*

A22: *verdade!*

Após efetuarem os cálculos, conforme Figura 38, o A22 buscou a confirmação da resposta pelo professor:

A22: *professor, somamos o valor do meio e dividimos por dois.*

*Professor-pesquisador: O que o grupo pensa a respeito?*

A22: *Eles acreditam que esteja certo.*

*Professor-pesquisador: Confiram os cálculos e verifiquem a resposta novamente.*

**Figura 38** – Resolução do item d do Problema 4– Grupo 6

d) Com relação ao mesmo gráfico, qual a mediana?

$Me = 321 + 309 = 630 : 2 = 315$ . A mediana dos óbitos nas cidades será de 315.

Fonte: acervo dos autores

Os grupos G2, G3 e G5 chegaram ao mesmo resultado, seguindo as orientações do professor.

No item *e*, o qual abordava a questão sobre como evitar o número expressivo de mortes, os grupos apresentaram seus argumentos. G3 debateu sobre o isolamento das pessoas e o fechamento das fronteiras:

*A10: Eu acho que as pessoas poderiam ter (se) isolado mais.*

*A11: Verdade! E acredito também que poderiam ter fechado as fronteiras.*

*A9: Você acha isso?*

*A11: Sim, pois seriam menos pessoas vindo para o Brasil.*

*A9: Vamos responder desta forma então.*

A Figura 39 apresenta as respostas de todos os grupos em relação à questão:

**Figura 39** – Respostas do item e do Problema 4 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6

e) No quadro 1, é apresentado o número de óbitos registrados até o dia 20 de abril de 2021. Em sua opinião, o que poderia ter sido realizado para evitar esse número expressivo de mortes?

*G1: Menos aglomeração e respeitar os espaços pedidos.*

*G2: Usar máscaras, álcool em gel, permanecer em casa e evitar aglomerações.*

*G3: Na nossa opinião, no início, o Brasil deveria ter interrompido as fronteiras para não trazer turistas, assim diminuindo as pessoas no país e os casos de óbitos. A população deveria ter levado a pandemia mais a sério, permanecendo em isolamento social, saindo somente quando preciso.*

*G4: Deveriam ficar mais em suas residências, sair somente o necessário, todo o país e não algumas pessoas. sair e higienizar as mãos, usar as máscaras, chegar em casa tirar o sapato na porta, tomar banho, tomar as vacinas da covid-19, dentre outras.*

*G5: Na nossa opinião, as pessoas poderiam ter se prevenido e respeitado as orientações para não ter chegado a esse número de óbitos.*

*G6: Eles poderiam ter distribuído máscaras no começo da pandemia, fechado o comércio e faltou uma boa administração do governo e falta de responsabilidade da população.*

Fonte: acervo dos autores

Neste item, os alunos responderam sem questionar o professor, tendo em vista que é uma pergunta que deveriam dar a opinião do grupo em relação às ações que poderiam ser realizadas e que promoveriam a diminuição do número de óbitos. Percebeu-se, na afirmação dos grupos, a conscientização em relação à pergunta, sendo que alguns detalharam mais as respostas e outros menos.

No item *f*, os grupos deveriam identificar o total de óbitos registrados até o dia 21 de abril de 2021 e apresentar qual mês apresentou um número crescente de novos óbitos. Os grupos

não tiveram dificuldade para realizar a leitura do gráfico, apenas G3 afirmou que o mês de abril foi o que houve uma maior crescente em relação aos novos casos de Covid na cidade de Londrina-PR, equivocando-se na resposta.

Segue o diálogo realizado pelo G2:

*A5: O total de óbitos foi 1072, certo?*

*A7: Como você sabe?*

*A5: Olhem para a linha azul do gráfico, no mês de abril.*

*A8: Verdade.*

*A5: Olhem a legenda, o azul representa os óbitos.*

*A8: Entendi. E o mês com maior aumento dos casos?*

*A5: De novo, olhem a legenda. Os novos casos são de cor vermelho claro.*

*A6: A maior barra está em fevereiro.*

*A5: Sim. É responder agora.*

A Figura 40 apresenta as respostas de G1, G2, G4, G5 e G6 em relação ao item discutido:

**Figura 40** – Respostas do item f do Problema 4– G1, G2, G4, G5 e G6

f) Com relação à Londrina, mostre o total de óbitos registrados até o dia 21 de abril de 2021. Dos meses analisados, qual apresentou maior crescente de novos óbitos?

*G1: O número de óbitos é de 1.072 apresentando maior crescimento em fevereiro.*

*G2: O total de óbitos até 21 abril foi de 1072. O que apresentou mais crescente foi 1 de fevereiro.*

*G4: Em londrina foi registrado 1.072 óbitos até o dia 21 de abril de 2021. o mês que apresentou mais casos de novos óbitos foi fevereiro.*

*G5: O total de óbitos registrado até o dia 21 de abril de 2021 foi 1072, no mês de fevereiro.*

*G6: O total de óbitos forma 1072. o mês que apresentou maior crescimento foi em fevereiro de 2021.*

Fonte: acervo dos autores

No item **g**, que perguntava se as informações ficam facilmente identificáveis nos gráficos na opinião dos alunos, G4 solicita auxílio do professor para compreender melhor a pergunta e ele a faz de outra maneira:

*Professor-pesquisador: [...] vocês encontraram dificuldades em compreendê-los? Pensem, discutam e respondam.*

*(Em seguida, deixa os alunos debaterem)*

*A13: O professor quer saber se as informações são mais fáceis de identificar em tabelas e gráficos, foi isso que entendi.*

*A14: Você está certa!*

*A13: Então, como vamos responder?*

*A15: Em minha opinião fica mais fácil porque observamos os valores no gráfico e na tabela mais rápido.*

*A13: Verdade, mas será que é somente isso?*

*A14: Eu também colocaria que dá para fazer comparações.*

*A13: Pode ser também. Vamos escrever essa resposta.*

A resposta de G4 é trazida na Figura 41:

**Figura 41** – Resposta do item g do Problema 4– Grupo 4

g) Na sua opinião, as informações ficam facilmente identificáveis nos gráficos? Explique.  
*Sim, porque na tabela e nos gráficos já aparecem os valores, facilitando as análises dos dados, além de ser possível fazer comparações.*

Fonte: acervo dos autores

Os demais grupos também responderam que é pelo fato de ser fácil de analisar os dados, mas não explicaram o porquê. Esperava-se que eles destacassem que é possível identificar, por meio dos gráficos, onde há mais concentração de dados, permitindo agrupar valores, fazer comparações, além de ilustrar e resumir os resultados.

A aula seguinte foi destinada à plenária. No item **a** os grupos responderam conforme a Figura 24, na mesma direção e houve um consenso em relação a elas, com exceção de G3.

No item **b**, G4 e G6 escreveram São Paulo como o estado com mais casos e o Acre com menos, porém a pergunta tratava sobre os estados com mais e menos casos. G5 respondeu ao item de forma errônea, pois analisou o gráfico que tratava sobre os casos de Covid-19 nas cidades paranaenses. Após as discussões com a turma, houve um consenso em relação à resposta. Nesse caso, G2 e G3 identificaram três estados com mais e três estados com menos casos.

Em relação ao item **c**, como os grupos já haviam realizado o cálculo da média no Problema 1, eles responderam sem grandes dificuldades e a resposta foi a mesma. No item **d**, os grupos conseguiram perceber a forma de encontrar a mediana após o professor-pesquisador orientá-los. Como o número de cidades é par, eles tiveram que adicionar os dois valores centrais e dividi-los por 2. G1 informou as cidades que se encontravam no centro, porém não calculou a mediana. A justificativa do grupo foi que pensaram que seria somente para dizer quais seriam as cidades, não sendo necessário fazer os cálculos. Um integrante do G6 disse: Professor, mas se está solicitando qual a mediana, não induz a pensar em efetuar o cálculo, certo?

*Professor: Seu raciocínio está correto. Talvez devesse constar a palavra calcule, desta forma teriam pensado em efetuar a operação.*

No item *e*, os grupos responderam ao solicitado, alguns destacando poucos fatores e outros fazendo um melhor aprofundamento (G3, G4 e G6). Estes últimos destacaram vários argumentos para que o vírus não se propagasse de forma rápida.

No item *f*, os grupos conseguiram identificar o número de óbitos em Londrina-PR até o dia 21 de abril de 2021 e o mês com maior crescente no número de casos, que foi fevereiro. Nessa pergunta, os alunos não apresentaram dificuldades.

No item *g*, os grupos G1, G2, G3, G5 e G6 apenas responderam que os gráficos e as tabelas são mais fáceis de identificar. Já G4 argumentou e chegou a uma resposta com mais elementos que defendem que as informações ficam mais claras nos gráficos.

Finalizado o problema 4, formalizaram-se os conceitos de média e mediana, além da interpretação gráfica.

#### 5.4.1 Elementos da Literacia Estatística dos Grupos no Problema 4

No item *a*, tratava-se sobre descrever e representar as informações, os grupos não solicitaram a presença do professor-pesquisador. Os grupos G1, G2, G4, G5 e G6 responderam que o problema referia a dados sobre a covid-19 representados na forma de tabela e gráficos. Os alunos poderiam ter discutido aspectos como: O que os dados da tabela apresentam? Os gráficos tratam das mesmas informações? O que cada um deles traz de importante? Entretanto, os grupos não analisaram esses pontos, sendo sucintos em suas respostas. G3 foi o único a descrever melhor as informações trazidas nos gráficos, promovendo discussão acerca dos dados apresentados. Essa análise é primordial pois, segundo (NCTM, 1991, p. 125), “[...] para que os alunos sejam cidadãos inteligentes que possam tomar decisões de forma crítica e informada, são necessários conhecimentos de estatística”. Além disso, segundo Curcio (1989), este seria o nível 2 de compreensão da leitura de gráficos, ou de “leitura entre os dados”, que inclui a interpretação e a integração dos dados no gráfico e requer dos alunos a habilidade de comparar quantidades e uso de conceitos matemáticos.

Analisando as respostas deste item, somente G3 apresentou “competências em literacia” e o “conhecimento de contexto”. Os demais grupos foram sucintos em suas análises, ao fazerem a leitura dos dados gráficos (CURCIO, 1989), mas manifestaram “competências em literacia” (GAL, 2002).

Ao resolver o item *b*, que tratava sobre os estados com os maiores e menores casos de Covid-19, alguns grupos responderam parcialmente o que foi solicitado. G1, em sua discussão,

interpretou que o estado com maior número de casos foi São Paulo, porém cometeu dois equívocos em sua análise, sendo um deles, por não se atentarem, o fato de tratar dos estados com mais e menos casos, ou seja, seriam dois estados, além de analisarem que o de menor casos é o Acre e não o Amazonas. Assim, o grupo não apresentou elementos da literacia estatística, conforme Gal (2002). G4 e G6 responderam que São Paulo foi o estado com o maior número de casos e que o menor foi o Acre. G2 questionou o professor-pesquisador se poderiam escrever os três estados com mais casos e os três estados com menos casos e foram orientados a chegarem a uma concordância no grupo. G3 respondeu de maneira correta, informando os três estados com maiores e menores números de casos. Já G5 equivocou-se na resposta, pois pensou nos óbitos das cidades do Paraná, não atentando ao fato de que se tratava dos casos no país.

Tendo em vista ser uma pergunta direta, G5 não revelou nenhum elemento da literacia estatística, G4 e G6 responderam parcialmente ao que foi solicitado, e G2 e G3 apresentaram a resposta correta. Logo, esses grupos desenvolveram o “conhecimento estatístico” (GAL, 2002), considerando as análises por eles realizadas.

No item *c*, os grupos deveriam calcular a média de óbitos no estado do Paraná até a data de 21 de abril de 2021. G1 sugeriu o uso das notas para calcular a média, pois fazem isso para verificar sua aprovação em determinada disciplina. G2, G3 e G5 relacionaram o que foi solicitado no problema 1, pois já haviam resolvido e discutido sobre ele. Nesta etapa da resolução, os alunos tiveram a oportunidade de utilizar as calculadoras para realizarem os cálculos, visto que, “[...] os recursos tecnológicos, como o software, a televisão, as calculadoras, os aplicativos da internet, entre outros, irão favorecer as experimentações matemáticas e potencializar formas de resolução de problemas” (PARANÁ, 2008, p. 64).

A relação que os grupos fizeram com o problema 1 (sobre o lixo) foi interessante, pois perceberam que deveriam adicionar os valores e dividir pelo total de cidades analisadas. Os demais grupos calcularam a média de maneira correta, entretanto G4 e G6 tiveram dificuldades em compreender a realização do cálculo, porém com o auxílio do professor-pesquisador e as discussões nos grupos permitiram que realizassem os cálculos. Neste item, G1, G2, G5 e G6 manifestaram o “conhecimento estatístico” e o “conhecimento matemático”, com base na leitura e interpretação do cálculo que deveria ser realizado para a obtenção da média de óbitos. Já os demais grupos manifestaram apenas o “conhecimento estatístico”.

O item *d* solicitava o cálculo da mediana que segundo Pinto, Silva (2020, p. 67), é “o valor cuja posição separa o conjunto de dados em duas partes iguais; metade do número de

elementos está acima do valor mediano e a outra metade abaixo do valor mediano. Para obter o valor mediano de uma distribuição de dados, primeiro ordene os valores”.

Como os grupos estavam apresentando dificuldades na compreensão do conceito, foi necessário que o professor-pesquisador retomasse com os alunos a definição de mediana. Após sanado esse problema secundário, os grupos deram sequência ao problema. G1 escreveu que a mediana seria Pinhais-PR e Paranaguá-PR. O grupo utilizou as duas cidades que estavam centralizadas, porém não realizaram a soma dos valores correspondentes, dividindo por dois, desta forma calculando o valor da mediana.

Os grupos G2, G3 e G4 tiveram dificuldades em relação à mediana, por ser par o número de cidades analisadas. Quando isso acontece, deve-se somar os dois valores que estão centralizados e calcular a média, ou seja, dividir por 2. Após orientações do professor-pesquisador, os grupos em questão chegaram ao valor correspondente. Já os grupos G5 e G6 conseguiram calcular sem dificuldades. Desta forma, pautando-se nos elementos da literacia, G1 não atingiu nenhum deles, uma vez que mesmo com as devidas orientações, responderam de maneira errônea. Os demais grupos desenvolveram o “conhecimento estatístico”.

O item *e* abordava a questão sobre como evitar o número expressivo de mortes e os grupos apresentar suas opiniões. A forma como os grupos responderam à pergunta, com inúmeros argumentos e sugestões originais, revelaram “questões de criticidade” e “competência em literacia” visto nos grupos G3, G4, G5 e G6, pois além de serem capazes de ler e interpretar as informações, expuseram suas ideias de maneira ampla e diversificada. O mesmo ocorreu com os grupos G1 e G2, porém de maneira sucinta.

Corroborando a pesquisa de Nascimento (2015), constatou-se que os alunos tiveram uma nova postura em sala de aula, sendo mais participativos e com maior envolvimento durante atividades, tendo um olhar mais próximo da realidade e de suas vidas diárias.

No item *f*, os grupos deveriam identificar o total de óbitos registrados até o dia 21 de abril de 2021 em Londrina-PR e apresentar qual mês apresentou um número crescente de novos óbitos. Somente G3 equivocou-se na resposta, pois afirmou que o mês que houve uma maior crescente em relação aos novos casos de Covid foi abril, por isso o grupo não se encontra em nenhum dos componentes analisados. Os demais grupos responderam de maneira correta, afirmando que foram 1072 óbitos, observando a legenda no gráfico e comparando os respectivos meses. Como conseguiram ler e interpretar as informações representadas no gráfico, apresentaram o “conhecimento estatístico” (GAL, 2002), já que realizaram a interpretação adequada dos dados apresentados.



O item **g** perguntava se as informações ficam facilmente identificáveis nos gráficos na opinião dos alunos. Os grupos G1, G2, G3, G5 e G6 apenas responderam que os gráficos e as tabelas são mais fáceis de identificar, mas não explicaram o porquê, manifestando a “competência em literacia”. Somente G4 solicitou auxílio do professor para compreender melhor a pergunta, porém, após o diálogo com o professor-pesquisador e entre os integrantes do grupo, respondeu que na tabela e nos gráficos já aparecem os valores, facilitando as análises dos dados, além de ser possível fazer comparações, revelando o “conhecimento do contexto” (GAL, 2002). Esperava-se que eles destacassem que é possível identificar, por meio dos gráficos, onde há mais concentração de dados, que permitem agrupar valores, fazer comparações, além de ilustrar e resumir os resultados.

No Problema 4, os seguintes elementos da literacia estatística (Quadro 9) foram mobilizados:

**Quadro 9:** Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 4

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Competência em Literacia	e	e	e	g - e	e	e
Conhecimento estatístico	c - d - e - f	a - b - c d - e - f	a - b - c d - e - f	b - d - e - f	a - c - d e - f	a - b - c d - e - f
Conhecimento matemático	c	c			c	c
Conhecimento de contexto	g	g	f		g	g
Questões de criticidade	e	e	e	e	e	e

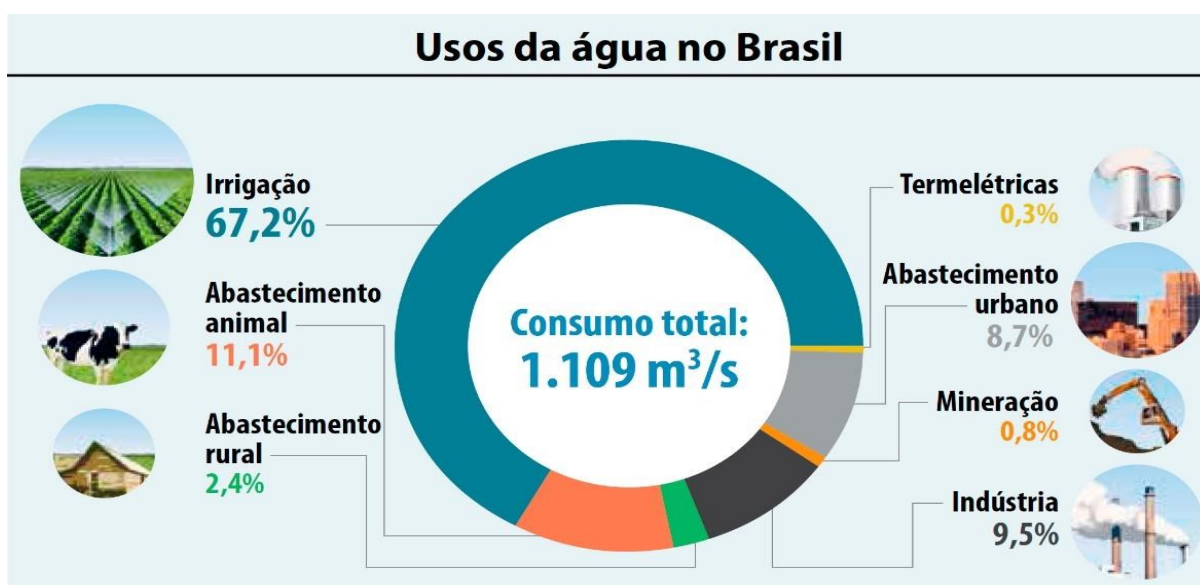
Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.5 PROBLEMA 5

O Brasil dispõe de 12% da água doce do mundo segundo o Senado Notícias, embora não garanta o abastecimento a todas as regiões, pois a distribuição do recurso pelo território não é equilibrada. Por diversas vezes, o racionamento do abastecimento de água fez-se necessário devido aos reservatórios não terem capacidade de suprir as necessidades da população.

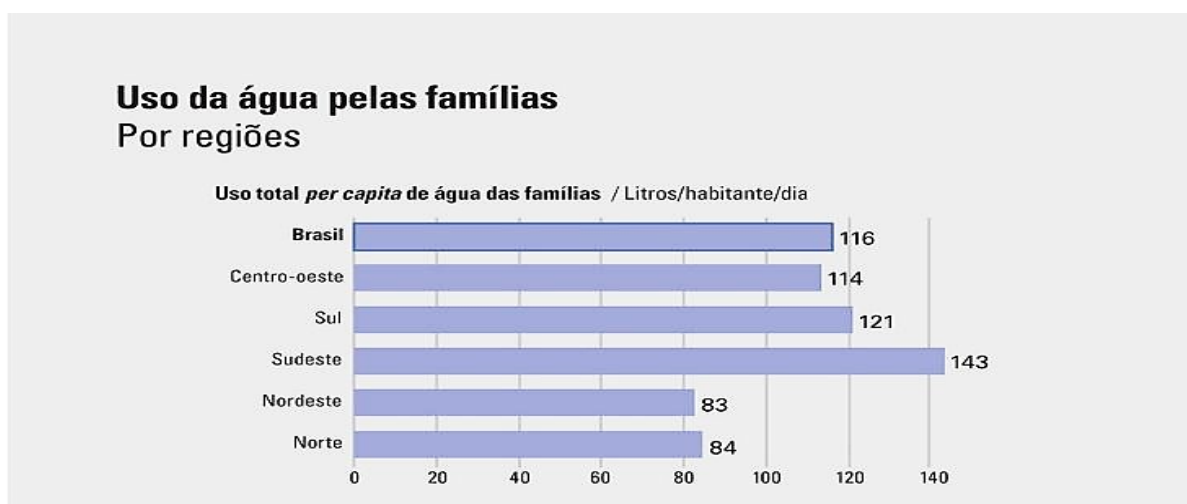
De acordo com a “Agência Senado” (2018), no Brasil, 12 milhões de pessoas não têm água tratada e encanada em casa. Outros 64 milhões recebem água de forma precária, ou seja, sem segurança sanitária ou em quantidade insuficiente para a proteção à saúde. Abaixo, estão apresentados gráficos que retratam o consumo de água no Brasil em 2017.

Figura 42: Uso de água pelas famílias e por regiões do Brasil em 2017



Fonte: <https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidadania/em-busca-de-um-novo-modelo-de-gestao-para-o-uso-da-agua/em-busca-de-um-novo-modelo-de-gestao-para-o-uso-da-agua>

Figura 43: Dados sobre consumo de água no Brasil



Fonte: <https://ondasbrasil.org/consumo-de-agua-das-familias-brasileiras-diminui-aponta-estudo-do-ibge/>

- a) Descreva as informações que os gráficos apresentam. Existem relações entre eles?
- b) No primeiro gráfico, aparece o termo “per capita”. O que significa esse termo para vocês?
- c) Visualize e apresente a região do Brasil que consome mais água. Justifique sua resposta.
- d) Mostre a diferença (em litros) entre a região do Brasil que consome mais e menos água.
- e) No segundo gráfico, apresente os setores que mais utilizam água no Brasil. Como vocês interpretam essa informação?
- f) O que significa  $1.109 \text{ m}^3/\text{s}$ ? Justifique sua resposta.
- g) Em sua residência, há consumo consciente de água? Se sim, como é realizado?
- h) De que maneira as pessoas poderiam contribuir para economizar água?
- i) No texto acima, é informado que 12 milhões de pessoas no Brasil não têm água tratada e encanada em suas residências. O que poderia ser realizado para mudar essa situação?

Na aula do dia 13 de outubro, os alunos iniciaram a resolução do problema 5 que abordou o consumo de água no Brasil. No item *a*, houve consenso por parte dos grupos sobre a existência de uma relação entre os gráficos apresentados. Para G3:

*A9: Os gráficos têm relação, pois tratam sobre água.*

*A10: Mas será que é somente isso?*

*A9: Um fala sobre o consumo por família, outro sobre seus usos.*

*A9: Verdade.*

*A11: Então, eles têm relação.*

Os demais grupos também responderam ao item sem dificuldades, visto que se tratava da leitura dos dados. O Professor-pesquisador não foi solicitado para auxiliá-los nessa pergunta. As respostas dadas pelos grupos são apresentadas na Figura 44.

**Figura 44** – Respostas do item *a* do Problema 5 – Grupos 1, 2, 3, 4, 5 e 6

a) Descreva as informações que os gráficos apresentam. Existem relações entre eles?

*G1: O primeiro gráfico trata sobre o uso de água de família, e o outro é sobre a água do Brasil. Eles têm relações pois ambos falam sobre o mesmo tema.*

*G2: O primeiro gráfico fala sobre o uso de água pela família o segundo fala sobre o uso da água total do Brasil.*

*G3: O primeiro gráfico em barras contém informações, sobre o uso de água por famílias no Brasil e está dividido por regiões e a quantidade do uso de água por habitante por dia, o segundo gráfico é no formato de rosca, ele trata sobre o uso de água no Brasil, existindo relação entre eles.*

*G4: Sim, pois falam sobre o consumo de água nas regiões de Brasil.*

*G5: Sim, porque os dois gráficos são relacionados sobre a quantidade de água. Um deles trata do uso da água pelas famílias e o outro do uso no Brasil.*

*G6: As informações apresentadas nos gráficos são referentes ao consumo de água no Brasil, um mostra o consumo de água por regiões, o outro, no entanto, mostra os meios de mais consumo e utilização de água. Exemplo: Mineração, abastecimento urbano, dentre outros.*

Em seguida, no item **b**, G2 questionou o professor-pesquisador.

*A5: Professor, o que significava o termo “per capita”.*

*Professor: O que significa para o grupo dizer: “consumo per capita de água pelas famílias”?*

*A6: professor, não faço ideia.*

*A5: Ainda tenho dúvidas!*

*Professor-pesquisador: Observem o gráfico novamente e verifiquem o que vem informando logo em seguida. Pensem a respeito.*

*A7: Professor, diz litros por habitantes.*

*A5: Então per capita significa por habitantes?*

*Professor-pesquisador: Vocês acreditam que seja isso?*

*A5: Eu acho que estamos certos, é por pessoa mesmo!*

*A7: Também concordo, vamos escrever.*

Os demais grupos fizeram a mesma pergunta e o Professor-pesquisador sugeriu a eles que, caso tivessem dificuldades sobre o termo, realizassem uma pesquisa. G1, G5 e G6 responderam sem realizar nenhum tipo de pesquisa, enquanto G3 e G4 fizeram uma busca na internet. A Figura 45 apresenta as respostas de cada grupo:

**Figura 45** – Respostas do item **b** do Problema 5

b) No primeiro gráfico aparece o termo “per capita”. O que significa esse termo para vocês?

*G1: O termo per capita significa por pessoa.*

*G2: O termo “per capita”, tem o mesmo significado que “por pessoa”, no caso da pesquisa, por habitantes.*

*G3: “Per capita” significa por ou para cada indivíduo.*

*G4: Relativo a um espólio, segundo o qual cabe a cada herdeiro de idêntico grau de parentesco uma parte igual desse espólio, independentemente do número de linhas genealógicas de descendência ali existentes.*

*G5: O termo “per capita” no gráfico significa o consumo de água por cada indivíduo.*

*G6: O termo per capita significa por cada membro da família.*

Fonte: acervo dos autores

G4, que pesquisou sobre o termo na internet, obteve uma definição jurídica, não sendo adequada para a pergunta, que tratou sobre o consumo de água por habitante.

Em relação ao item **c**, G1 identificou a região sudeste como a maior consumidora de água, mas perguntou ao professor por que isso acontece:

*G1: Professor, por que a região sudeste consome mais água?*

*Professor-pesquisador: Quais são os estados que compõem a região sudeste? O que eles possuem de característica?*

*A2: Eles possuem mais pessoas?*

*Professor-pesquisador: [...] existem outros fatores que poderiam fazer com que essa região consuma mais água? Pensem.*

G4 fez a mesma pergunta e o encaminhamento do professor-pesquisador foi semelhante.

Os grupos, sem exceção, foram evasivos em suas justificativas, na qual informaram que o maior consumo de água na região sudeste está diretamente associado ao número de habitantes, que é uma das causas, porém existem outras como a falta de um consumo consciente e o desenvolvimento econômico dessa região. As respostas dos grupos constam na Figura 46.

**Figura 46** – Resposta do item **c** do Problema 5

c) Visualize e apresente a região do Brasil que consome mais água. Justifique sua resposta.

G1: O que consome mais água é a região Sudeste pois há mais habitantes.

G2: Região Sudeste possui mais consumo de água porque essa tem muitos habitantes e muitas famílias.

G3: A região sudeste é a que consome mais água, pois tem maior número de pessoas, indústrias, eventos e turistas.

G4: A região que consome mais água no Brasil é sudeste, pois tem mais habitantes.

G5: A região do Brasil que consome mais água é a região Sudeste, porque tem mais famílias fazendo com que consumam mais água que as demais.

G6: A região que mais consome água é o Sudeste, provavelmente pelo “fácil” acesso ao recurso em relação as demais regiões, com a média de 143 litros gastos por dia, por cada habitante.

Fonte: acervo dos autores

No item **d**, não houve quaisquer questionamentos acerca da pergunta que perguntava da diferença (em litros) entre a região do Brasil que consome mais e menos água. Todos os grupos realizaram a operação de subtração e obtiveram o valor de 60 litros por habitantes, de acordo com a Figura 47.

**Figura 47** – Resolução do item **d** do Problema 5

d) Mostre a diferença (em litros) entre a região do Brasil que consome mais e menos água.

G1:  $143 - 83 = 60$ . A diferença é de 60 litros

G2: A diferença entre litros por habitantes é de 60.  $143 - 83 = 60$ .

G3: A diferença da região que mais consome água (sudeste) para que menos consome (nordeste) é de 60 litros por habitante.

G4: Sudeste = 143 / Nordeste = 83.  $143 - 83 = 60$ . Diferença de 60L

G5: Região Sudeste: 143 litros por habitantes / Região Nordeste: 83 litros por habitantes.  $143 - 83 = 60$  litros

G6:  $143 - 83 = 60$ . São 60 litros de diferença.

Fonte: acervo dos autores

No item **e**, G3 solicitou auxílio ao professor:

G3: *professor, como podemos interpretar a informação?*

Professor: *Há setores que utilizam mais água?*

A10: *Sim, professor! Nós já verificamos quais são.*

Professor-pesquisador: *Ok. O que vocês pensam sobre esse consumo? É necessário? Acreditam ser alto ou baixo? Reflitam a respeito.*

A9: *Eu acho que é necessário.*

*A10: Por que você acha isso?*

*A9: Precisamos nos alimentar, então a irrigação é importante para produzir os alimentos.*

*A10: Concordo.*

*A11: Lembrem do abastecimento animal e das indústrias também.*

*A9: Mesma situação. Alimentar a população e outros recursos.*

*A10: Vamos escrever a resposta, então?*

*A9: Certo.*

G5 fez a mesma pergunta ao professor, que procedeu de maneira análoga. Em seguida, o grupo continuou discutindo:

*A18: O setor que utilizam mais é para irrigação, certo?*

*A20: Pelo gráfico é isso mesmo, com 67%.*

*A18: Não imaginava que gastasse a maior parte com isso!*

*A17: Eu também, mas para produzir todos os alimentos gasta muito.*

*A20: O segundo que mais consome é a indústria, com 11,1%.*

*A18: Acho que seja isso, pois são os que mais consomem.*

*A20: Vamos escrever a resposta, então.*

A Figura 48 apresenta as respostas de G3 e G5:

**Figura 48** – Respostas do item e do Problema 5 – G3 e G5

e) No segundo gráfico, apresente os setores que mais utilizam água no Brasil. Como vocês interpretam essa informação.

*G3: Os setores que mais utilizam água no Brasil, são irrigações, abastecimento animal e indústrias. Nós achamos que esse consumo é necessário para sobrevivermos.*

*G5: O setor que mais consome água é a irrigação e abastecimento animal (67% e 11,1% respectivamente). Nossa conclusão foi que, constantemente necessitamos da agropecuária e criação animal para consumo, logo, a demanda é gigante desses produtos alimentícios, colocando um alto investimento nessas áreas.*

Fonte: acervo dos autores

G1, G2, G4 e G6 responderam ao item de forma correta, conforme Figura 49, mas foram sucintos em relação a justificarem o porquê desses setores consumirem uma grande quantidade de água.

**Figura 49** – Respostas do item e do Problema 5 – G1, G2, G4 e G6

e) No segundo gráfico, apresente os setores que mais utilizam água no Brasil. Como vocês interpretam essa informação.

*Grupo 1: Os setores que mais utilizam água é a irrigação e o abastecimento animal.*

*Grupo 2: Os setores que mais utilizam água no Brasil é irrigação e abastecimento animal, porque esses setores são importantes para a produção de alimentos para as pessoas.*

*Grupo 4: Irrigação, e abastecimento animal. Esses setores são importantes porque contribui com a nossa saúde, com a nossa qualidade de vida em alimentos, frutas, verduras, legumes e em carnes para o consumo.*

*Grupo 6: Irrigação e abastecimento animal são os que mais utilizam água pois são fontes de nossa alimentação.*

Fonte: acervo dos autores

Em relação ao item *f*, G4 chamou o professor e fez a pergunta solicitada (O que significa  $1.109 \text{ m}^3/\text{s}$ ?) a ele. O Professor- pesquisador buscou mediar e relacionar com conhecimentos prévios dos alunos: “O que é  $1\text{m}^3$ ? Quantos litros há em  $1\text{m}^3$ ? Pensem com todo o grupo e tentem respondam ao item”. Na sequência, G4 discute o problema entre seus integrantes.

Na sequência, o G6 discutiu sobre o termo para chegarem em uma solução:

*A20: Lembram que estudamos volume e falava sobre metro cúbico?*

*A24: Eu sei que  $1\text{m}^3$  é igual a 1000 litros.*

*A20: É isso mesmo.*

*A24: Então é simples, só precisa multiplicar o valor por 1000.*

*A20: Qual o valor mesmo?*

*A21:  $1.109\text{m}^3/\text{s}$*

*A20: Então vai ser 1.109.000 litros por segundo*

*A24: Verdade, é muita água por segundo.*

*A20: Mas lembrem que é de todo os setores!*

A resposta apresentada por G6 foi: “O valor  $1.109 \text{ m}^3/\text{s}$ , significa 1.109 metros cúbicos gastos por segundo, isso, somando todos os setores que gastam, transformando em litros ( $1.109 \text{ m}^3 \times 1000 = 1.109.000$  litros gastos por segundo)”.

G1 não deu prosseguimento à discussão deste item por não compreender o significado do termo metros cúbicos. Já os grupos G3, G4 e G6 tinham esse conhecimento prévio e responderam conforme a Figura 50.

**Figura 50** – Resposta do item **f** do Problema 5 – G1, G2, G3, G4 e G5

f) O que significa  $1.109 \text{ m}^3/\text{s}$ ? Justifique sua resposta.

G1: Significa a utilização geral.

G2: Água por segundos.

G3: Significa 1.109.000 litros de água por segundo, pois  $1.109 \times 1000 = 1.109.000\text{l}$

G4: Significa que o consumo é de 1.109.000 por segundo.  $1.000 \times 1.109 = 1.109.000\text{l}$

G5: Metros cúbicos por segundos.

Fonte: acervo dos autores

Como observado nas respostas, G1 e G2 não responderam de acordo com o esperado, já que a pergunta era sobre o que significava  $1.109\text{m}^3/\text{s}$ . G5 somente informou que são metros cúbicos por segundo. Ficou evidente que alguns grupos não tinham conhecimentos prévios necessários para justificarem o uso dessa unidade de medida. O Professor-pesquisador esteve presente nesses grupos, orientando e incentivando-os, porém sem sucesso.

No item **g**, que tratava da utilização consciente de água nas residências, os grupos não solicitaram o auxílio do professor-pesquisador, pelo fato de ser uma pergunta de opinião pessoal. A seguir, a um excerto da discussão de G4:

A13: *Eu economizo água escovando os dentes com a torneira fechada.*

A14: *Eu também faço isso e em minha casa reservamos a água da máquina para utilizar novamente.*

A15: *Em minha casa não podemos demorar no banho e temos que verificar se as torneiras estão bem fechadas.*

A16: *Em nossa casa não economizamos água.*

A14: *Você não acha importante?*

A16: *Eu acho, mas meus pais não fazem nada disso.*

A14: *Converse com eles!*

Nesse grupo, a maioria das residências em que os integrantes do grupo estão inseridos têm uma certa consciência em economizar água. G4 respondeu que “*Só três integrantes do grupo economizam a água e uma integrante não. Tomamos banho menos demorados, lavamos menos o quintal, guardamos a água da máquina e fechamos bem as torneiras*”.

Nos demais grupos, houve alunos que informaram que fazem algum tipo de economia de água, entretanto há outros que não. Seguem as respostas de G1, G2, G3, G5 e G6, conforme Figura 51.



**Figura 51** – Resposta do item **g** do Problema 5 – G1, G2, G3, G5 e G6

g) Em sua residência, há consumo consciente de água? Se sim, como é realizado?

*G1: Sim. Dois integrantes do grupo utilizam a água para lavar o quintal.*

*G2: Um integrante do grupo escova os dentes com a torneira fechada e os outros três não; o grupo inteiro reutiliza água da máquina para lavar, mas não desliga o chuveiro quando estar se ensaboando.*

*G3: No nosso grupo apenas uma pessoa faz consumo consciente de água, não deixando torneira aberta enquanto escova os dentes, não tomo banhos demorados, utilizando a água da máquina de lavar roupa.*

*G5: Todos os integrantes do grupo fecham a torneira quando escovam os dentes.*

*G6: Sim depois que utilizamos a água fechamos o registro, escovamos os dentes com a torneira fechada, reutilizamos a água da máquina para lavar quintal, fechamos o chuveiro enquanto nos ensaboamos.*

Fonte: acervo dos autores

O item **h** solicitava que os grupos elencassem como as pessoas poderiam contribuir para economizar água. Assim, como no item anterior, os alunos não solicitaram a presença do Professor-pesquisador para sanar possíveis dúvidas e mostraram-se conscientes em suas respostas (Figura 52).

**Figura 52** – Respostas do item **h** do Problema 5 – G1, G2 G3, G4, G5 e G6

h) De que maneira as pessoas poderiam contribuir para economizar água?

*G1: Utilizar a água da máquina para lavar a calçada, quando for usar o banheiro, tentar não deixar a torneira aberta.*

*G2: As pessoas poderiam desligar a torneira quando for escovar os dentes, podia desligar chuveiro quando for se ensaboar e reutilizar a água.*

*G3: As pessoas poderiam contribuir, não tomando banhos demorados, fechar a torneira enquanto escova os dentes, não lavar a calçada todos os dias e lavar a área com a água que usou para lavar roupa.*

*G4: Lavar o quintal uma vez por semana, fechar bem as torneiras e chuveiros, não demorar muito no banho.*

*G5: As pessoas poderiam contribuir utilizando menos água quando forem escovar os dentes não deixando a torneira ligada. Não lavar o quintal todos os dias e demorar menos no banho.*

*G6: As pessoas poderiam ter consciência de como economizar água por exemplo: tomar banho rápido, escovar os dentes com a torneira fechada, utilizar a água que usamos para lavar a roupa e usar para lavar o quintal, lavar a louça com a água (torneira) fechada.*

Fonte: acervo dos autores

No item **i**, G1 questionou o professor sobre como a água tratada poderia ser levada às pessoas que não têm acesso:

*Professor-pesquisador: Existem ações que vocês acreditam serem importantes para que todas as pessoas tivessem acesso a água tratada e encanada? Analisem com seus respectivos grupos.*

*A2: Acreditamos que sim.*

*Professor-pesquisador: Quais?*

*A3: Investimento, professor.*

*Professor-pesquisador: Em quê?*

*A3: Saneamento básico!*

*Professor-pesquisador: Somente isto? Os outros integrantes têm outras justificativas?*

*A2: Vamos pensar, professor.*

*Professor-pesquisador: Certo!*

G1, mesmo com o auxílio do Professor-pesquisador, não conseguiu pensar em outras possibilidades e sua resposta continuou sendo o investimento em saneamento básico, que está correto. No entanto, não descreveram possíveis ações governamentais ou comunitárias. Os demais grupos, conforme Figura 53, destacaram ser necessário mais investimentos por parte do governo em infraestruturas e sistemas de tratamentos e nas regiões mais secas sugeriram a construção de poços artesianos.

**Figura 53** – Resposta do item **i** do Problema 5 – G2, G3, G4, G5 e G6

i) No texto acima, é informado que 12 milhões de pessoas no Brasil não têm água tratada e encanada em suas residências. O que poderia ser realizado para mudar essa situação?

*Grupo 2: O governo brasileiro podia investir nas infraestruturas.*

*Grupo 3: Para mudar essa situação o governo deveria se importar mais com as pessoas e tomar atitudes para mudar essa realidade.*

*Grupo 4: Todos do nosso grupo concordaram que tem que ter investimento e mais ação do governo para que todos tenha água tratada.*

*Grupo 5: Poderiam fazer mais encanamentos para a água tratada chegar em suas residências.*

*Grupo 6: Em nossa opinião deveriam ser instalados sistemas de tratamento e construção de poços artesianos. Isso poderia ser uma lei, para que a água pudesse ser levada para as regiões mais secas do país.*

Fonte: acervo dos autores

Após o término das discussões, foi o momento de apresentar as ideias dos grupos na Plenária. No item **a**, os grupos responderam de forma coerente, porém G3 e G6 trouxeram mais informações na interpretação da pergunta.

No item **b**, que trazia o termo *per capita*, G2 respondeu por meio dos questionamentos do Professor-pesquisador e com base em conhecimentos prévios dos próprios integrantes. G1, G5 e G6 conseguiram responder ao item sem fazer nenhum tipo de pesquisa. Os demais, G3 e G4 utilizaram o smartphone para obter o significado, porém G4 respondeu considerando um termo jurídico. Na discussão, G4 percebeu o equívoco e concordou com a resposta dada pelos outros grupos. Durante a plenária, o Professor-pesquisador perguntou se eles já haviam se deparado com esse termo e somente dois alunos já conheciam. Isso explica a dificuldade que alguns encontraram ao relacionar a palavra com o que foi solicitado no problema.

No item *c*, os grupos responderam que é a região sudeste que consome mais água. A justificativa da maioria dos grupos foi devido ao fato de haver mais pessoas. G3 respondeu que além de mais habitantes, há mais indústrias, eventos e turismo. Esse grupo percebeu que o consumo de água na região sudeste é maior não somente pelo fato de haver mais pessoas, mas também por outras situações.

No item *d*, que tratava sobre o maior e menor consumo de água das regiões do Brasil, houve unanimidade dos grupos em suas respostas, não havendo discordância na resposta.

No item *e*, que abordou a questão referente aos setores que consomem mais água no país, os grupos responderam que seria a irrigação e o abastecimento animal. Na parte que questionava sobre como eles interpretavam essa informação, a maioria dos grupos respondeu que é devido ao alto consumo de alimentos. Logo, o gasto com água desses dois setores é enorme. G3 relatou que esse consumo de água se faz necessário devido à nossa própria sobrevivência, pois necessitamos nos alimentar. Somente G1 não justificou a resposta.

No item *f*, G1 respondeu utilização geral, enquanto G2 informou ser água por segundos, não respondendo à pergunta de maneira coerente. G5 disse ser metros por segundo sem transformar em litros; e, os grupos G3, G4 e G6 multiplicaram por 1000, transformando o valor em litros. Nesse momento, houve consenso de que a resposta dada por G1 e G2 não estava de acordo com a pergunta.

No item *g*, que tratou sobre economia de água, em todos os grupos havia integrantes que afirmaram fazer uso da água de maneira consciente. Foram indicadas as seguintes ações realizadas e que economizam água: manter a torneira fechada enquanto se escova os dentes, utilizar a água da máquina para lavar o quintal, tomar banhos rápidos e fechar bem as torneiras.

No item *h*, os grupos fizeram suas colocações, dizendo que há várias maneiras de economizar água: Tomar banhos rápidos, escovar os dentes com torneira fechada, verificar se há torneiras vazando, usar a água da máquina para lavar o quintal, não lavar as calçadas com frequência e captar água da chuva.

No item *i*, os grupos defenderam que, para possibilitar o acesso à água tratada e encanada a um maior número de pessoas, é necessário haver mais investimento em saneamento básico, infraestrutura e políticas públicas, bem como a abertura de poços artesianos e a criação de leis que defendam esse direito da população.

Após a discussão do problema 5, formalizou conceitos e procedimentos relacionados às unidades de volume e ao Sistema Internacional de Unidades (SI).

### 5.5.1 Elementos da Literacia Estatística dos Grupos no Problema 5

O item *a* foi interpretado e respondido pelos grupos sem grandes dificuldades. G3 e G6 se destacaram nesta pergunta, pois compreenderam melhor as relações entre os gráficos. G3 respondeu que o gráfico de barras contém informações sobre o uso de água por famílias no Brasil e está dividido por regiões e a quantidade do uso de água por habitante por dia, já o segundo gráfico, no formato de rosca, trata sobre o uso de água no país e, assim, existe relação entre eles. G6 relacionou que as informações apresentadas nos gráficos são referentes ao consumo de água pela população brasileira, sendo que um mostra o consumo de água por regiões e o outro apresenta os meios de maior consumo e utilização de água. Exemplo: Mineração, abastecimento urbano, dentre outros. Os demais grupos verificaram as relações existentes, porém foram sucintos em suas afirmações. Esses grupos realizaram uma “leitura entre os dados” (nível 2) que, de acordo com Curcio (1989) inclui a interpretação e a integração dos dados no gráfico e requer dos alunos a habilidade de comparar quantidades e uso de conceitos matemáticos. Assim, os grupos manifestaram “conhecimento estatístico” (GAL, 2002).

No item *b*, as dúvidas que prevaleceram foram sobre o termo “per capita”. G2 questionou o professor-pesquisador sobre tal terminologia, sendo orientado a buscar as informações no próprio gráfico, além de trocar ideias com os integrantes do grupo para obter a resposta adequada.

Os grupos G3 e G4 fizeram a mesma pergunta sobre o termo “per capita” e o professor-pesquisador sugeriu a eles que, caso tivessem dificuldades, realizassem uma pesquisa. O grupo G4 acabou por pesquisar o termo jurídico da palavra, não se adequando ao que foi solicitado. Os alunos devem estar atentos quanto à coerência se a resposta dada por eles corresponde ou não à pergunta, pois ao observar o que esse grupo descreveu, mesmo sendo pesquisado na internet, não havia sentido na resposta dada por eles. Segundo Castro e Cazorla (2007), as informações devem ser interpretadas e tratadas de maneira correta. G3 também realizou a pesquisa e apresentou corretamente a resposta.

Os grupos G1, G5 e G6 não fizeram nenhuma pesquisa e observaram o próprio gráfico para responder. Percebe-se que os grupos G2, G3 e G4 não manifestaram elementos da literacia estatística (GAL, 2002), porém os demais grupos, por interpretarem o termo de forma coerente, analisando o próprio gráfico, manifestaram o “conhecimento estatístico”.

Em relação ao item *c*, que solicitava a região do Brasil que consumia mais água e o motivo, os grupos foram unânimes em afirmar que foi a Sudeste e, ao justificar, limitaram-se a dizer por que está associado ao número de habitantes. Somente G3 informou que além de ter mais habitantes, também se deve ao fato de ter mais indústrias. Porém, há outros fatores como a falta de um consumo consciente e o desenvolvimento econômico dessa região, atividades industriais, comerciais e agrícolas, além da utilização para irrigação. Os grupos mobilizaram o “conhecimento estatístico” (GAL, 2002), pois analisaram corretamente a região que consome mais água, mas a justificativa ateu-se à densidade populacional.

No item *d*, não houve quaisquer questionamentos acerca da pergunta que tratava da diferença (em litros) entre a região do Brasil que consome mais e menos água. Todos os grupos realizaram a operação de subtração e obtiveram o valor de 60 litros/dia por habitante. Logo, mobilizaram o “conhecimento estatístico” e o “conhecimento matemático”.

Já no item *e*, que abordou dos setores que mais utilizam água, G3 solicitou auxílio ao professor-pesquisador que o orientou e, em seguida, seus integrantes trocaram ideias para chegarem a uma conclusão. Os argumentos de G3 elaborados pelo grupo foram: diante da necessidade diária de alimentos, a irrigação e o abastecimento animal são os setores com o maior percentual de consumo. G5, em consonância aos dados do gráfico, afirmou que o setor que mais consome água é a irrigação e abastecimento animal (67% e 11,1% respectivamente). A justificativa foi a de que a agropecuária e criação animal são necessárias para consumo, logo, é alta a demanda desses produtos alimentícios, colocando um alto investimento nessas áreas. Os demais grupos responderam à pergunta de maneira correta, porém foram sucintos em relação ao justificarem o porquê desses setores consumirem uma grande quantidade de água.

Observando os elementos da literacia propostos por Gal (2002), G5 manifestou “conhecimento crítico”, pois conseguiu apresentar vários argumentos que levam ao alto consumo de água. G1, G2, G3, G4 e G6 desenvolveram o “conhecimento estatístico”, visto as análises acerca dos dados presentes no gráfico.

Em relação ao item *f*, que perguntou sobre o que significa  $1.109 \text{ m}^3/\text{s}$ , buscou-se mediar e relacionar com conhecimentos prévios dos alunos: O que é  $1\text{m}^3$ ? Quantos litros há em  $1\text{m}^3$ ? G6 lembrou-se do conteúdo de volume que já havia estudado em outro momento. A resposta apresentada pelo grupo foi: “O valor  $1.109 \text{ m}^3/\text{s}$ , significa  $1.109$  metros cúbicos gastos por segundo, isso, somando todos os setores que gastam, transformando em litros ( $1.109 \text{ m}^3 \times 1000 = 1.109.000$  litros gastos por segundo)”. G3 e G4 também chegaram a uma resposta semelhante a do G6. Os demais grupos tiveram dificuldades em compreender o significado de metros

cúbicos por segundo mesmo sendo orientados pelo professor-pesquisador. Desta forma, os grupos G3, G4 e G6 interpretaram e responderam de forma esperada ao que foi solicitado, mobilizando o “conhecimento matemático” (GAL, 2002), enquanto os grupos G1, G2 e G5 não apresentaram nenhum dos elementos da literacia estatística.

No item *g*, que tratou da utilização consciente de água nas residências, G4 informou que três integrantes do grupo economizam água e um integrante, não. Nos demais grupos, houve alunos que informaram que fazem algum tipo de economia de água, entretanto há outros que não a realizam. Neste item, houve unanimidade na compreensão da pergunta, logo os grupos manifestaram o “conhecimento do contexto” (GAL, 2002).

O item *h* solicitava que os grupos elencassem como as pessoas poderiam contribuir para economizar água. A análise dos grupos mostrou-se relevante sobre o consumo consciente tendo em vista que preservar esse recurso pode contribuir para gerações futuras. G3 e G6 demonstraram preocupação neste sentido, pois disseram que em vários locais do país houve racionamento e que a região nordeste “sofre” com a falta de água constante. Segundo Campos (2018), o pensamento estatístico é prover a habilidade de enxergar o processo de maneira global, com suas intenções e os 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. Compreende-se que esse item possibilitou aos grupos o uso de dados para desenvolverem as “competências em literacia”, “conhecimento do contexto” e “questões de criticidade” (GAL, 2002).

O item *i* envolvia o fato de inúmeras pessoas não terem água tratada e encanada em suas residências e questionava que poderia ser realizado para superar essas dificuldades. G1 disse ser necessário maior saneamento básico após algumas discussões entre o professor-pesquisador e o próprio grupo, o qual não pensou em outras possibilidades como ações governamentais ou comunitárias. Os grupos G2, G3, G4 e G5 falaram da necessidade de ações do governo como mais investimentos, infraestruturas e sistemas de tratamentos. Já G6 disse que deveriam ser instalados sistemas de tratamento e construção de poços artesianos. Segundo o grupo, deveria haver uma lei para que a água pudesse ser levada para as regiões mais secas do país. G6 apresentou o elemento “questões de criticidade”, segundo Gal (2002), e os demais grupos mobilizaram o “conhecimento de contexto”.

No Problema 5, os seguintes elementos da literacia estatística (Quadro 10) foram mobilizados:

**Quadro 10:** Componentes da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 5

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Competência em Literacia	h	h	h	h	h	h
Conhecimento estatístico	a - c - d - e	a - b - c d - e	a - b - c d - e	a - b - c d - e	a - c - d	a - c - d e
Conhecimento matemático	d	d	d - f	d - f	d	d - f
Conhecimento de contexto	g - h - i	g - h - i	g - h - i	g - h - i	g - h - i	g - h
Questões de criticidade	h	h	h	h	e - h	h - i

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.6 PROBLEMA 6

Um levantamento feito em 2020 pela universidade britânica *Imperial College London* revelou que a altura média de crianças e adolescentes, no Brasil, aumentou quatro centímetros nos últimos 35 anos, entre 1985 e 2019. A elevação, nos índices, fez o País saltar dezenas de posições no ranking global, mas isso não significa necessariamente que as novas gerações estejam mais saudáveis, como alertam especialistas. Desta forma, foi realizada uma pesquisa com a turma do nono ano sobre a altura de cada estudante. Em seguida, com os dados coletados, os grupos foram direcionados ao laboratório de informática para registrarem os dados por meio de planilhas *LibreOffice*, do sistema *Linux*. A turma recebeu as seguintes instruções:

- Organizem os dados em uma tabela.
- Construam um gráfico para essa pesquisa.
- Surgiram dificuldades no grupo? Quais?
- Está clara a forma como disponibilizam esses dados?
- Mostre as vantagens de utilizar-se da tecnologia para resolver o problema.
- Houve desvantagens? Caso tenham percebido alguma, cite-as.
- Qual estudante tem a maior altura da turma? E a menor altura?
- Represente a média e a mediana das alturas da turma.
- Qual a média e mediana da altura dos meninos? E das meninas?
- Com relação à turma, qual tendência central é mais adequada: média, mediana ou ambas?

Na aula do dia 20 de outubro de 2022, iniciou-se a resolução do problema 6 que tratava da altura dos alunos participantes da pesquisa. As alturas dos 24 (vinte e quatro) alunos foram

obtidas com o professor de Educação Física, que fez a medição, a partir de um relatório solicitado pela Secretaria de Educação do Paraná (SEED). Esses dados foram disponibilizados a cada grupo, juntamente com um notebook para a resolução do problema.

**Tabela 1** – Dados das alturas dos alunos do 9º A

Altura Meninas 9ºA							Altura Meninos 9ºA						
163	170	174	155	170	168	163	165	184	166	179	174	183	184
160	162	185	161	166	160		176	178	177	182			

Fonte: acervo dos autores

Os grupos iniciaram o item *a* que solicitava a construção de uma tabela e foram orientados a utilizarem a planilha eletrônica do *LibreOffice*. Somente um dos grupos tinha o conhecimento do programa. G1 chamou o professor e disse não ter ideia de como iniciar a construção da tabela:

*Professor-pesquisador: O LibreOffice é apresentado de que forma para vocês?*

*A3: Linhas e colunas, professor?*

*Professor-pesquisador: Isso é necessário para fazer uma tabela?*

*A3: Quando fazemos no caderno, dividimos assim.*

A dúvida dos alunos do G4 era sobre como deveriam escrever esses 24 valores:

*A14: Professor, a tabela iria ficar extensa com todos esses valores.*

*Professor-pesquisador: Existe uma maneira de vocês organizarem para que fique menor?*

*A15: Podemos fazer em intervalos, professor?*

*Professor-pesquisador: O que os demais pensam sobre isso? Vai facilitar a construção? Analisem e prossigam com a resolução.*

*A14: Gente, como são muitos valores, vamos dividi-los.*

*A15: Acredito que dará certo. Vamos construir!*

*A14: Uma coluna será as alturas e a outra, os alunos, certo?*

*A13: É isso mesmo.*

A construção da tabela pelo G4 é apresentada a seguir (Tabela 2):

**Tabela 2** – Resposta do item *a* do Problema 6- G4

Alturas (cm)	Nº de Alunos
155 – 160	1
160 – 165	6
165 – 170	4
170 – 175	4
175 – 180	4
180 – 185	5

Fonte – Recorte de tabela do *LibreOffice*



G4 escreveu os intervalos não contabilizando o último valor de 160cm da direita da Tabela 7, sendo que este, entrou somente no próximo intervalo, e, assim, para os demais. Para calcular a amplitude de uma classe, os alunos deveriam calcular a diferença entre o limite superior e inferior (180 -155); em seguida, dividir por 6 intervalos, obtendo-se o valor 5 que indica a “tamanho” de cada intervalo.

G2 também questionou o professor sobre a construção da tabela:

*A6: Professor, como podemos organizar esses dados?*

*Professor-pesquisador: Existe uma forma mais adequada?*

*A7: Juntar os valores, professor?*

*Professor-pesquisador: Como juntar valores?*

*A5: Fazer agrupamentos, professor.*

*Professor-pesquisador: Entendi a ideia, mas os demais integrantes concordam? Reflitam e prossigam com a resolução.*

*A5: Vamos escrever de um valor até chegar em outro.*

*A7: Mas de quantos em quantos?*

*A5: Vamos fazer de três em três, acho que ficará bom.*

*A7: Vamos contar quantos alunos tem em cada um.*

*A5: Vamos!*

G2 apresenta a Tabela 3 como resposta do item *a*:

**Tabela 3** – Resposta do item *a* do Problema 6 – G2

Alturas (cm)	Nº Alunos
155 – 158	1
159 – 162	4
163 – 166	5
167 – 170	2
171 – 174	3
175 – 178	3
179 – 182	2
183 – 186	4

Fonte – Recorte de tabela do *LibreOffice*

G1 também solicitou a presença do professor para que verificasse a maneira como estavam construindo a tabela:

*A2: Professor, estamos inserindo as alturas, mas está ficando enorme a tabela!*

*Professor-pesquisador: Vocês acreditam ser viável escrever uma altura para cada aluno? Caso uma pessoa resolva observar esses valores, será adequado?*

*A4: Professor, será grande demais.*

*Professor-pesquisador: Como vocês podem melhorar esses dados, será que agrupá-los é uma possibilidade?*

*A3: Como assim?*

*Professor-pesquisador: Escrever em intervalos.*

*A3: Professor, escrever de 155 até 160, depois de 161 até 166?*

*Professor-pesquisador: Vocês acreditam que desta forma ficará mais organizado?*

*A3: Acho que sim professor!*

*Professor-pesquisador: Então continuem.*

Após a ajuda do Professor-pesquisador, G1 utilizou a sugestão do professor e considerou o intervalo 5. Na sequência, apresentou a figura 1

**Tabela 4** – Resolução do item a do Problema 6 – G1

<b>Alturas (cm)</b>	<b>Nº de Alunos</b>
155 – 160	3
161 – 166	5
167 – 172	5
173 – 178	6
179 – 184	4

Fonte – Recorte de tabela do *LibreOffice*

G1 não se atentou ao fato de serem 24 (vinte e quatro) alunos na pesquisa, não contabilizaram o valor 185 cm e a tabela foi até o intervalo 179 – 184.

G3 e G6 já tinham conhecimento acerca de planilhas eletrônicas, visto que alguns integrantes já haviam realizado cursos de informática. Isso lhes deu uma maior facilidade ao executar os comandos para a construção das tabelas e, posteriormente, dos gráficos. G2 seguiu as orientações do professor-pesquisador e conseguiu construir a tabela.

Os grupos deram continuidade ao problema, respondendo ao item b, que se tratava da construção do gráfico. Nesse momento, o Professor-pesquisador orientou os grupos no sentido de escolherem um tipo de gráfico adequado aos dados do problema. Sugeriu-lhes que selecionassem os dados da tabela para que, a partir deles, plotassem os gráficos.

G2 ainda apresentava dúvidas e perguntou ao professor como deveria proceder para construir o gráfico:

*Professor-pesquisador: Vocês já construíram a tabela, certo?*

*A7: Sim professor, já concluímos.*

*Professor-pesquisador: Vocês devem selecionar os dados e escolher o gráfico mais adequado ao problema. Conversem no grupo e verifiquem qual a melhor opção.*

G6 afirmou ter construído o gráfico (Figura 54) e perguntou ao professor se estava correto:

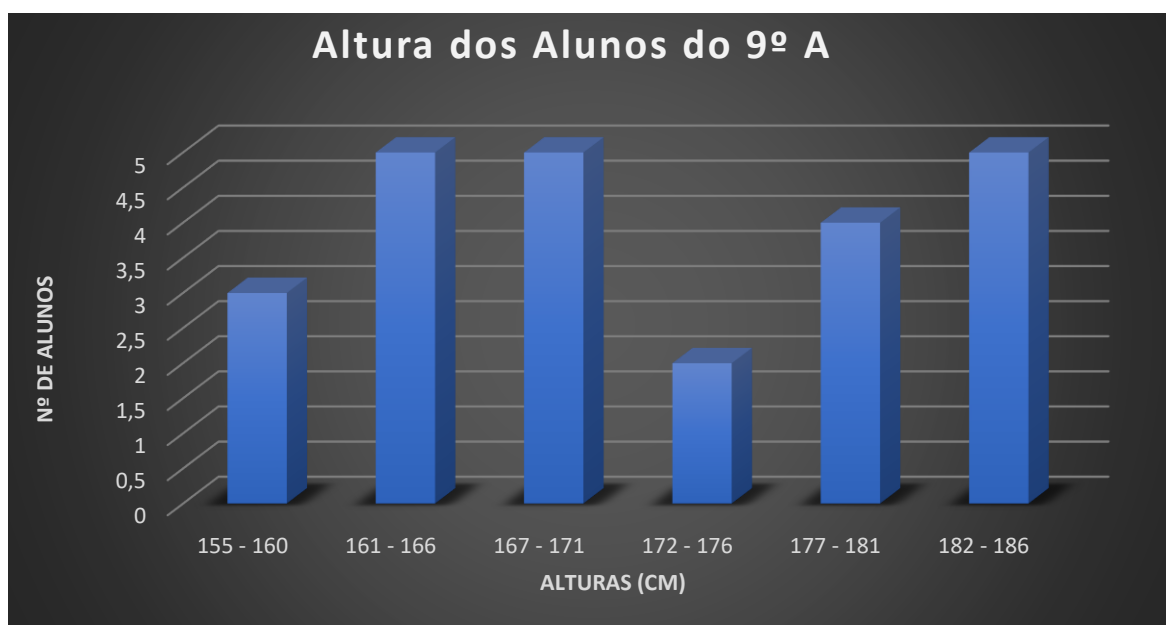
*Professor-pesquisador: O que pensam sobre esse gráfico? Ele é o mais adequado? Representa as alturas dos alunos?*

*A22: Professor, cada intervalo representa um grupo de alunos.*

*Professor-pesquisador: Analisem com atenção e verifiquem a concordância no grupo.*

A24: *Está certo o que fizemos, pois cada intervalo que fizemos tem uma quantidade de alunos.*  
 A22: *Também acho.*

**Figura 54** – Gráfico relativo ao item b do Problema 6 – G6



Fonte – Recorte de gráfico do *LibreOffice*

G4 também perguntou para o professor se o gráfico construído (Figura 55) estava correto, sendo que utilizaram as barras justapostas.

*Professor-pesquisador: Vocês acreditam que a construção está correta?*

*G4: Nós pensamos que cada intervalo representa um grupo de alunos, por isso construímos desta forma.*

*Professor-pesquisador: Analisem novamente e cheguem a um consenso.*

*A13: Será que nosso gráfico está correto?*

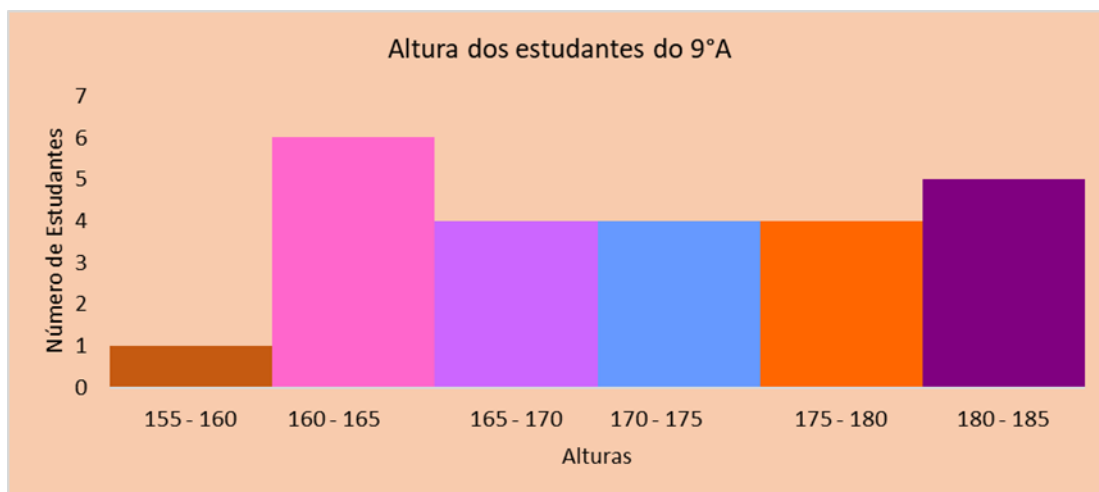
*A14: Está certo, pois cada intervalo tem alguns alunos e suas alturas.*

*A13: Entendo, mas as barras estão grudadas.*

*A14: Acho que é assim mesmo, porque vocês viram que tem dois valores 160. Um no final do primeiro e, outro, no início do segundo.*

*A13: Isso é verdade.*

*A15: Eu concordo com vocês.*

**Figura 55** – Gráfico relativo ao item b do Problema 6 – G4

Fonte – Recorte de gráfico do *LibreOffice*

Após um momento, G2 apresentava dificuldades na construção do gráfico e os alunos foram auxiliados pelo Professor-pesquisador:

*Professor-pesquisador: Lembrem que disse que vocês devem selecionar os dados da tabela. Realizaram isso?*

*A7: Professor, ninguém do grupo sabe fazer isso.*

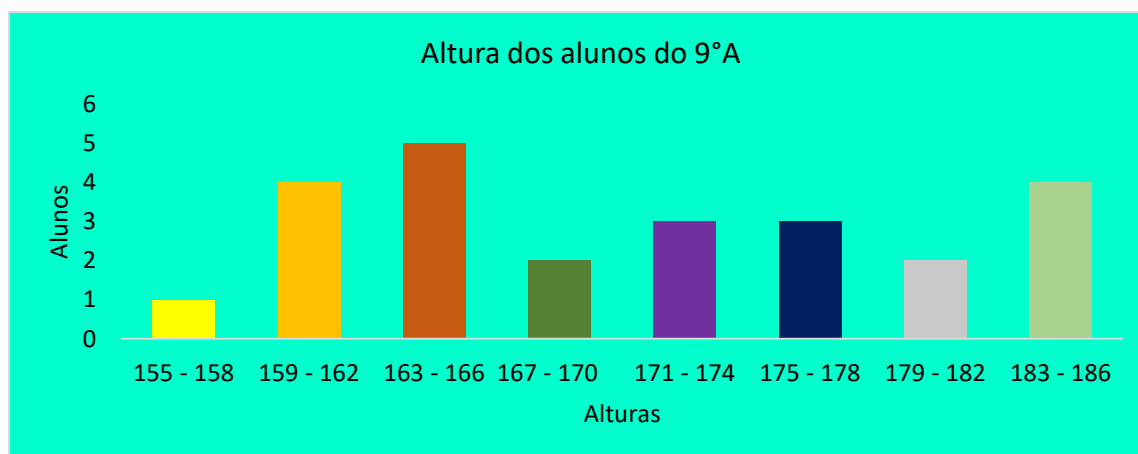
*Professor-pesquisador: Com o mouse, vocês selecionam a tabela, clicando na primeira coluna e arrastando para as demais.*

*(A7 executa o que o professor solicitou).*

*Professor-pesquisador: Agora vocês vão em “inserir” e observem qual gráfico melhor atende ao problema. Somente clique sobre ele e já aparecerá.*

*A6: Obrigado professor, agora vamos conseguir.*

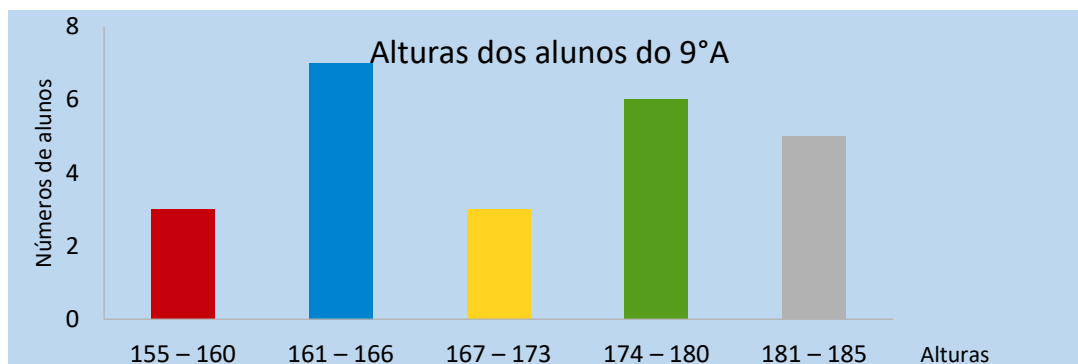
G2 escolheu um gráfico de barras e apresentou sua resposta (Figura 56):

**Figura 56**– Gráfico relativo ao item b do Problema 6 – G4

Fonte – Recorte de gráfico do *LibreOffice*

Os demais grupos construíram seus gráficos, mas, como consideraram intervalos diferentes ao organizarem as tabelas, não ficaram iguais. Foi o caso de G3, conforme Figura 57.

**Figura 57** – Gráfico relativo ao item b do Problema 6 – G3



Fonte – Recorte de gráfico do *LibreOffice*

Percebeu-se um grande esforço por parte de alguns grupos na realização dos gráficos, uma vez que a maioria não tem acesso a computadores em suas residências, apresentando dificuldades em realizar a tarefa. Devido às orientações do Professor-pesquisador os gráficos apresentam-se com seu título, nome dos eixos, além de estarem coloridos.

Em relação ao item *c*, não houve questionamentos ao Professor-pesquisador por se tratar de uma questão que abordava as dificuldades dos grupos na construção da tabela e do gráfico. De acordo com as respostas da Figura 58, G1, G2 e G5 informaram que tiveram dificuldades devido a não conhecerem o programa, e G3, G4 e G6 disseram não terem sentido dificuldades.

**Figura 58**– Respostas do item c do Problema 6 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6

*c) Surgiram dificuldades no grupo? Cite-as.*

*G1: Não conhecer o programa. ficando um pouco perdidos em como fazer o gráfico e a tabela.*

*G2: Estávamos com dificuldades em entender o programa, precisando do auxílio do professor.*

*G3: Não tivemos grandes dificuldades, pois um integrante sabia trabalhar com o programa.*

*G4: Não houve dificuldades em responder as questões através do programa LibreOffice.*

*G5: Nosso grupo teve dificuldade em construir o gráfico e tabela pois não sabíamos sobre o programa.*

*G6: Não houve dificuldades na construção da tabela e do gráfico.*

Fonte: acervo dos autores

No item *d*, que solicitava se a forma de apresentação dos dados estava clara, G5 disse não ter entendido o que era para fazer e o Professor-pesquisador reformulou a questão: “Através

da tabela e do gráfico, fica claro como os dados são apresentados? Pensem a respeito e respondam ao item”.

G3 foi o mais completo em sua resposta, dizendo que sim, devido a uma melhor compreensão numérica, visual e gráfica. Os demais, conforme Figura 59, responderam de maneira sucinta ao item.

**Figura 59** – Respostas do item **d** do Problema 6 – G1, G2, G4, G5 e G6

*d) Está clara a forma como disponibilizam esses dados?*

*G1: Sim, devido ao título.*

*G2: Sim. Através do gráfico e da tabela fica mais compreensível as pessoas interpretarem.*

*G4: Sim, pois está em forma de tabela e de gráfico e observa-se os dados melhor.*

*G5: Sim, pois fica mais visível.*

*G6: Ficou bem fácil de identificar os dados.*

Fonte: acervo dos autores

No item **e**, ao discutirem sobre as vantagens em utilizar a tecnologia para resolver o problema, os integrantes de G3 disseram:

*A9: Eu acho mais rápido.*

*A11: Isso é verdade, mas tem que saber usar o programa.*

*A9: Você tem razão.*

*A10: Eu acho que ficou melhor para fazer o gráfico, bem mais fácil.*

*A9: Quando fazemos no caderno demora demais e fica mal construído.*

A discussão do G4 incorporou outras vantagens em relação ao uso da tecnologia:

*A15: Eu acho mais prático e rápido.*

*A13: Verdade. Mais simples também.*

*A15: A forma como os dados são distribuídos, é bem legal.*

*A14: Eu acho também que chama mais a atenção. Olha como fica bonito.*

*A15: Isso é verdade, é como aparece na tv, nos livros, chama atenção mesmo.*

**Figura 60** – Respostas do item **e** do Problema 6 - G1, G2, G4, G5 e G6

*e) Mostre as vantagens de utilizar-se da tecnologia para resolver o problema.*

*G1: A vantagem de formar o gráfico é mais fácil.*

*G2: As vantagens estão na construção do gráfico por se tornar mais prático.*

*G3: A tecnologia possibilita resolver o problema de forma mais rápida e o gráfico já fica pré-moldado no programa.*

*G4: Com a tecnologia, fica mais simples, prático e rápido construir os gráficos e as tabelas. A forma como são dispostos, os designs dos elementos são mais bonitos e chamam mais a atenção.*

*G5: As vantagens foram que construímos mais rápido além de ser mais prático.*

*G6: Construir a tabela e o gráfico no notebook foi mais prático pois não precisou usar régua, caneta, além de ser mais rápido.*

Fonte: acervo dos autores

A Figura 61 apresenta as respostas de cada um dos grupos sobre as vantagens percebidas por eles ao utilizarem a tecnologia para resolverem o problema:

No item *f*, que abordou se houve desvantagens acerca da utilização dos recursos tecnológicos, G1, G2 e G3 destacaram a dificuldade na utilização do programa para a construção dos gráficos e tabelas (Figura 61), sendo que os demais grupos afirmaram que não perceberam desvantagens.

**Figura 61** – Respostas do item *f* do Problema 6

f) Houve desvantagens? Caso tenham percebido alguma, cite-as.

*G1: Tivemos dificuldades porque não conhecemos o programa. O professor precisou ajudar.*

*G2: A desvantagem foi não conhecer o programa direito.*

*G3: Não tivemos muitas dificuldades porque um aluno do grupo conhecia o Excel. Não houve desvantagens.*

*G4: Não teve desvantagens.*

*G5: Não. Foi possível fazer de forma rápida as perguntas.*

*G6: Não houve desvantagens.*

Fonte: acervo dos autores

No item *g*, todos os grupos responderam que a menor altura foi 155 cm e que a maior altura foi 185 cm. Não houve dificuldade na identificação da informação.

Em seguida, G5 questionou sobre o item *h* que perguntava sobre média e mediana da turma.

*Professor-pesquisador: Vocês já calcularam a média e mediana nos problemas anteriores. Alguém do grupo consegue lembrar como é realizado esse cálculo?*

*A18: Professor, eu lembro da média, somamos todos os valores e dividimos pelo total.*

*Professor-pesquisador: Esse total, o que significa para vocês?*

*A19: Os alunos, professor.*

*Professor-pesquisador: E a mediana, alguém consegue explicar, como calcula?*

*A18: Professor, eu lembro sobre algo que tem que escrever em ordem crescente.*

*Professor-pesquisador: Esse é um ponto. Troquem ideias com o grupo e verifiquem o que fazer em seguida.*

*A17: Gente, tinha que pegar o valor do meio, vocês lembram?*

*A18: Verdade, tinha no problema da Covid-19.*

*A17: Mas lá tivemos que somar e dividir por dois.*

*A18: Ah, porque o número de cidades era par.*

*A17: Aqui vai ser mesma coisa.*

*A18: Verdade, são 24 alunos. Vamos resolver então!*

Os grupos não apresentaram dificuldades nesse item, devido ao fato de já terem calculado a média e a mediana nos problemas anteriores. G3, G4 e G6 calcularam a média dos alunos pelo próprio notebook. G1 escreveu a média aritmética sem considerar as casas decimais

do número, deixando registrado apenas 171cm. A Figura 62 traz a resolução detalhada de G5 e as demais resoluções dos grupos seguiram o mesmo procedimento.

**Figura 62** – Resolução do item **h** do Problema 6 – G5

*h)* Represente a média e a mediana das alturas da turma.

$$MA = \frac{163 + 170 + 174 + 155 + 170 + \dots + 184 + 176 + 178 + 177 + 182}{24}$$

$$MA = \frac{4105}{24} = 171,04cm$$

$ME = 155,160,160,161,162,163,163,165,166,166,168,170,170,174,174,176,177,178,179,182,183,184,184,185$

$$ME = \frac{170 + 170}{2} = 170cm$$

Fonte: acervo dos autores

No item **i**, o procedimento foi o mesmo realizado na pergunta anterior, visto que solicitava o cálculo da média e mediana das meninas e dos meninos da turma. A Figura 63 apresenta as respostas dadas por cada um dos grupos.

**Figura 63** – Respostas do item **i** do Problema 6 – G1, G2, G3, G4, G5 e G6

*i)* Calcule a média e mediana da altura dos meninos e das meninas da turma.

*G1:* Meninas:  $MA = 165,92 / ME = 163 /$  Meninos:  $MA = 177,09 / ME = 178$

*G2:* Meninas:  $MA = 165,09 / ME = 163 /$  Meninos:  $MA = 177,09 / ME = 178$

*G3:* Meninas:  $MA = 165,92 / ME = 163 /$  Meninos:  $MA = 168 / ME = 178$

*G4:* Meninas:  $MA = 165,92 / ME = 163 /$  Meninos:  $MA = 177,09 / ME = 178$

*G5:* Meninas:  $MA = 165,92 / ME = 163 /$  Meninos:  $MA = 177,09 / ME = 178$

*G6:* Meninas:  $MA = 165,92 / ME = 163 /$  Meninos:  $MA = 177,09 / ME = 178$

Fonte: acervo dos autores

G2 calculou a média aritmética em relação às meninas, mas desconsiderou as casas decimais na resposta, G3 calculou a média aritmética dos meninos de maneira equivocada, encontrando um valor diferente dos demais grupos. A maioria dos grupos utilizou as calculadoras entregues pelo professor ou o próprio notebook para efetuar os cálculos de maneira mais ágil.



Em relação ao item *j*, os grupos estavam com dúvidas sobre o que seria tendência central. O professor-pesquisador sentiu a necessidade de trazer alguns conhecimentos prévios sobre o termo, para que os alunos tivessem condições de responder à questão: “*A média e mediana são medidas tendências centrais pois são utilizadas para representar um conjunto de dados e a identificar as características do conjunto, nesse caso, mostram a média e mediana da turma. Observando esses valores, qual das medidas vocês acreditam ser a mais adequada para representar esses valores. Analisem, discutam, reflitam e respondam à questão*”.

G1, a partir das contribuições do Professor-pesquisador, considera que ambas as medidas de tendência centrais são adequadas:

*A3: Eu acho que as duas medidas são adequadas.*

*A1: Por quê?*

*A3: Estão próximas. Um valor foi 171,04cm e o outro 170cm.*

*A1: Pensando assim...*

*A4: A diferença é de 1cm.*

*A3: Eu acredito que seja isso. E vocês?*

*G1: Concordamos, vamos responder assim.*

As respostas de G3, G4 e G5 foram em consonância com G1 “*O grupo concordou que as duas são adequadas porque os valores estão próximos*”. G2 e G6 discordaram que ambas seriam adequadas, mas apresentaram justificativas incipientes, conforme Figura 64.

**Figura 64** – Respostas do item *j* do Problema 6 – G2, G3, G4, G5 e G6

j) Com relação à turma, a tendência central mais adequada é a média, mediana ou ambas?

*G2: Mediana, pois reduz um conjunto de valores a somente um termo.*

*G3: As duas tendências são adequadas por estarem bem aproximadas.*

*G4: As duas tendências são adequadas para representarem esse grupo de valores.*

*G5: As duas tendências são adequadas por serem próximas.*

*G6: Ambas são adequadas, porém a média consegue nos dar a ideia das alturas por somar os valores e dividir pelo total de alunos.*

Fonte: acervo dos autores

Nesta pergunta, ficou evidente a dificuldade de compreensão desses termos. Observa-se que os valores das alturas da turma não têm discrepância tão elevadas, tendo em vista a menor altura 155 cm e a maior 185 cm. A partir desse momento, iniciou-se a plenária para a discussão acerca das respostas dadas pelos grupos.

No item *a*, alguns grupos tiveram dificuldades devido ao fato de não conhecerem o programa *LibreOffice*. G1 disse que não tem computador em casa e que isso lhe dificultou a

construção da tabela. G4 expôs a dificuldade de compreender que deveria fazer a tabela em intervalos pois, caso contrário, teria 24 linhas. Nesse momento, o professor-pesquisador interveio, informando que, quando se tem diversos valores, é importante distribuí-los em intervalos, a fim de reduzir o número de linhas e facilitar a construção gráfica. Os grupos compreenderam a forma de dispor esses dados.

No item *b*, os integrantes de G2 relataram dificuldades em construir o gráfico, pois não conseguiam selecionar os dados da tabela. G3 perguntou o porquê de G4 ter construído o gráfico com as barras juntas. O grupo disse que foi devido à tabela que terminava em um valor e iniciava no mesmo na linha seguinte e, portanto, as barras ficaram uma do lado da outra. Nesse momento, ficou claro como cada grupo realizou a construção gráfica, utilizando-se de intervalos distintos.

Em relação ao item *c*, G3, G4 e G6 disseram não terem dificuldades em relação à construção da tabela e do gráfico, pois alguns integrantes já tiveram contato com planilhas eletrônicas. G1, G2 e G5 destacaram que as dificuldades foram em relação a não conhecerem o programa.

No item *d*, todos concordaram com as respostas dos grupos, de modo unânime, visto que responderam ser mais fácil de visualizar os dados.

No item *e*, também em consenso, disseram ser vantajoso utilizar-se da tecnologia, pois ela proporciona maior rapidez na resolução, chama mais atenção por sua forma de apresentação dos gráficos e promove a compreensão.

Em relação ao item *f*, G1 e G2 disseram que as desvantagens ocorreram devido a não conhecerem o programa, já os demais grupos disseram não perceberem desvantagens, pois facilitou na construção da tabela e do gráfico.

No item *g*, os grupos foram unânimes em identificar que a maior e menor altura da turma eram de duas meninas.

No item *h*, todos os grupos encontraram o valor da média e da mediana. Os integrantes de G3 disseram que se lembraram do procedimento abordado em problemas anteriores. G6 questionou por que G1 respondeu somente 171cm para a média. O grupo disse que não colocou o valor da casa decimal pois não achava necessário.

O item *i* referia-se à média e à mediana das meninas e dos meninos e somente G2 equivocou-se em relação à média. O grupo disse que houve um erro de digitação. Já G3 cometeu o mesmo erro, informando que se esqueceu de escrever um dos valores.

Em relação ao item **j**, os grupos tiveram dificuldades em responder, pois não tinham conhecimento sobre o significado de “tendência central”. G1, G3, G4 e G5, após debaterem, disseram acreditar que a média e a mediana seriam adequadas pelo fato de estarem próximas. G2 disse ser a mediana, pois ela reduz os valores a um único valor. Ao serem questionados pelo professor-pesquisador sobre se ao calcularem a média eles também não obtiveram um valor, os integrantes de G3 disseram que sim, uma vez que se soma e divide pelo total de alunos e G2 percebeu o equívoco em sua resposta.

Ao final da resolução e discussão do problema 6, formalizou-se conceitos relacionados à tabela de frequências por intervalos e construção de histogramas. Na tabela de frequência por intervalo, tem-se a Amplitude total (AT) que é a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados.  $AT = V(\text{máx.}) - V(\text{mín.})$ . Geralmente, utiliza-se de 5 a 15 classes para que não se dificulte a interpretação. Já o histograma é formado por um conjunto de retângulos justapostos, cujas bases representam os intervalos de classe e cujas alturas representam as frequências simples, relativas ou percentuais de cada intervalo de classe.

#### 5.6.1 Elementos da literacia estatística dos grupos no Problema 6

O item **a** solicitava a construção de uma tabela e os grupos foram orientados a utilizarem a planilha eletrônica do *LibreOffice*. Foram inúmeras as dificuldades apresentadas pelos alunos, porém foram superadas com intermédio do professor-pesquisador e os grupos construíram as tabelas necessárias para a construção do gráfico. G3 e G6 já tinham conhecimento acerca de planilhas eletrônicas, visto que alguns integrantes já haviam realizado cursos de informática. Isso deu-lhes uma maior facilidade ao executar os comandos para a construção, e posteriormente, os gráficos. Os grupos G1, G2 e G5 compreenderam as informações apresentadas, porém não sabiam utilizar o software, manifestando “competências em literacia” (GAL, 2002). G3, G4 e G6 apresentaram o “conhecimento estatístico” e o “conhecimento matemático”, pois tiveram maior autonomia na construção.

O item **b** tratava-se da construção do gráfico e os alunos foram orientados a escolherem um tipo de gráfico adequado aos dados do problema, pois segundo Silva (2006), é importante fazer uma análise quanto à forma escolhida ser ou não a mais adequada de representação dos dados inicialmente obtidos.

G6 construiu o gráfico por intervalo, porém as colunas não estão justapostas, visto que o grupo não considerou o intervalo fechado em 155 e aberto em 160, assim, sucessivamente,

para os demais. Isso não quer dizer que a construção esteja errada. G4 construiu o gráfico, utilizando as barras justapostas, considerando o intervalo fechado em 155 e aberto em 160. Os demais grupos foram orientados pelo professor-pesquisador sobre como proceder na construção do gráfico, concluindo-o de maneira exitosa, mas com dificuldades em compreender e manipular o programa. Porém, percebeu-se um grande esforço por parte de alguns grupos em realizar os gráficos, pelo fato de a maioria não ter acesso a computadores em suas residências. Em relação aos elementos da literacia estatística, os grupos manifestaram tanto o “conhecimento estatístico” quanto o “conhecimento matemático”, apesar da falta de habilidade em utilizarem o programa *Libre Office*.

Em relação ao item *c*, não houve questionamentos ao professor-pesquisador por se tratar de uma questão que abordava as dificuldades dos grupos na construção da tabela e do gráfico. Como se trata de uma questão auto avaliativa, ela não será analisada, porque não abordou nenhum dos componentes da literacia estatística definidas por Gal (2002) e optou-se por retirá-la do Produto Educacional.

No item *d*, que perguntava se a forma como apresentaram os dados estavam claros, os grupos informaram que sim, pois permite uma melhor compreensão numérica, visual, a identificação dos dados, o título, dentre outros. De acordo com Silva (2006), esse tipo de representação tem a função de mostrar, de forma ilustrativa e atrativa, determinada situação existente na sociedade.

O item *e*, sobre as vantagens em utilizar a tecnologia para resolver o problema e o item *f*, se houve desvantagens acerca da utilização dos recursos tecnológicos, também não abordaram os componentes da literacia estatística, conforme Gal (2002), e não serão analisados. Pelo mesmo motivo, optou-se por excluí-las do Produto Educacional.

No item *g*, todos os grupos responderam que a menor altura foi 155 cm e que a maior altura foi 185 cm. Não houve dificuldade na identificação da informação. Desta forma, mobilizaram o “conhecimento estatístico”, haja vista a compreensão dos números em tabelas e gráficos.

Sobre o item *h*, que questionava sobre média e mediana da turma, somente G5 apresentou dificuldades no entendimento da pergunta, porém com as orientações do professor-pesquisador e entre os próprios integrantes do grupo, conseguiu responder. Os demais grupos utilizaram-se de conhecimentos elaborados dos problemas anteriores para responderem. G2, G3, G4 e G6 calcularam a média dos alunos por meio da calculadora do próprio notebook. G1 escreveu a média aritmética sem considerar as casas decimais, deixando registrado apenas

171cm. Considerando as respostas dos grupos, evidencia-se que os mesmos desenvolveram o “conhecimento estatístico” e o “conhecimento matemático” (GAL, 2002).

No item *i*, o procedimento foi o mesmo realizado na questão anterior, o qual solicitava o cálculo da média e mediana das meninas e dos meninos da turma. G2 calculou a média aritmética em relação às meninas, mas desconsiderou as casas decimais na resposta, G3 calculou a média aritmética dos meninos de maneira equivocada, encontrando um valor diferente dos demais grupos. Neste item, os grupos manifestaram “conhecimento estatístico” e “conhecimento matemático” (GAL, 2002), pois realizaram os devidos cálculos, apesar de um equívoco cometido pelo G3.

Em relação ao item *j*, os grupos estavam com dúvidas sobre o que seria tendência central. O professor-pesquisador informou aos grupos que se tratava da média e mediana nesse caso em específico. G1 considerou que ambas as medidas de tendência centrais são adequadas, pois observaram que os valores estão próximos, na mesma direção dos grupos G3, G4 e G5. Já G2 afirmou ser a mediana, pois ela reduz um conjunto de valores a somente um termo. G6 disse que ambas são adequadas, porém a média consegue dar a ideia das alturas por adicionar os valores e dividir pelo total de alunos. Percebe-se que G2 e G6 equivocaram-se em suas conclusões por não terem conhecimento sobre o comportamento da média e da mediana, assim, não mobilizaram elementos da literacia estatística, segundo por Gal (2002). Já os demais grupos manifestaram tanto o “conhecimento estatístico” quanto o “conhecimento matemático” pois conseguiram avaliar adequadamente os valores da média e mediana.

De modo geral, os grupos exploraram no Problema 6 os seguintes elementos da literacia estatística (Quadro 11):

**Quadro 11:** Elementos da Literacia Estatística contempladas por item e por grupo no Problema 6

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Competência em Literacia	a	a			a	
Conhecimento estatístico	b - g - h i - j	b - g - h - i	a - b - g h - i - j	a - b - g h - i - j	b - g - h i - j	a - b - g h - i
Conhecimento matemático	b - h - i	b - h - i	a - b - h - i	a - b - h - i	b - h - i	a - b - h - i
Conhecimento de contexto						
Questões de criticidade						

Fonte: Elaborado pelo autor.

O uso da MEAAMaRP possibilitou uma aprendizagem ativa e a construção de conceitos matemáticos por meio de problemas do mundo real, nos quais os alunos partem de seus conhecimentos prévios para encontrar soluções. Ao resolver problemas, os alunos foram incentivados a explorar, investigar, analisar e aplicar estratégias matemáticas para resolver situações desafiadoras. Com isso, contemplou-se elementos da Literacia Estatística em cada problema proposto aos participantes da pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo principal analisar quais elementos da literacia estatística foram desenvolvidos com alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental ao fazer uso da MEAAMaRP. Evidencia-se que houve algumas dificuldades advindas da pandemia da Covid-19, pois os alunos retornaram para a escola presencialmente, apresentando defasagem de conteúdos, além de muitos anseios e inquietações. Desta forma, diante dos desafios, fez-se relevante desenvolver práticas pedagógicas que oportunizassem uma aprendizagem com compreensão, demonstrando que a Resolução de Problemas permite aos alunos a construção do próprio conhecimento. Para Onuchic e Allevato (2014, p. 40), é preciso “[...] superar práticas ultrapassadas de transmissão de conhecimentos e transferir para o aluno grande parte da responsabilidade por sua própria aprendizagem, colocando-o como protagonista de seu processo de construção de conhecimento”.

Para alcançar o objetivo da pesquisa, fez-se necessária uma pesquisa de caráter qualitativo, em que foram analisados os dados produzidos com 24 alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental de um colégio do norte do Estado do Paraná, sendo o professor da turma o pesquisador, com intuito de favorecer o desenvolvimento da literacia estatística. Assim, esta pesquisa buscou contribuir com a construção do conhecimento dos alunos, partindo de problemas geradores, elaborados, considerando o contexto dos alunos e de temas de interesse coletivo, a partir de três habilidades da BNCC (BRASIL, 2018) indicadas ao 9º. Ano do Ensino Fundamental. Ao fazer uso da MEAAMaRP foi propiciada, aos alunos do 9º. Ano do Ensino Fundamental, a construção do objeto de conhecimento acerca da Estatística.

Além disso, os problemas geradores buscaram propiciar aos alunos, a interpretação de dados, o cálculo de média, mediana, a análise e construção gráfica, a estruturação de uma tabela de frequência por intervalos, a compreensão de amostra, além da utilização da tecnologia na resolução de problemas. Em relação ao desenvolvimento do literacia estatística, considerou-se os elementos indicados por Gal (2002) como pertencentes ao componente cognitivo. Não se analisou o componente afetivo também sugerido por Gal (2002) por limitações da pesquisa.

O desenvolvimento dos seis problemas contribuiu para a construção do “conhecimento matemático” e do “conhecimento estatístico”, proporcionando ao aluno o uso de diferentes estratégias, o resgate dos conhecimentos prévios, novos papéis do aluno e do professor, além da mobilização de elementos da literacia estatística propostos por Gal (2002): (1) as

competências em Literacia; (2) o conhecimento estatístico; (3) o conhecimento matemático; (4) o conhecimento do contexto; e, (5) as questões de criticidade.

Tendo em vista as análises realizadas em cada problema, percebeu-se que as “competências em literacia” foram mobilizadas com maior destaque nos problemas 1 e 2; o “conhecimento estatístico” nos problemas 3, 4, 5 e 6; o “conhecimento matemático”, nos problemas 3, 5 e 6; o “conhecimento de contexto” nos problemas 4 e 5; e, as “questões de criticidade” nos problemas 2, 4 e 5. Entende-se, assim, que o trabalho com os problemas geradores possibilitou o desenvolvimento da literacia estatística, considerando os participantes da pesquisa.

Em relação aos desafios e às possibilidades de se desenvolver a literacia estatística através da Resolução de Problemas, percebemos que a metodologia pode contribuir para o desenvolvimento da criticidade e da autonomia dos estudantes diante de problemas estatísticos. Além disso, considerando a definição de literacia estatística apresentada por Gal (2002), o desenvolvimento de habilidades de interpretação, análise crítica e de comunicação é favorecido pela MEAAMaRP, visto que a leitura, individual e em grupo realizada anteriormente a resolução, a discussão entre os integrantes do grupo, os questionamentos realizados pelo professor-pesquisador, além da plenária realizada permitem um diálogo e posicionamento crítico por parte do aluno.

Ao adotar essa metodologia, o professor deve estar atento em relação à seleção ou à elaboração de problemas que sejam de interesse dos alunos, mas que não sejam difíceis a ponto de não conseguirem resolver ou fáceis demais de forma a encontrarem as respostas imediatamente. Os problemas abordados, nesta pesquisa, foram elaborados a partir da vivência do professor na comunidade que estava inserido, além de assuntos de interesse dos alunos.

Uma sugestão, para futuros professores e pesquisadores que queiram desenvolver pesquisas na área, é usar uma quantidade menor de itens, pois, em alguns momentos, os alunos mostraram-se cansados e, durante a análise dos dados, o processo foi dificultado diante da quantidade de dados produzidos. Na pesquisa em questão, os problemas 1 e 2 poderiam ser agrupados de tal forma que explorassem o assunto em apenas um problema e, com isso, poder-se-ia utilizar uma quantidade menor de problemas.

Outro ponto a destacar é sobre as habilidades que os alunos devem desenvolver ao final do 9º. ano em relação à unidade temática Estatística e Probabilidades propostas na BNCC (BRASIL, 2018). Como a turma que participou da pesquisa enfrentou um período de transição com a implementação da base e, posteriormente, com a pandemia, é possível que algumas



habilidades propostas nas etapas dos anos anteriores não tenham sido exploradas, o que pode ter influenciado nos resultados da presente pesquisa no que se refere aos elementos da literacia estatística mobilizados pelos alunos.

Algumas dificuldades percebidas no desenvolvimento da pesquisa foram: (1) a falta de compreensão do problema, visto que a interpretação equivocada ou incompleta das informações fornecidas pode levar a estratégias errôneas e a soluções incorretas; (2) a falta de conhecimento prévio de conceitos ou procedimentos necessários para resolver o problema; (3) como a Matemática envolve a expressão de ideias e soluções de forma clara e precisa, a falta de habilidades de comunicação dificultou a explicação adequada dos passos e raciocínios utilizados na resolução do problema; (4) a Estatística requer um entendimento de conceitos como média, mediana, moda, entre outros. No caso desta pesquisa, a falta de familiaridade com esses conceitos dificultou a interpretação e o uso adequado dos dados estatísticos; (5) como os dados estatísticos são, frequentemente apresentados em forma de gráficos, tabelas ou diagramas, a interpretação correta dessas representações visuais utilizadas para exibir dados foi um desafio; (6) a literacia estatística envolve a percepção e compreensão de possíveis erros que podem ocorrer na coleta e análise de dados, o que levou a conclusões incorretas ou interpretações tendenciosas dos resultados estatísticos.

Os problemas utilizados, nesta dissertação, foram elaborados a fim de desenvolver a literacia estatística através da resolução de problemas, além de ser um material para que professores possam utilizar em suas aulas. Esse material é disponibilizado por meio de um Produto Educacional e se encontra disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT) e pode ser acessado pelo *link*: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2119>. Nesse ambiente, estão disponíveis a Dissertação e o Produto Educacional, este último com os problemas desenvolvidos durante a dissertação de tal forma que possam ser utilizados por professores ou como referência para que desenvolvam seus próprios problemas, conforme sua realidade escolar, contribuindo para a prática pedagógica.

Por fim, a pesquisa mostrou que a MEAAMaRP pode possibilitar o desenvolvimento da literacia estatística. A capacidade de identificar, analisar e resolver problemas de forma eficaz depende da compreensão dos conceitos e das ferramentas estatísticas, bem como da capacidade de aplicá-los de forma relevante e prática. A literacia estatística é essencial para tomar decisões, avaliar informações e evidências e comunicar resultados de maneira clara e eficaz. É crucial que os elementos da literacia estatística sejam desenvolvidos ao longo dos Ensinos Fundamental

e Médio e que sejam aprimorados ao longo da vida, para garantir que indivíduos e sociedades estejam preparados para enfrentar os desafios do futuro.

## REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N.S.G.; ONUCHIC, L de la R. **Ensinando Matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas**. Boletim GEPEM, n. 55, p. 133-154, jul./dez. 2009.

ALMEIDA, L. H. P. **Proposta de ensino de estatística em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental com uso do programa R-commander**. Mestrado Profissional em Educação Matemática: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION (ASA). **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A Pre-K-12 Curriculum Framework**. Alexandria, 2005. disponível em: <  
[http://www.amstat.org/education/gaise/GAISEPreK12\\_Intro.pdf](http://www.amstat.org/education/gaise/GAISEPreK12_Intro.pdf)>. Acesso em 15 dez. 2021.

ASSIS, L. B. **A formação do usuário de estatística pelo desenvolvimento da literacia estatística, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico através de atividades exploratórias**. Mestrado Profissional em Educação Matemática: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, 2001.

BATANERO, C. Y DIAZ, C. Enseñanza de la estadística a través de proyectos. *In*: BATANERO, C.; DIAZ, C. (Ed.). **Estadística con Proyectos**. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, 2011. p. 9-46.

BATANERO, C. Sentido Estatístico: componentes y desarrollo. *In*: CONTRERAS, J. M.; CAÑADAS, G. R.; GEA, M. M.; ARTEAGA, P. (Eds) **Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria**, 1., 2013, Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, 2013. p. 55-61.

BESSEMER, S. P; TREFFINGER, D. J. **Analysis of creative products**: review and synthesis. *The Journal of Creative Behavior*, v. 15, n. 3, p. 158-178. 1981.

BINOTTO, C. O. **Ensino de estatística através da metodologia de resolução de problemas: uma proposta aplicada ao ensino médio**. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT): Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994. p. 15-80.

BRASIL. **Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais – 3º e 4º ciclos do ensino fundamental. Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. p. 40.

BRASIL, CAPES. **Considerações sobre Classificação de Produção Técnica – Área de Ensino**, Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base.** Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL, CAPES. **Documento de Área – Ensino.** Brasília, 2019.

BROUSSEAU, G; **Introdução ao estudo das situações didáticas:** conteúdos e métodos. São Paulo: Ática, 2008.

CABRIA S. Filosofía de la estadística. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia, 1994.

CAI, J.; LESTER, F. Por que o ensino com Resolução de Problemas é importante para a aprendizagem do aluno? Tradução de Antonio Sergio Abrahão Monteiro Bastos e Norma Suely Gomes Allevato. **Boletim GEPEN**, Rio de Janeiro, n. 60, p.147-162, 2012.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística:** teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2011

CASTRO, F. C.; CAZORLA, I. M. **As armadilhas estatísticas e a formação do professor.** In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL. 16., 2007, Campinas, 2007. **Anais...** Disponível em: <[http://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes\\_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss08\\_05.pdf](http://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss08_05.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2010.

COSTA, G. D. F. **A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar Estatística no ensino superior.** 2012. 261 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251346>. Acesso em: 03 jul. 2021.

CURCIO F. R. Comprehension of mathematical relationship expressed in graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, National Council of Teachers of Mathematics, v.18, n.5, 1987, p. 382-393. Disponível em: < <http://www.jstor.org/stable/749086>>. Acesso em: 09 jun. 2022.

CURCIO, F. R. (1989). Developing graph comprehension elementar and middle school activities. Virginia: NCTM.

DE LANGE, J. Mathematics for literacy. In NRC, **Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges.** Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 2001, pp. 52-80.

FARIAS, M. S F.; MENDONÇA, A. P. **Imagem elaborada no Grupo de Trabalho. Produto Educacional da Área de Ensino da CAPES.** Brasília, Set. 2019.

FERNANDES, J. A.; SOUSA, M. V.; RIBEIRO, S. A. O Ensino de Estatística no Ensino Básico e Secundário – Um Estudo Exploratório. In **Actas do I Encontro Nacional de Probabilidades e Estatística na Escola.** Braga, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/4151>> Acesso em: 14 de jul. 2021.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3 ed. Ver. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

FLORES, C. R.; MORETTI, M. T. **O funcionamento cognitivo e semiótico das representações gráficas**: ponto de análise para a aprendizagem matemática –Caxambu. MG. 2005.

FONTANA, E. A. **A Resolução de Problemas e a Estatística nas Avaliações Externas do Nono Ano do Ensino Fundamental**: SAEB e SARESP. Mestrado em Educação: Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM, Uberaba 2016.

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, Componentes, Responsibilities. **International Statistical Review**, 70(1), 1-25, 2002.

GARFIELD, J. B.; GAL, I. **Teaching and Assessing Statistical Reasoning**. In: STIFF, L.; CURCIO, F. *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*. USA: The National Council of Teachers of Mathematics, 1999. p. 207-219.

JACOB, E. **Learning Literacy through Play**: Puerto-Rican Kindergarten Children. In: GOELMAN, H; OBERG; SMIT, F. (eds.). *Awakening to Literacy*. Londres: Heineman Educational Books, 1984.

LOPES, C. A. E. **Literacia estatística e INAF 2002**. In: FONSECA, M. C. F. R. (Org.). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global, 2004. p. 187-197.

LOPES, C. E.; CARVALHO, C. **Literacia estatística na Educação básica**. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C.E. (Org). *Escritas e Leituras na Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 77 -92.

LOPES, C. A. E. O ensino da Estatística e da probabilidade na Educação Básica e a formação dos professores. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./ abr. 2008.

MAGALHÃES, M. N., LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística** – 6 ed. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

NOVAES, D. V. **A mobilização de conceitos estatísticos: estudo exploratório com alunos de um curso de Tecnologia em Turismo**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

MARTINS, F., DUQUE, I., PINHO, L., COELHO, A., VALE, V. **Educação Pré-Escolar e Literacia Estatística**: a criança como investigadora. *Psicosoma*, 2017.

MELLO, A. L. de. **Resolução de Problemas e Avaliação Conceitual**: uma experiência no ensino de função afim. Dissertação (Matemática) – Universidade Tecnológica do Paraná. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Pato Branco, 2018.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O., **Estatística Básica** – 6. ed. – São Paulo: Saraiva, 2010.

MOORE, D. S. Uncertainty. In: STEEN, L. A. **On the shoulders of giants**: new approaches to numeracy. Washington: National Academy Press, 1990. p. 95-137.

NASCIMENTO, S. G. **Situações didáticas e educação estatística: uma proposta de aprendizagem no estudo de centralidade para o ensino médio.** Mestrado Profissional em Educação Matemática: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

NOVAES, D. V. **A Mobilização dos Conceitos Estatísticos: Estudo exploratório com alunos de um Curso de Tecnologia em Turismo.** 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/ SP), São Paulo.

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics. **An agenda for action: recommendations for school mathematics of the 1980s.** Reston: NCTM, 1980.

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics. **Professional standards for school mathematics.** Reston: NCTM, 1991.

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics. **Principles and standards for school mathematics.** Reston: NCTM, 2000.

ONUCHIC, L. R. **Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de Problemas.** In: BICUDO, M. A. V. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática. São Paulo: Ed UNESP, 1999, p. 199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Ensinando Matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM.** Rio de Janeiro; v. 55, p. 1-19, 2009.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas.** **BOLEMA.** Boletim de Educação Matemática. UNESP. Rio Claro, v.25, p.73-98, 2011. Disponível em: . Acesso em: 15 dez. 2021.

ONUCHIC, L. R. ALLEVATO, N. S. G, NOGUTI, F. C. H. JUSTULIN, A. M (orgs). **Resolução de problemas: teoria e prática.** Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria. (Org.). **Resolução de Problemas: teoria e prática.** 2 ed. Jundiaí: Paco, 2021.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática.** Paraná: 2008.

PESTANA, D. e VELOSA, S. F. **Introdução à Probabilidade e à Estatística.** Vol. I, edição da Fundação Calouste Gulbenkian, 2002

PINTO, S.; SILVA, C. S. da. **Estatística [recurso eletrônico]:** volume I – Dados eletrônicos. – Rio Grande: Ed. da FURG, 2020. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/8845>

PIRONEL, M. **Avaliação para a aprendizagem: A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas em ação.** 2019. 295 p. Tese (Doutorado em 170 Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2019

PONTE, J. P. D.; FONSECA, H. **Orientações Curriculares para o Ensino da Estatística Análise Comparativa de Três Países**. 2001. 33 f. Tese - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001.

PONTE, J. P. Literacia matemática. In M. N. Trindade (Org.), **Actas do Encontro Internacional Literacia e cidadania: Convergências e interfaces** (em CD-ROM). Universidade de Évora: Centro de Investigação em Educação Paulo Freire, 2002.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. 2. ed. Tradução de Heitor Lisboa de Araujo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

RÔÇAS, G.; BOMFIM, A. M. do. **Do embate à construção do conhecimento: a importância do debate científico**. Ciênc. educ. (Bauru), v. 24, n. 1, p. 3-7, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132018000100003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132018000100003&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 05 out. 2022.

RÔÇAS, G.; MOREIRA, M. C. A.; PEREIRA, M. V. **“Esquece tudo o que te disse”**: os mestrados profissionais da área de ensino e o que esperar de um doutorado profissional. **Revista ENCITEC**, v. 8, n. 1, p. 59-74, 2018. Disponível em: <http://srvapp2s.urisan.tche.br/seer/index.php/encitec/article/view/2624>. Acesso em: 05 out. 2022.

ROCHA, P. M. **A resolução de problemas no ensino de Estatística: Uma contribuição na formação inicial do professor de Matemática**. Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM: Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

SCHEAFFER, R. L. The ASA-NCTM Quantitative Literacy Project: an overview. In: Very-Jones, D. (Ed.). *Proceedings of the third international conference on the teaching of statistics (ICOTS-3)*. Dunedin, 1990. V.1, p.45-49.

SCHMITZ, D. **O ensino de estatística: competências a serem desenvolvidas**. Mestrado Profissional em Educação Matemática (PROFMAT): Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Pato Branco, 2017.

SCHOENFELD, A. Por que toda esta agitação acerca da Resolução de Problemas? In: ABRANTES, P.; LEAL, L. C.; PONTE, J. P. **Investigar para aprender matemática**. Lisboa: APM e Projecto MPT, p. 61 – 72, 1996. (Artigo originalmente publicado em 1991 na revista ZDM).

SCHROEDER, T. L.; LESTER JR., F. K. **Developing understanding in mathematics via problem solving**. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (ed.). *New directions for elementary school mathematics*. Reston: NCTM, 1989. p. 31-42.

SELINGARDI, G.; MENEZES, M. V. M. **Compreendendo o que é ser um professor reflexivo ante a ação pedagógica**. ACTIO, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 270-286, out./dez.2017.

SEVERO, A. J. **Literacia estatística no Ensino Médio: desafios e possibilidades em uma proposta a partir da Resolução de Problemas segundo o GTERP**. Mestrado em Educação: Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2021.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**. 3ª Ed. Campinas: Papirus, 2001.

SILVA, A. **Gráficos e mapas**: representação de informação estatística. Lisboa, 2006.

SILVA, G. C. **O ensino de estatística na educação de jovens e adultos**: contribuições da metodologia da resolução de problemas para o ensino médio. Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

VARGAS, A.; SILVA DE LARA, D.; PINTO LEIVAS, J. **Investigação Matemática como recurso metodológico para o ensino de geometria nos anos iniciais**. Revista Insignare Scientia – RIS, v. 2, n. 4, p. 258 - 277, 19 dez. 2019.

VARGAS, G. G. B. **A Metodologia da Resolução de Problemas e o Ensino de Estatística no Nono Ano do Ensino Fundamental**. Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática: Universidade Franciscana de Santa Maria (RS), 2013.

VAN DE WALLE, J. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VERAS, C. M. **A estatística nas séries iniciais**: uma experiência de formação com um grupo colaborativo com professores polivalentes. 2010. 137 p. Dissertação (Mestrado profissionalizante), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **O Ensino de Estatística no Contexto da Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. de C. (orgs.). Educação Matemática: Pesquisa em Movimento. São Paulo: Editora Cortez, 2004, p. 232-249.



## APÊNDICE 1 – PROBLEMA SOBRE LIXO NO BRASIL

**Problema 1**

**Lixo no Brasil**

Data: de Setembro de 2021

Dados do Grupo

De acordo com dados da ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), em 2016 a média de produção de lixo per capita no Brasil era de 1 kg/dia. Considerando que somos aproximadamente 212 milhões de habitantes, conforme estimativa do IBGE (2020), é possível ter uma noção da quantidade de “lixo” que é gerada anualmente em todo o Brasil. Um problema sério, visto que a partir do momento que o lixo sai da nossa vista a gente não se preocupa mais com a destinação final desse material. Abaixo apresentam-se informações sobre a coleta de lixo no Brasil.

### Coleta de Lixo no Brasil

Cada brasileiro produz 1,1kg de lixo por dia

apenas 8% das cidades brasileiras tem coleta seletiva

188 toneladas de resíduos sólidos são coletadas por dia

50% dos resíduos são descartados em quase 3000 lixões

E apenas 12% de todo esse lixo é reciclado

Fonte: CDL/ABRELPE

<https://www.folhadaregiao.com.br/2018/09/23/na-contramao-do-brasil-regiao-reduz-producao-de-lixo-anual/>

### Grandes números

Maior parte do produto a ser reciclado vem das residências

**Origem**

28,4% Resíduo pós-industrial

54,3% Uso doméstico

17,3% Pós-consumo não doméstico

Fonte: MaxiQuim/PICPlast

**Resíduos gerados (%)**

Local	PET	Poliétileno
Em residências	44,7	17,5
Na indústria	29	28

**Por região**

Norte	4%
Centro-Oeste	6%
Nordeste	6%
Sudeste	50%
Sul	29%

**Tipo de resina - em %**

PET	34
Poliétileno	21
Polipropileno	18

1,3 milhão de toneladas foi o volume total de resíduo consumido em 2018

<https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/06/17/pais-recicla-22-do-lixo-plastico-que-e-gerado.ghtml>

a) Existem relações entre as imagens acima? Como vocês as interpretam?

b) Na primeira imagem, diz que cada brasileiro produz, em média, 1,1Kg de lixo por dia. Como esse valor foi calculado?

c) O percentual de cidades brasileiras que fazem a coleta seletiva é considerado alto ou baixo em sua opinião? Por quê?

d) Na segunda imagem, qual a porcentagem de reciclável vindo das residências?

e) Analisando as regiões do Brasil, a que se destaca em reciclagem é a sudeste. Na opinião do grupo, por que essa região recicla mais?

## APÊNDICE 2 – PROBLEMA SOBRE PRODUÇÃO DE LIXO RECICLADO EM LONDRINA

### Problema 2

### Produção de Resíduos Sólidos em Londrina

Data: de Setembro de 2021

MEMBROS DO GRUPO

O gráfico abaixo apresenta a produção de reciclados em Londrina no ano de 2018, e uma Charge.



<http://gilmaronline.blogspot.com/2018/01/charge-lixo.html>

<https://www.folhadelondrina.com.br/cidades/londrina-tera-novo-modelo-de-contrato-de-coleta-seletiva-2961161e.html>

- Na primeira imagem, o gráfico apresenta a produção de reciclados em toneladas e o percentual de reciclagem na cidade de Londrina no ano de 2018. Qual destes materiais apresentou maior produção para a reciclagem?
- Existem relações entre as imagens acima? Explique.
- Em sua residência, há separação do resíduos sólidos de maneira seletiva? No grupo quantos fazem a separação para a coleta?
- Na charge, o primeiro balão apresenta a fala “vamos ter que mudar”. O que ela quer dizer?

e) Caso você não separe os resíduos sólidos e analisando os gráficos, que tipo de malefícios podem ocasionar ao meio ambiente? Com suas conclusões, você acredita ser válido mudar seus hábitos?

f) O Brasil é um dos maiores produtores de resíduos sólidos do mundo. Em sua opinião, por que se recicla tão pouco?

g) Os coletores têm um papel fundamental na coleta dos resíduos sólidos. O que o grupo pensa sobre a média de remuneração dos mesmos?

## APÊNDICE 3 – PROBLEMA SOBRE ESTILO MUSICAL

### Problema 3

### Estilo Musical

Data: de Setembro  
de 2021

MEMBROS DO GRUPO

O brasileiro é apaixonado por música, segundo uma pesquisa divulgada pela Universal Music. Uma grande maioria gosta de ouvir música nos momentos de descanso, outros enquanto estão fazendo as tarefas domésticas, no trânsito, em reuniões de amigos e no caminho para o trabalho. Atualmente, com os serviços de streaming digital que dão acesso instantâneo a milhões de músicas, podcasts, vídeos e outros conteúdos de artistas de todo o mundo, qualquer pessoa com um smartphone, um tablet ou computador pode ouvir as suas músicas preferidas a todo momento.

Com base nessas informações, escolha uma das opções abaixo em que apresentam-se alguns estilos musicais, além da opção outros (caso seu estilo musical não conste na listagem) e a opção nenhum (caso não curta música).

Qual o seu estilo musical preferido?

- |                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sertanejo | <input type="checkbox"/> Funk   |
| <input type="checkbox"/> Pagode    | <input type="checkbox"/> Rock   |
| <input type="checkbox"/> Samba     | <input type="checkbox"/> Outros |
| <input type="checkbox"/> Nenhum    |                                 |



a) De que forma os dados podem ser organizados?

b) Quais são as variáveis da pesquisa? De que tipo ela é?

c) Quem são os indivíduos?

d) Compare os dados de sua turma com a do colégio. A opinião da turma, reflete a da escola? Justifique.

e) Represente os dados da turma através de dois gráficos distintos. Qual a vantagem de utilizar cada um deles?

f) Para que a pesquisa reflita a opinião das pessoas que residem em Londrina, como vocês acreditam que a mesma deve ser realizada?

## APÊNDICE 4 – PROBLEMA SOBRE COVID-19

### Problema 4

### Covid-19

Data: de Outubro de 2021

MEMBROS DO GRUPO

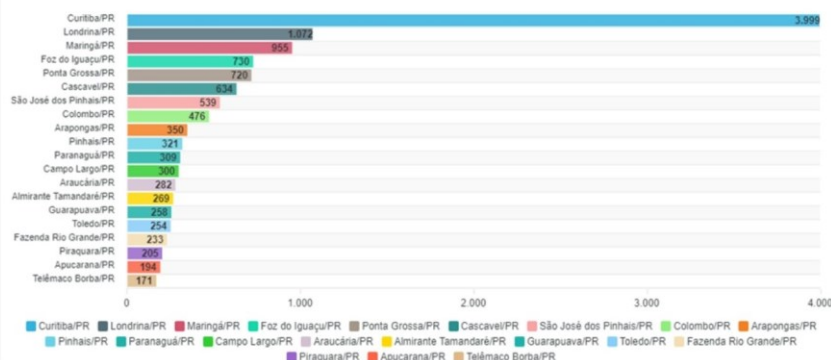
O Coronavírus (Covid -19) é uma doença que causa infecção respiratória, que iniciou-se em dezembro de 2019 na China e rapidamente se tornou uma pandemia mundial causando milhares de mortes pelo mundo. A população para evitar o contágio necessitou mudar seus hábitos e aumentar os cuidados higiênicos, fazendo uso de máscaras, álcool em gel 70, lavagem constante das mãos e passou a evitar aglomerações. O isolamento social fez com que muitos ramos de negócios fossem afetados gerando o desemprego, além do que muitos tiveram que se adaptar às novas regras e se reinventarem para não fecharem as portas. Segue abaixo informações quanto à situação da Covid-19 no Brasil, óbitos no estado do Paraná e em específico de Londrina – Pr.

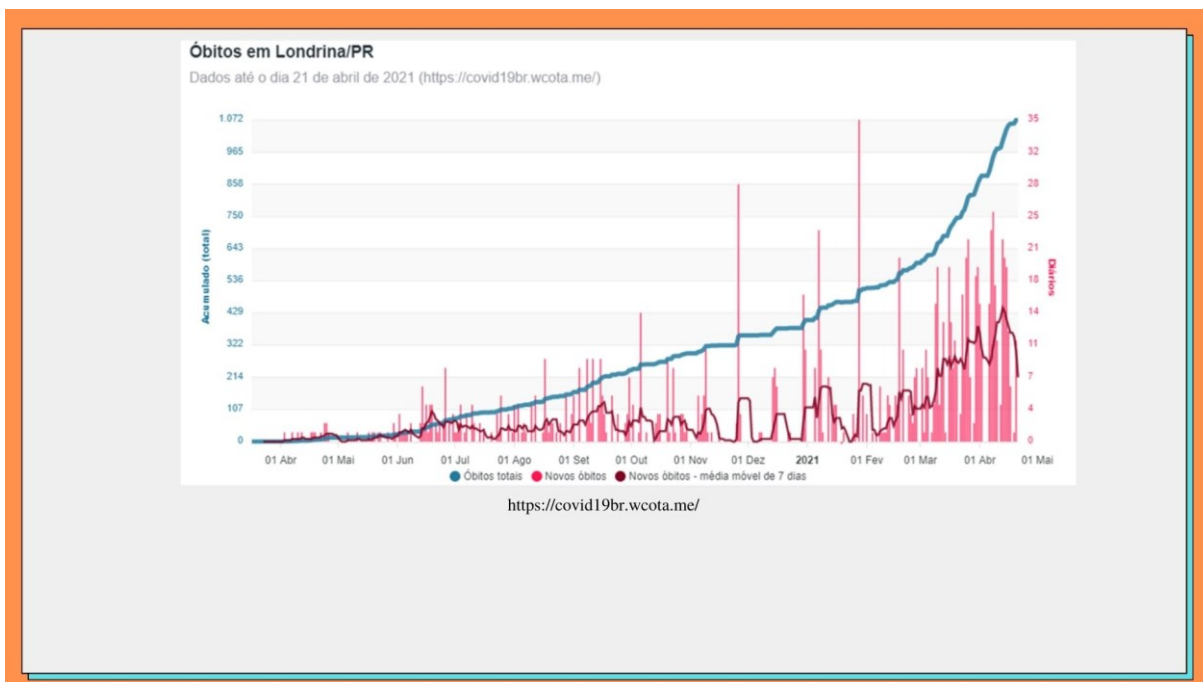


<https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-04/covid-19-brasil-registra-3321-mortes-e-693-novos-casos-em-24-horas>

### Óbitos totais | PR

Dados até o dia 21 de abril de 2021 (<https://covid19br.wcota.me/>)





- Descreva as informações representadas acima e as formas de apresentação.
- Apresente os estados que apresentam os maiores e os menores números de Covid – 19.
- No gráfico de óbitos do estado do Paraná, qual à média de mortes registradas das cidades analisadas até o dia 21 de abril de 2021?
- Com relação ao mesmo gráfico, qual à mediana?
- No quadro 1, é apresentado número de óbitos registrados até 20 de abril de 2021. Em sua opinião, o que poderia ter sido realizado para evitar esse número expressivo de mortes?
- Com relação à Londrina, qual é o total de óbitos registrados até o dia 21 de abril de 2021. Dos meses analisados, qual apresentou maior crescente de novos óbitos?
- Na sua opinião, as informações ficam facilmente identificáveis nos gráficos? Explique.



## APÊNDICE 5 – PROBLEMA SOBRE CONSUMO DE ÁGUA

### Problema 5

### Consumo de Água

Data: de Outubro de 2021

MEMBROS DO GRUPO

O Brasil dispõe de 12% da água doce do mundo. Isso não garante o abastecimento a todas as regiões, porque a distribuição do recurso pelo território não é equilibrada. Por diversas vezes, o racionamento do abastecimento de água se fez necessário devido aos reservatórios não terem capacidade de suprir as necessidades da população.

Segundo a “Agência Senado”, no Brasil, 12 milhões de pessoas não têm água tratada e encanada em casa. Outros 64 milhões recebem água de forma precária, ou seja, sem segurança sanitária ou em quantidade insuficiente para a proteção da saúde.

Abaixo, estão apresentados gráficos que retratam o consumo de água no Brasil.

#### Uso da água pelas famílias Por regiões

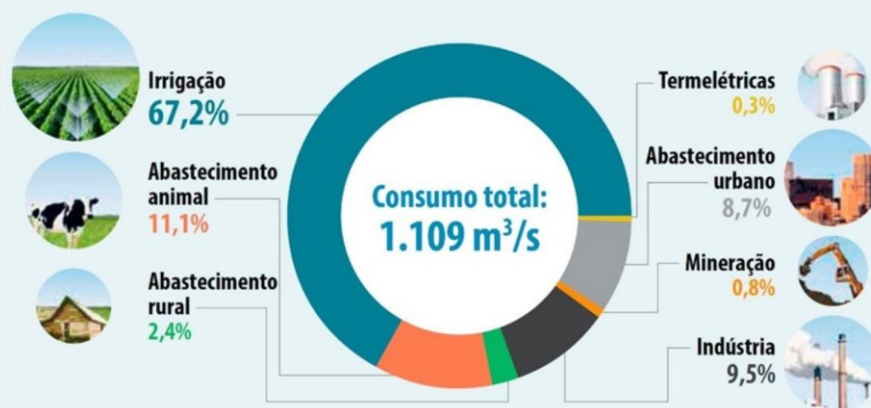
Uso total per capita de água das famílias / Litros/habitante/dia



<https://www.ecodebate.com.br/2020/05/08/economia-brasileira-consumiu>

-63-litros-de-agua-para-cada-dolar-1-gerado-em-2017/

#### Usos da água no Brasil



<https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidania/em-busca-de-um-novo-modelo-de-gestao-para-o-uso-da-agua/em-busca-de-um-novo-modelo-de-gestao-para-o-uso-da-agua>

- a) Descreva as informações que os gráficos apresentam. Existem relações entre eles?
- b) No primeiro gráfico aparece o termo “per capita”. O que significa esse termo para vocês.
- c) Visualize e apresente a região do Brasil que consome mais água. Justifique sua resposta.
- d) Mostre a diferença (em litros) entre a região do Brasil que consome mais e menos água.
- e) No segundo gráfico, apresente os setores que mais utilizam água no Brasil. Como vocês interpretam essa informação?

f) O que significa 1.109 m<sup>3</sup>/s? Justifique sua resposta.

g) Em sua residência, há consumo consciente de água? Se sim, como é realizado?

h) De que maneira as pessoas poderiam contribuir para economizar água?

i) No texto acima, é informado que 12 milhões de pessoas no Brasil não têm água tratada e encanada em suas residências. O que poderia ser realizado para mudar essa situação?



**APÊNDICE 6 – PROBLEMA SOBRE ALTURA DOS ESTUDANTES****Problema 6  
Altura dos  
Estudantes  
do 9º A**

Data: de Outubro de  
2021

**MEMBROS DO GRUPO**

Um levantamento feito pela universidade britânica Imperial College London revelou que a altura média de crianças e adolescentes no Brasil aumentou quatro centímetros nos últimos 35 anos. A elevação nos índices fez o País saltar dezenas de posições no ranking global, mas isso não significa necessariamente que as novas gerações estejam mais saudáveis, como alertam especialistas.

Com base na notícia acima, realizem um levantamento com a turma sobre a altura de cada estudante participante da pesquisa. Em seguida, com os dados coletados, no laboratório de informática, utilizando as planilhas LIBREOFFICE, cada grupo seguirá as orientações do professor:

a) Organizem os dados em uma tabela.

b) Construam um gráfico para essa pesquisa.



c) Surgiram dificuldades surgiram no grupo? Quais?

d) Está clara a forma como disponibilizam esses dados?

e) Mostre as vantagens de utilizar-se da tecnologia para resolver o problema.

f) Houve desvantagens? Caso percebeu-se alguma, cite-as.

g) Qual estudante tem a maior altura da turma? E a menor altura?



h) Represente a média e a mediana das alturas da turma.

i) Qual a média e mediana da altura dos meninos? E das meninas?

j) Com relação à turma, qual tendência central é mais adequada: média, mediana ou ambas? Justifiquem sua resposta



## ANEXO A – FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL

Adaptado de: Rizzatti, I. M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. *ACTIO*, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em 14 de dezembro de 2020.

<b>Instituição de Ensino Superior</b>	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
<b>Programa de Pós-Graduação</b>	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT)
<b>Título da Dissertação</b>	A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no desenvolvimento da literacia estatística.
<b>Título do Produto/Processo Educacional</b>	Desenvolvimento da literacia estatística através da Resolução de Problemas
<b>Autores do Produto/Processo Educacional</b>	<b>Discente:</b> Geferson Luiz Montanholi Pimenta
	<b>Orientador/Orientadora:</b> Andresa Maria Justulin
	<b>Outros (se houver):</b>
<b>Data da Defesa</b>	17/04/2023

FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)	
Esta ficha de avaliação deve ser preenchida pelos membros da banca do exame de defesa da dissertação e do produto/processo educacional. Deve ser preenchida uma única ficha por todos os membros da banca, que decidirão conjuntamente sobre os itens nela presentes.	
<p><b>Aderência:</b> avalia-se se o PE apresenta ligação com os temas relativos às linhas de pesquisas do Programa de Pós-Graduação.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p> <p>Linhas de Pesquisa do PPGMAT:</p> <p><i>L1: Formação de Professores e Construção do Conhecimento Matemático</i> (abrange discussões e reflexões acerca da formação inicial e em serviço dos professores que ensinam Matemática, bem como o estudo de tendências em Ensino de Matemática, promovendo reflexões críticas e analíticas a respeito das potencialidades de cada uma no processo de construção do conhecimento matemático nos diferentes níveis de escolaridade);</p> <p><i>L2: Recursos Educacionais e Tecnologias no Ensino de Matemática</i> (trata da análise e do desenvolvimento de recursos educacionais para os processos de ensino e de aprendizagem</p>	<p>( ) Sem clara aderência às linhas de pesquisa do PPGMAT.</p> <p>( X ) Com clara aderência às linhas de pesquisa do PPGMAT.</p>

matemática, atrelados aos aportes tecnológicos existentes).	
<p><b>Aplicação, aplicabilidade e replicabilidade:</b> refere-se ao fato de o PE já ter sido aplicado (mesmo que em uma situação que simule o funcionamento do PE) ou ao seu potencial de utilização e de facilidade de acesso e compartilhamento para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p> <p>A propriedade de aplicação refere-se ao processo e/ou artefato (real ou virtual) e divide-se em três níveis:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) aplicável – quando o PE tem potencial de utilização direta, mas não foi aplicado;</li> <li>2) aplicado – quando o PE foi aplicado uma vez, podendo ser na forma de um piloto/protótipo;</li> <li>3) replicável – o PE está acessível e sua descrição permite a utilização por outras pessoas considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação.</li> </ol> <p>Para o curso de Mestrado Profissional, o PE deve ser aplicável e é recomendado que seja aplicado.</p>	<p>( ) PE tem características de aplicabilidade, mas não foi aplicado durante a pesquisa.</p> <p>( ) PE foi aplicado uma vez durante a pesquisa e não tem potencial de replicabilidade.</p> <p>(X ) PE foi aplicado uma vez durante a pesquisa e tem potencial de replicabilidade (por estar acessível e sua descrição permitir a utilização por terceiros, considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação).</p> <p>( ) PE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial de replicabilidade (por estar acessível e sua descrição permitir a utilização por terceiros, considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação).</p>
<p><b>Abrangência territorial:</b> refere-se a uma definição da abrangência de aplicabilidade ou replicabilidade do PE (local, regional, nacional ou internacional). Não se refere à aplicação do PE durante a pesquisa, mas à potencialidade de aplicação ou replicação futuramente.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado e a justificativa é obrigatória.</u></p>	<p>( ) Local</p> <p>( ) Regional</p> <p>(X ) Nacional</p> <p>( ) Internacional</p> <p>Justificativa (<i>obrigatória</i>):</p> <p>Por atender as habilidades previstas na BNCC entende-se que a abrangência do PE seja nacional. No entanto, com adaptações pode ser replicado internacionalmente.</p>
<p><b>Impacto:</b> considera-se a forma como o PE foi utilizado e/ou aplicado no sistema relacionado à prática profissional do discente (não precisa ser, necessariamente, em seu local de trabalho).</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p>	<p>( ) PE não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente (esta opção inclui a situação em que o PE foi utilizado e/ou aplicado em um contexto simulado, na forma de protótipo/piloto).</p> <p>( X ) PE com aplicação no sistema relacionado à prática profissional do discente.</p>

<p><b>Área impactada</b></p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p>	<p>( ) Econômica;</p> <p>( ) Saúde;</p> <p>( X ) Ensino;</p> <p>( ) Cultural;</p> <p>( ) Ambiental;</p> <p>( ) Científica;</p> <p>( ) Aprendizagem.</p>
<p><b>Complexidade:</b> compreende-se como uma propriedade do PE relacionada às etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do PE.</p> <p><u>*Podem ser marcados nenhum, um ou vários itens.</u></p>	<p>(X ) O PE foi concebido a partir de experiências, observações e/ou práticas do discente, de modo atrelado à questão de pesquisa da dissertação.</p> <p>(X ) A metodologia apresenta clara e objetivamente, no texto da dissertação, a forma de elaboração, aplicação (se for o caso) e análise do PE.</p> <p>( X ) Há, no texto da dissertação, uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teóricos e metodológicos empregados na dissertação.</p> <p>(X ) Há, no texto da dissertação, apontamentos sobre os limites de utilização do PE.</p>
<p><b>Inovação:</b> considera-se que o PE é inovador, se foi criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original. A inovação não deriva apenas do PE em si, mas da sua metodologia de desenvolvimento, do emprego de técnicas e recursos para torná-lo mais acessível, do contexto social em que foi utilizado ou de outros fatores. Entende-se que a inovação (tecnológica, educacional e/ou social) no ensino está atrelada a uma mudança de mentalidade e/ou do modo de fazer de educadores.</p>	<p>( ) PE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito).</p> <p>( X ) PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos preestabelecidos).</p> <p>( ) PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimentos existentes).</p>

**Membros da banca examinadora de defesa**

Nome	Instituição
Andresa Maria Justulin	UTFPR
Mirian Maria de Andrade Gonzalez	UTFPR
Cassio Cristiano Giordano	SEED/ SP - FURG