



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**  
**Campus Cornélio Procópio**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

---

**INGRIDH FERNANDES BELIATO**

**O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS**  
**ESTATÍSTICAS COM O USO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA**

---

**CORNÉLIO PROCÓPIO – PR**

**2020**

**INGRIDH FERNANDES BELIATO**

**O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS  
ESTATÍSTICAS COM O USO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em ensino.

Orientador: **Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira**

Coorientador: **Prof. Dr. Willian Damin**

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR

2020

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

Fd           Fernandes Beliato, Ingridh  
              O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS  
              COM O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA / Ingridh Fernandes  
              Beliato; orientador Rudolph dos Santos Gomes  
              Pereira; co-orientador Willian Damin - Cornélio  
              Procópio, 2020.  
              118 p. :il.

              Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) -  
              Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de  
              Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós  
              Graduação em Ensino, 2020.

              1. Competências Estatísticas. 2. Ensino de  
              Estatística. 3. Ensino de Matemática. I. dos Santos  
              Gomes Pereira, Rudolph, orient. II. Damin, Willian,  
              co-orient. III. Título.

INGRIDH FERNANDES BELIATO

**O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS  
ESTATÍSTICAS COM O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Após realização de Defesa Pública o estudo foi considerado:

---

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira  
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

---

Prof. Dr. Armando Paulo da Silva  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

---

Prof(a). Dr(a). Maria José Quina Galdino  
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Cornélio Procópio, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Dedico este estudo à minha família, a todos os meus amigos e professores que estiveram ao meu lado durante a pesquisa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus e à minha mãezinha querida, Nossa Senhora Aparecida, por me sustentar até aqui, indicando sempre o caminho, me conduzindo com sabedoria e me dando sanidade mental todos os dias.

À minha família e aos meus amigos por toda ajuda, apoio, torcida e orações. E principalmente ao meu esposo por sempre me encorajar e me tranquilizar nos momentos mais difíceis.

Ao meu orientador professor Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira, antes de tudo por confiar em mim, pela paciência, e por todos os ensinamentos durante as orientações. Agradeço também ao meu coorientador professor Dr. Willian Damin por todas as contribuições.

Aos professores da banca examinadora, professor Dr. Armando Paulo da Silva por me incentivar adentrar no mundo da pesquisa e por toda ajuda dispensada a mim; e a professora Dra. Maria José Quina Galdino pelas ricas contribuições.

A todos os professores e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Ensino da UENP- PPGEN, e também, aos colegas de turma por todo o conhecimento compartilhado.

Agradeço também ao colégio que disponibilizou o espaço escolar, e aos alunos que permitiram as investigações. Enfim, a todos que estiveram comigo durante toda a trajetória de pesquisa

BELIATO, Ingridh Fernandes. **O desenvolvimento das competências estatísticas com o uso do *software* GeoGebra**. 2020. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2020.

## RESUMO

O desenvolvimento das competências estatísticas é essencial para fornecer aos alunos uma formação para a atuação em sociedade, pois é necessário que cidadãos saibam assimilar e refletir acerca das inúmeras informações que nos cercam diariamente. Essa pesquisa teve por objetivo investigar o desenvolvimento das competências estatísticas por meio de um caderno de atividades com o aporte do *software* GeoGebra. Para se alcançar o objetivo proposto, foi desenvolvida no em novembro de 2019 uma pesquisa qualitativa de análise interpretativa com uma turma de 9º no Ensino Fundamental de um colégio particular da cidade de Cornélio Procópio, Paraná. O caderno de atividades foi composto por seis atividades que buscaram aproximar os conteúdos de estatística à realidade do aluno, se preocupando não somente com a execução de cálculos e fórmulas, mas com o entendimento dos conteúdos aplicações no cotidiano. Os resultados obtidos foram analisados qualitativamente por meio das interpretações dos registros dos alunos e observações registradas nos diários de bordo segundo os pressupostos de Flick (2013) e Bogdan e Biklen (1994). As análises demonstraram que o caderno de atividades com o uso do GeoGebra proporcionou o envolvimento dos alunos, expressando, por meio de registros, uma melhora considerável do entendimento dos conceitos abordados, bem como a compreensão dos seus significados e aplicações. Observou-se que os alunos conseguiram ler, interpretar e compreender os dados representados de diversas formas, além de terem inferido considerações acerca dos dados. As atividades com o auxílio do GeoGebra também proporcionaram uma visualização melhor e mais ágil dos dados, oportunizando espaço para o levantamento de arguições e reflexões acerca dos dados. Desse modo, considera-se que as atividades com uso do GeoGebra viabilizaram o desenvolvimento do letramento, pensamento e raciocínio estatístico.

**Palavras-chave:** Competências Estatísticas. Ensino de Estatística. Ensino de Matemática.

BELIATO, Ingridh Fernandes. **The development of statistical skills using GeoGebra software.** 2020. 118 p. Dissertation (Professional Master in Teaching) – Northern State University of Paraná, Cornélio Procópio, 2020.

## **ABSTRACT**

This research aimed to investigate the development of statistical skills through a notebook of activities with the contribution of the GeoGebra software, to the detriment of the need to provide students with training to work in society. This formation, of citizens who know how to assimilate and reflect on the countless information that surrounds us daily. In order to achieve the proposed objective, a qualitative research of interpretive analysis was developed in 2019 with a class of 9th in Elementary School of a private school in the city of Cornélio Procópio, Paraná. The activity booklet consists of six activities that sought to bring the contents of statistics closer to the student's reality, being concerned not only with the execution of calculations and formulas, but with the understanding of the content applied in daily life. The results obtained were analyzed qualitatively through the interpretations of the students' records and observations recorded in the logbooks according to the assumptions of Flick (2013) and Bogdan and Biklen (1994). The analyzes showed that the activities notebook using GeoGebra provided the students' involvement, expressing through records a considerable improvement in the understanding of the concepts covered, as well as the understanding of their meanings and applications. It was observed that the students were able to read, interpret and understand the data represented in different ways, in addition to inferring considerations about the data. The activities with the help of GeoGebra also provided a better and more agile visualization of the data, providing space for raising questions and reflections on the data. Thus, it is considered that the activities using GeoGebra enabled the development of literacy, thinking and statistical reasoning.

**Keywords:** Statistical skills. Statistics teaching. Mathematics teaching.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conteúdos estatísticos na Educação Básica.....	08
Quadro 2 – Estrutura geral das atividades .....	21
Quadro 3 – Atividade 1 – Bolsa de Estudos.....	24
Quadro 4 – Registro do aluno A8.....	27
Quadro 5 – Registro do aluno A6.....	27
Quadro 6 – Registro dos alunos A5, A7 e A9.....	28
Quadro 7 – Registro do aluno A10.....	29
Quadro 8 – Atividade 2 – Tempo no Celular .....	32
Quadro 9 – Registro dos alunos.....	35
Quadro 10 – Registro dos alunos do Grupo 4.....	37
Quadro 11 – Registro dos alunos do Grupo 5.....	38
Quadro 12 – Registro dos alunos A2, A6 e A13.....	39
Quadro 13 – Registro dos alunos do Grupo 2.....	40
Quadro 14 – Registro dos alunos A1, A8, A10 e A11 .....	41
Quadro 15 – Registro dos alunos do Grupo 3.....	42
Quadro 16 – Registro dos alunos A14, A8, A7 e A10 .....	45
Quadro 17 –Registro do aluno A7 .....	46
Quadro 18 – Atividade 3 – Pacote de Balas.....	48
Quadro 19 – Registro do aluno A2.....	49
Quadro 20 – Registro do aluno A13.....	50
Quadro 21 – Registro do aluno A1.....	50
Quadro 22 – Registro do aluno A5.....	55
Quadro 23 – Atividade 4 – Desempenho da turma .....	56
Quadro 24 – Atividade 5 – Eleições .....	63
Quadro 25 – Registro do aluno A9.....	66
Quadro 26 – Registro dos alunos.....	67
Quadro 27 – Registro dos alunos.....	68
Quadro 28 – Registro dos alunos.....	70
Quadro 29 – Registro dos alunos.....	71

Quadro 30 – Registro dos alunos.....	72
Quadro 31 – Registro dos alunos.....	74
Quadro 32 – Registro dos alunos.....	75
Quadro 33 – Registro dos alunos.....	77

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
EE	Educação Estatística
PCN	Parâmetros Curriculares Estaduais
PPP	Projeto Político Pedagógico
PTD	Plano de Trabalho Docente

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	01
2	EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA.....	04
2.1	DESDOBRAMENTOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO BRASIL.....	05
2.2	ORIENTAÇÕES DOS DOCUMENTOS OFICIAIS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA...06	
3	COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS .....	10
3.1	O LETRAMENTO ESTATÍSTICO .....	11
3.2	O PENSAMENTO ESTATÍSTICO .....	13
3.3	O RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO .....	14
4	A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA .....	15
5	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS .....	18
5.1	ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	18
5.2	SUJEITOS DA PESQUISA.....	19
5.3	COLETA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS.....	20
6	ANÁLISE DOS DADOS .....	23
6.1	ANÁLISE DA ATIVIDADE 1 – BOLSA DE ESTUDOS.....	23
6.1.1	ANÁLISE DA QUESTÃO 1 .....	24
6.1.2	ANÁLISE DA QUESTÃO 2 .....	26
6.1.3	ANÁLISE DA QUESTÃO 3 .....	28
6.1.4	ANÁLISE DA QUESTÃO 4 .....	29
6.1.5	ANÁLISE DA QUESTÃO 5 .....	30
6.2	ANÁLISE DA ATIVIDADE 2 – TEMPO NO CELULAR.....	31
6.2.1	ANÁLISE DA QUESTÃO 1 .....	33
6.2.2	ANÁLISE DA QUESTÃO 2 .....	34
6.2.3	ANÁLISE DA QUESTÃO 3 .....	37
6.2.4	ANÁLISE DA QUESTÃO 4 .....	43
6.2.5	ANÁLISE DA QUESTÃO 5 .....	44
6.2.6	ANÁLISE DA QUESTÃO 6 .....	46
6.2.7	ANÁLISE DA QUESTÃO 7 .....	47
6.3	ANÁLISE DA ATIVIDADE 3 – PACOTE DE BALAS .....	48
6.3.1	ANÁLISE DA QUESTÃO 1 .....	49
6.3.2	ANÁLISE DA QUESTÃO 2 .....	51

6.3.3	ANÁLISE DA QUESTÃO 3.....	52
6.3.4	ANÁLISE DA QUESTÃO 4.....	53
6.3.5	ANÁLISE DA QUESTÃO 5.....	54
6.4	ANÁLISE DA ATIVIDADE 4 – DESEMPENHO DA TURMA.....	56
6.4.1	ANÁLISE DA QUESTÃO 1.....	57
6.4.2	ANÁLISE DA QUESTÃO 2.....	58
6.4.3	ANÁLISE DA QUESTÃO 3.....	59
6.4.4	ANÁLISE DA QUESTÃO 4.....	60
6.4.5	ANÁLISE DA QUESTÃO 5.....	60
6.4.6	ANÁLISE DA QUESTÃO 6.....	61
6.4.7	ANÁLISE DA QUESTÃO 7.....	62
6.5	ANÁLISE DA ATIVIDADE 5 – ELEIÇÕES.....	62
6.5.1	ANÁLISE DA QUESTÃO 1.....	63
6.5.2	ANÁLISE DA QUESTÃO 2.....	64
6.5.3	ANÁLISE DA QUESTÃO 3.....	64
6.5.4	ANÁLISE DA QUESTÃO 4.....	65
6.6	ANÁLISE DA ATIVIDADE 6 – PESQUISA.....	66
6.7	ANÁLISE GERAL DAS ATIVIDADES.....	77
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
	REFERÊNCIAS.....	82
	APÊNDICES	
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	87
	APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO.....	88
	APÊNDICE C – AUTORIZAÇÃO PARA O USO DE IMAGEM.....	89
	APÊNDICE D – ATIVIDADE 1 – BOLSA DE ESTUDOS.....	90
	APÊNDICE E – ATIVIDADE 2 – TEMPO NO CELULAR.....	92
	APÊNDICE F – ATIVIDADE 3 – PACOTE DE BALAS.....	94
	APÊNDICE G – ATIVIDADE 4 – DESEMPENHO DA TURMA.....	96
	APÊNDICE H – ATIVIDADE 5 – ELEIÇÕES.....	98
	ANEXOS	
	ANEXO A – REQUERIMENTO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA.....	100
	ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO.....	101

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é fundamental em todas as fases de formação do aluno, e por meio de seus diversos campos, como a Geometria, a Álgebra, a Estatística entre outros, oferece recursos para que os alunos relacionem as representações dos conteúdos abordados em sala de aula com a sua realidade. Nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná, a aprendizagem da Matemática possibilita ao aluno o desenvolvimento da capacidade de raciocinar e argumentar em qualquer contexto social, além de diagnosticar e resolver problemas em qualquer âmbito (PARANÁ, 2008).

Dentre os campos matemáticos abordados, a Estatística assume um papel relevante na formação do cidadão por facilitar a compreensão da realidade. A inserção dos conteúdos de Estatística na Educação Básica é ressaltada no texto de Campos (2007), ao afirmar que a educação deve ser transformadora e emancipadora, sendo a Educação Estatística (EE) uma ferramenta imprescindível da sociedade informacional.

Essa posição de Campos (2007) nos remete à Gal (2002), ao discorrer que no contexto atual nos são transmitidas uma elevada quantidade de informações, principalmente por meio das mídias, como sites, redes sociais, televisão, jornais e revistas, por exemplo, as quais necessitam de cuidados em sua interpretação e compreensão. Desse modo, os avanços da sociedade resultam em um mundo globalizado, o qual recebe diversos tipos de informações a todo o momento, porém nem sempre é possível assimilar e refletir acerca dos significados delas.

Portanto, interpretar e compreender tais informações torna-se essencial para o convívio em sociedade e para que o cidadão compreenda os acontecimentos no meio em que vive, como a compreensão dos dados de campanhas políticas, gráficos de disseminação de doenças, notícias que contemplam dados estatísticos e mercado financeiro, por exemplo.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ambiente escolar pode propiciar aos alunos o desenvolvimento de competências que valorizem e se utilizem do dia a dia do aluno, a fim de que ele saiba entender e explicar a sua própria realidade. Para tal desenvolvimento, algumas competências são necessárias, como o exercício de criação, investigação e análise; a utilização de

tecnologias digitais; o contato com diferentes grupos de pessoas e situações que merecem atenção, interpretação e tomada de decisão (BRASIL, 2017).

Segundo Lopes (1998), um dos objetivos dos ambientes educacionais é formar cidadãos que saibam exercer sua cidadania. Os conteúdos estatísticos podem influenciar os diversos campos do conhecimento por meio das informações. Essas informações atuam como subsídios para a tomada de decisões e resoluções de problemas (LOPES, 1998).

Por isso, a presença da EE é fundamental, a fim de que os alunos se tornem letrados estatisticamente, ou seja, sejam capazes de ler, interpretar, e questionar, contribuindo para a sua formação e atuação social.

Paralelo ao panorama apresentado, a reflexão da maneira com que os professores abordam a EE é válida, pois a mesma deve ser realizada com a intenção de auxiliar na formação do aluno. Ao suscitar que vivemos em um momento no qual as possibilidades de comunicação e de informação foram ampliadas por meio das tecnologias digitais, a ideia é consoante às Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) que recomendam o uso das tecnologias digitais no ambiente educacional por favorecer a autonomia, a criatividade, a criticidade, o raciocínio lógico e o trabalho em equipe (PARANÁ, 1998).

Ao refletir acerca da realidade dos alunos frente à aprendizagem dos conteúdos estatísticos na disciplina de Matemática, ocorreu a motivação em investigá-los na tentativa de romper com o uso de fórmulas e operação de cálculos que não são aplicáveis a sua realidade e que não revelem significados.

Dessa maneira, propomo-nos a discutir nesta pesquisa, o uso do *software* GeoGebra por ser um material disponível gratuitamente e que emprega características com o objetivo de facilitar o processo de desenvolvimento de competências estatísticas nesses alunos e com o propósito de expor o conteúdo de forma expressiva, de modo que os problemas propostos pudessem ser pensados em coerência com a realidade dos alunos.

Diante do exposto, inquietamo-nos com o seguinte questionamento: **De que forma um caderno de atividades pode auxiliar no desenvolvimento das competências estatísticas a partir do *software* GeoGebra?** Considerando que a literatura sugere o desenvolvimento de produtos educacionais, o questionamento anterior nos leva ao intuito de elaborar um instrumento de ensino que auxilie aos

professores na formação de alunos que saibam conviver em sociedade (REBEQUE; OSTERMANN; VISEU, 2017).

Assim, o objetivo geral da pesquisa é: **Elaborar um caderno de atividades para o desenvolvimento das competências estatísticas com o aporte do software GeoGebra.**

Com a intenção de se obter respostas ao objetivo geral da pesquisa, consideramos necessários os seguintes objetivos específicos:

- Apresentar um referencial teórico acerca da Educação Estatística e das Competências Estatísticas (letramento, pensamento e raciocínio);
- Explorar os recursos estatísticos do *software* GeoGebra para possibilitar o desenvolvimento das competências estatísticas;
- Propor atividades envolvendo conteúdos estatísticos para o desenvolvimento das competências estatísticas com o auxílio do *software* GeoGebra;
- Identificar indícios de desenvolvimento das competências estatísticas nos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, por meio das atividades propostas.

O ponto de partida dessa pesquisa consiste em investigar se os alunos já possuem conhecimentos acerca dos conteúdos estatísticos a serem abordados como o reconhecimento do conceito de população, amostra, média aritmética simples e moda de uma distribuição de dados, bem como análise e interpretação de tabelas, avançando para atividades que favoreçam a compreensão de média ponderada, média de dados agrupados, mediana, interpretação de diversos gráficos como Box-Plot, gráfico de setores e a construção deles.

Desse modo, este estudo é composto por esta introdução acrescido de seis seções, um esquema geral do produto técnico educacional, que será apresentado detalhadamente em outro material, com versão online disponível no endereço <<http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>>, além das listas de referências, apêndices e anexos. Para maiores informações, entre em contato com a autora pelo e-mail: [ingridh\\_f@hotmail.com](mailto:ingridh_f@hotmail.com).

## 2 A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS

Neste tópico, apresentamos a EE enquanto campo de pesquisa, assim como seus desdobramentos históricos no Brasil e as orientações para sua utilização previstas em documentos oficiais.

A EE é uma área do conhecimento matemático que contribui com a formação de professores, pois oferece subsídios para que realizem pesquisas a fim de colaborar com a formação de um aluno, para que ele tenha um bom posicionamento em sociedade.

O objeto de estudo da EE recai-se acerca dos processos de ensino e de aprendizagem da Estatística, Probabilidade e Combinatória. Dessa forma, justifica-se a importância desses conteúdos, tais quais estão relacionados à leitura, análise e interpretação de dados e/ou informações. Lopes (2010) discorre em seu texto que, ao utilizar os conhecimentos estatísticos, o indivíduo não é capaz apenas de ler, analisar e interpretar dados, mas também de arguir a respeito das informações, criticar, questionar, e a partir disso tomar decisões.

Além da EE auxiliar na leitura e interpretação dos dados, pode fornecer o desenvolvimento de habilidades que façam com que, ao analisar os dados, possamos realizar a análise crítica deles, possibilitando arguições que investiguem sua veracidade e demais análises em meio ao contexto apresentado, objetivando decisões assertivas (LOPES, 2010).

Campos (2007) apresenta em sua pesquisa a EE com algumas finalidades, quais sejam: a promoção do embasamento teórico para as pesquisas de ensino de Estatística; a compreensão das dificuldades apresentadas pelos alunos; a sugestão de metodologias de ensino e avaliação; e principalmente objetivar a valorização da postura crítica e reflexiva do aluno que vive em uma sociedade globalizada, a fim de que ele saiba tomar decisões em situações de incerteza.

Por conseguinte, Damin (2015) descreve que a EE oferece recursos para a formação da sociedade atual por propiciar uma aprendizagem ao aluno, contribuindo com o desenvolvimento de competências estatísticas. Portanto, a EE propõe, por meio dos conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória, a formação do cidadão de bem, que desenvolva atitudes responsáveis nas tomadas de decisões, para que o aluno saiba se comunicar e arguir diante de situações do cotidiano.

Apesar das recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1997), as pesquisas referentes à EE são escassas se comparadas a outros campos, como a Álgebra e a Geometria. Recentemente, as pesquisas relacionadas à EE no Brasil têm recebido um destaque maior, porém Lopes (2010) relata a existência de poucas publicações relevantes. Tal fato evidencia a importância da abordagem da estatística pois, muitas vezes, a escola enfatiza cálculos complexos e fórmulas ao invés de relacionar os problemas estatísticos com situações cotidianas.

Desse modo, consideramos pertinente realizar um breve relato acerca do desenvolvimento da EE no Brasil.

## **2.1 Desdobramentos Histórico da Educação Estatística no Brasil**

A palavra *estatística* surgiu no século XVIII, derivado do latim *statu* que significa “estado”. Seu primeiro registro foi evidenciado em 3050 a.C no Egito Antigo, a fim de identificar recursos para a construção de pirâmides. Desde então, a Estatística é uma ciência que se ocupa em coletar, classificar, representar e interpretar dados, porém, o termo foi formalizado apenas no século XIX com Ronald Fischer e Karl Pearson (IFPR, 2012).

Apesar de muito antiga, a escola demorou a se preocupar com a EE, a qual surgiu apenas em 1970 com os conteúdos de Estatística introduzidos nos currículos de Matemática, com maior ênfase após a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1997.

Outro aspecto histórico relevante para que a Estatística chegasse aos ambientes educacionais foi a criação do projeto *Quantitative Literacy Project* (QLP) desenvolvido na década de 1980, nos Estados Unidos. O projeto tinha como alguns dos seus princípios que a estatística do ambiente educacional deveria ser útil para o cotidiano dos alunos, devendo ser utilizados dados reais e de interesse deles.

Essa introdução ocorreu em um dos eixos de ensino da Matemática, no bloco denominado “Tratamento da Informação”, juntamente com os conteúdos de Probabilidade e Combinatória, evidenciando sua importância. Tal importância se deve ao fato de os conteúdos abordados nesse eixo favorecerem a compreensão de questões sociais, e o estabelecimento de comparações, previsões e tomada de decisão por parte dos alunos (BRASIL, 1998).

Contudo, a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais necessitam de competências que habilitem os alunos à leitura crítica e à interpretação de informações. Assim, é necessário desenvolvê-las a partir de conhecimentos como coleta, organização de dados e construção de tabelas e gráficos, a fim de colaborar com o exercício de cidadania. Ao desenvolver as competências no aluno,

[...] não basta visar à capacitação dos estudantes para futuras habilitações em termos das especializações tradicionais, mas antes trata-se de ter em vista a formação dos estudantes em termos de sua capacitação para a aquisição e o desenvolvimento de novas competências, em função de novos saberes que se produzem e demandam um novo tipo de profissional, preparado para poder lidar com novas tecnologias e linguagens, capaz de responder a novos ritmos e processos (BRASIL, 1997, p. 28).

Desse modo, torna-se necessária a explanação dos conteúdos e seus objetivos contidos nos documentos oficiais, para que o ensino da Estatística esteja inserido nas seções dedicadas à Matemática.

## **2.2 Orientações dos Documentos Oficiais para o Ensino de Estatística**

As atividades que contemplam o desenvolvimento dessa pesquisa foram elaboradas seguindo os documentos oficiais, especialmente a BNCC, em conjuntura com o Projeto Político Pedagógico (PPP) e Plano de Trabalho Docente (PTD) da professora regente. Assim, explanaremos, nessa seção, a respeito desses documentos.

A BNCC prevê que conteúdos de Estatística, como a leitura de tabelas e gráficos de barras simples e a coleta e organização de dados pessoais sejam abordadas desde o Primeiro Ano do Ensino Fundamental, pois estes conteúdos estão inseridos na Unidade Temática – Probabilidade e Estatística. Além disso, os conteúdos estatísticos percorrem todos os anos da vida escolar, no entanto, é especialmente ao final do Ensino Fundamental que os alunos podem realizar deduções e conjecturas matemáticas, a fim de relacioná-las a qualquer contexto social e a realidade que os envolvem (BRASIL, 2017).

Para realizar deduções, suposições e opiniões, os diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade – podem garantir que os alunos relacionem atividades matemáticas como conceitos, cálculos e procedimentos, com as representações da sua realidade.

Nessa pesquisa, abordamos o campo da Estatística e observamos a necessidade de relatar as conjecturas que os alunos podem realizar frente ao conteúdo proposto, visto que o mesmo propõe abordagens de conceitos e procedimentos que buscam o desenvolvimento de habilidade de coleta, organização, representação, interpretação e análises do contexto, a fim de solucionar problemas e tomar decisões. Essas habilidades necessitam da capacidade de raciocínio e da utilização de conceitos e representações adequadas para que os fenômenos estatísticos possam ser explicados (BRASIL, 2017).

Na BNCC, os conteúdos são divididos por Unidade Temática. Desse modo, os conteúdos referentes ao 9º ano da Unidade Temática abordada nessa pesquisa são descritos no documento como Objetos de Conhecimento:

“[...] análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação; Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos; Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório (BRASIL, 2017, p. 314).

E esses conteúdos objetivam:

“[...] 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; 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; 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, 2017, p. 315).

Analogamente, as orientações dos PCNs são de que os conteúdos estatísticos têm por objetivo oportunizar que o aluno construa procedimentos para

coletar dados, organizá-los, compreendê-los e analisá-los de modo que os relacionem com o seu cotidiano. Por exemplo, não basta o aluno realizar cálculos procedimentais de média e mediana se não souber representá-los por meio de gráficos e tabelas, ou não os associar ao contexto (BRASIL, 1998).

Ao se referir às Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE), os conteúdos de Matemática estão divididos nos seguintes Conteúdos Estruturantes: Números e Álgebra, Grandezas e Medida, Geometrias, Funções e Tratamento da Informação. Nessa pesquisa, a ênfase se dará nos seguintes conteúdos: o Tratamento da Informação e o Conteúdo Estruturante, especificamente os conteúdos estatísticos. Como já foi discutido acerca da introdução dos conteúdos de Estatística no Conteúdo Estruturante, o Tratamento da Informação. Eles englobam: Noções de Probabilidade, Estatística, Matemática Financeira e Análise Combinatória.

O quadro a seguir apresenta, de forma detalhada, os conteúdos estatísticos inseridos no Conteúdo Estruturante “Tratamento da Informação” em cada série dos anos finais da Educação Básica.

**Quadro 1:** Conteúdos estatísticos na Educação Básica.

<b>Série</b>	<b>Conteúdos básicos</b>	<b>Exemplos de avaliação</b>
6º Ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados, tabelas e gráficos;</li> <li>• Porcentagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interprete e identifique os diferentes tipos de gráficos e compilação de dados, fazendo a leitura desses recursos nas diversas formas em que se apresentam;</li> <li>• Resolva situações-problema que envolva porcentagem e relacione-as com os números na forma decimal e fracionária.</li> </ul>
7º Ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa Estatística;</li> <li>• Média Aritmética;</li> <li>• Moda e mediana;</li> <li>• Juros simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analise e interprete informações de pesquisas estatísticas;</li> <li>• Leia, interprete, construa e analise gráficos;</li> <li>• Calcule a média aritmética e a moda de dados estatísticos;</li> <li>• Resolva problemas envolvendo cálculo de juros simples.</li> </ul>

8º Ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico e Informação;</li> <li>• População e amostra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interprete e represente dados em diferentes gráficos;</li> <li>• Utilize o conceito de amostra para levantamento de dados</li> </ul>
9º Ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noções de Análise Combinatória;</li> <li>• Noções de Probabilidade;</li> <li>• Estatística;</li> <li>• Juros Compostos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolva o raciocínio combinatório por meio de situações-problema que envolva contagens, aplicando o princípio multiplicativo;</li> <li>• Descreva o espaço amostral em um experimento aleatório;</li> <li>• Calcule as chances de ocorrência de um determinado evento;</li> <li>• Resolva situações-problema que envolva cálculos de juros compostos.</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de DCE (2008).

Além dos documentos oficiais, tanto o PPP quanto o PTD, explicitam que o ensino de Matemática tem apontado para a necessidade de se trazer para a sala de aula atividades que favoreçam aos alunos a formação de capacidades intelectuais, a estruturação do pensamento, do raciocínio, além da confiança de construir conhecimentos matemáticos, resolver problemas e enfrentar desafios.

Assim, as atividades realizadas em sala de aula podem ser propostas com o intuito de integrar os diversos segmentos, por meio de uma concepção de ensino que visa favorecer os alunos na aquisição de competências matemáticas, como o pensar e o raciocinar, o argumentar, o comunicar-se matematicamente, o modelar, o planejar e o representar, entre outras.

Além disso, é evidenciado no PPP do colégio que é necessário que o aluno tenha condições de se apropriar da linguagem matemática para que possa averiguar regularidades, consiga descrever e entender fenômenos de todas as áreas do conhecimento e compreender questões sociais políticas econômicas e históricas (PPP, 2018).

Essas condições vão ao encontro das características das competências estatísticas, pois ao desenvolver habilidades de como fazer relações, interpretações, resolver problemas e tomar decisões, o aluno estará desenvolvendo o seu letramento, pensamento e raciocínio estatístico.

Dessa forma, percebe-se que os planejamentos escolares seguem de acordo com os documentos oficiais, sendo pertinente elucidar que dentre os conteúdos propostos, os referentes à EE - população, amostra, variável, frequência, média aritmética simples, média aritmética ponderada, moda, mediana, entender a diferença entre os meios de representação dos dados, e construir tabelas e gráficos para a representação dos dados - pedem, segundo o PPP e PTD, que sejam abordados no 4º bimestre, seguindo o planejamento do colégio, não havendo possibilidade de remanejamento dos conteúdos para outro período, haja vista a necessidade de cumprimento da organização do colégio para a realização da pesquisa.

Diante da apresentação a respeito da importância do conhecimento estatístico para a formação do aluno, faremos na próxima seção uma explanação do que vem a ser as competências estatísticas.

### **3 AS HABILIDADES EM TORNO DAS COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS**

As competências estatísticas podem ser consideradas um conjunto de conhecimentos, conceitos e ideias estatísticas que são capazes de proporcionar operações mentais e de desenvolver habilidades de compreensão, interpretação e comunicação para serem utilizadas nas mais diversas situações cotidianas (RUMSEY, 2002).

Tais competências podem ser compreendidas pelas habilidades de letramento, pensamento e raciocínio. Essas habilidades possibilitam que o aluno desenvolva habilidades como consciência de dados, compreensão de conceitos e habilidade de interpretação (GARFIELD, 2002; RUMSEY, 2002; CAMPOS, 2007; SILVA, 2007).

No estudo dos conteúdos matemáticos, referentes à Estatística que as competências são desenvolvidas, é necessário que o aluno compreenda a importância e utilização dos cálculos antes de realizá-los. Tal compreensão é desenvolvida por meio das habilidades das competências, como a capacidade de leitura, de escrita e compreensão da informação (DAMIN; SANTOS JÚNIOR; PEREIRA, 2016).

Todos os autores citados anteriormente estão em consonância com a BNCC, pois um aluno desenvolve competências estatísticas quando é capaz de fazer

observações de aspectos da sua vida social e cultural para que consiga organizar as observações, dados, padrões e variáveis, além de realizar interpretações e resolver problemas (BRASIL, 1997).

Diante do exposto, percebe-se que há uma mescla entre as três competências, de modo que o aluno possa observar, organizar, interpretar, analisar e discutir a respeito de situações cotidianas, assim, sentimos a necessidade de apresentá-las detalhadamente.

### 3.1 O Letramento Estatístico

O letramento estatístico corresponde à habilidade de interpretar e analisar criticamente as informações diariamente divulgadas. Para o desenvolvimento dessa habilidade é necessário que haja leitura, interpretação e arguição diante das informações. Além disso, é necessário que uma pessoa letrada estatisticamente saiba coletar, organizar dados e fazer diferentes representações do mesmo por meio de gráficos e/ou tabelas, além de compreender conceitos, vocabulários, pesquisas e símbolos estatísticos (CAMPOS, 2007).

Para Gal (2002), uma pessoa é considerada estatisticamente letrada quando possui habilidades de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas e discutir sobre elas em qualquer contexto, ou seja,

[...] o termo "literacia estatística" refere-se amplamente a dois componentes inter-relacionados, principalmente: (a) a capacidade das pessoas para interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, dados relacionados, argumentos, ou fenômenos estocásticos, que podem encontrar em contextos diversos, e quando relevante: (b) sua capacidade de discutir ou comunicar suas reações a tais informações estatísticas, como a sua compreensão do significado da informação, as suas opiniões sobre as implicações desta informação, ou as suas preocupações em relação à aceitabilidade das conclusões dadas (GAL, 2002, p.2-3) (tradução própria)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> the term "statistical literacy" refers broadly to two interrelated components, primarily (a) people's ability to interpret and critically evaluate statistical information, data-related arguments, or stochastic phenomena, which they may encounter in diverse contexts, and when Adults' Statistical Literacy 3 relevant (b) their ability to discuss or communicate their reactions to such statistical information, such as their understanding of the meaning of the information, their opinions about the implications of this information, or their concerns regarding the acceptability of given conclusions (GAL, 2002, p. 2-3).

No entanto, essas capacidades somente são possíveis se houver determinados componentes que o autor separa em componentes de conhecimento e componentes de disposição. Os Componentes de conhecimento possuem cinco elementos: habilidades literaciais, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e questionamento crítico. Enquanto os componentes de disposição são formados por dois elementos: crenças e atitudes, e posicionamento crítico (GAL, 2002).

Esses elementos permitem que uma pessoa tenha a capacidade de compreender e analisar criticamente as mensagens estatísticas. Essas mensagens dizem respeito a fenômenos sociais como desempenho educacional, taxas de emprego, taxas de criminalidade, localizar informações relevantes em diferentes documentos, determinar padrões e/ou divergências em gráficos, tabelas e demais documentos, entre outros (GAL, 2002).

Para alcançar tais entendimentos, como pré-requisitos, o aluno deve possuir uma série de conhecimentos como: compreender o sentido numérico, entender as variáveis, saber ler, e para ser letrado estatisticamente o aluno deve alcançar dois objetivos (RUMSEY, 2002).

O primeiro deles diz respeito à conscientização quanto à “era das informações”, pois somos “consumidores de informações”, e ao consumirmos um número elevado de informações, é necessário ter a capacidade de compreendê-las. O segundo objetivo está relacionado à habilidade de pesquisa científica, ou seja, o aluno deve ser capaz de coletar dados e trocar informações (RUMSEY, 2002).

Para alcançar os objetivos, Rumsey (2002) acredita que os alunos necessitam não somente entender os conceitos estatísticos, mas também saber utilizá-los em diferentes contextos. É necessário que o aluno seja capaz de explicar, julgar e tomar decisões em qualquer situação (RUMSEY, 2002).

Primeiro, queremos que nossos alunos sejam bons “cidadãos estatísticos”, entendendo bem as estatísticas para poderem consumir diariamente as informações que são inundadas, pensar criticamente sobre isso e tomar boas decisões com base nessas informações. (RUMSEY, 2002, p. 1) (tradução própria)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> First, we want our students to be good “statistical citizens,” understanding statistics well enough to be able to consume the information that they are inundated with on a daily basis, think critically about it, and make good decisions based on that information. Some researchers call this “statistical literacy.”

Desse modo, os professores podem oportunizar o desenvolvimento dessas habilidades nos alunos proporcionando contato com recursos variados como notícias e dados contextualizados, oferecendo oportunidade de comunicação, diálogo e investigação. Assim, os alunos são capazes de fazer perguntas, comparações e trocar informações para que favoreça a promoção da formação de “cidadãos estatísticos”, pois a EE é indispensável para a formação do cidadão e de seu senso crítico (RUMSEY, 2002).

Em se tratando de oportunizar o desenvolvimento de competências, o professor pode buscar o auxílio das tecnologias digitais, visto que o aluno está inserido em um mundo digital, e tais tecnologias oportunizam a informação, a comunicação e a criação. Assim, evidenciamos nesse estudo o uso do *software* GeoGebra, por ser uma ferramenta gratuita que auxilia no processo de desenvolvimento de competências estatísticas nos alunos.

### **3.2 O Pensamento Estatístico**

O pensamento estatístico é uma competência que diz respeito à capacidade da pessoa compreender mensagens presentes no cotidiano, bem como realizar inferências delas. Essa habilidade é indispensável para que as pessoas exerçam a sua cidadania, pois ela proporciona a capacidade de atribuição de significado às informações estatísticas ao facilitar a compreensão de definições e conceitos relevantes (LOPES, 1998).

Além disso, essa competência é necessária para que os números disponíveis nas mensagens diariamente transmitidas sejam compreendidos dentro do seu contexto, pois na aprendizagem dos conteúdos estatísticos são necessárias interpretações a respeito dos números. Os dados e informações divulgados devem gerar especulações, além de ser observado o seu dinamismo, por sua característica de variabilidade (LOPES, 1998).

Portanto, o pensamento estatístico promove uma interpretação além dos textos, dados e gráficos de determinada situação, ou seja, consegue gerar especulações a respeito da situação apresentada. Essa competência desenvolve hábitos mentais e habilidades para a resolução de problemas, pois

[...] o pensamento estatístico ocorre quando os modelos matemáticos são associados à natureza contextual do problema em questão, ou seja, quando surge a identificação da situação analisada e se faz uma escolha adequada das ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação (CAMPOS, 2007, p.53).

Por conseguinte, podemos entender que o pensamento estatístico favorece um olhar amplo acerca de qualquer situação. É uma capacidade de relacionar dados de situações reais, considerando variações e incertezas. O pensador estatístico vai além da análise e interpretação dos dados, pois é capaz de fazer investigações e questionamentos a respeito das situações que lhe são apresentadas, obtendo uma melhor compreensão do problema (SILVA, 2007).

### **3.3 O Raciocínio Estatístico**

Uma pessoa que possui raciocínio estatístico é capaz de avaliar e argumentar em relação a dados, tabelas e gráficos, a fim de tomar decisões. Considera-se uma pessoa racional em Estatística quando entende e interpreta dados, toma decisões adequadas e explica a situação apresentada. O raciocínio é a integração de conceitos estatísticos e de sua compreensão com a interpretação de um problema real, considerando o contexto (CAMPOS, 2011).

O raciocínio estatístico é uma competência de interesse de todos, destacando médicos, jornalistas, políticos e professores, por envolver interpretações de dados, tabelas e gráficos baseadas em dados reais. O termo “raciocínio” consegue exemplificar diversas situações, como informações estatísticas da mídia, interpretar riscos, chances em resultados médicos e analisar pesquisas eleitorais.

Desse modo, para Garfield (2002)

[...] o raciocínio estatístico pode ser definido como o modo como as pessoas raciocinam com idéias estatísticas e dão sentido à informação estatística (Garfield e Gal, 1999). Isso envolve interpretações

baseadas em conjuntos de dados, representações gráficas e resumos estatísticos (GARFIELD, 2002, p.2) (tradução própria).<sup>3</sup>

Para o autor, o raciocínio estatístico refere-se às habilidades de um estudante diante dos conteúdos estatísticos. Assim, um estudante deve compreender (visualizar padrões nos problemas); planejar e executar (saber aplicar métodos para que os problemas sejam solucionados); avaliar e interpretar (analisar a situação envolvida, do início do problema até sua resolução).

Portanto, as habilidades do estudante em relação ao raciocínio estatístico dependem da preocupação do professor em abordar esse conhecimento, que, por muitas vezes, não é trabalhada. Dessa forma, é necessário que o professor proporcione momentos para o desenvolvimento dessa competência em sala de aula por meio de comparação de conceitos, avaliação de dados e representação, além de disponibilizar a mudança no tratamento dos dados e a disposição delas (GARFIELD, 2002).

Nesse sentido, consideramos que as tecnologias digitais existentes para auxiliar no ensino da Matemática, como o *software* GeoGebra, permitem uma abordagem mais aprofundada da Educação Estatística. Na sequência, discutiremos a utilização dessa ferramenta em sala de aula.

#### **4 A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA**

Discussões acerca da inserção e do uso das tecnologias digitais em sala de aula são pautas recorrentes de educadores e pesquisadores, bem como dos documentos oficiais, que sugerem a utilização deles por despertar o interesse dos alunos e propiciar um ambiente próximo à sua realidade. As tecnologias digitais podem valorizar o processo de produção do conhecimento, facilitar a compreensão de significados matemáticos, promover trocas de aprendizagem, além de potencializar as resoluções de problemas (PARANÁ, 2008).

As mudanças recentes na BNCC (2017) nos fazem refletir a respeito das ações do professor de Matemática em suas aulas de conteúdos estatísticos,

---

<sup>3</sup> Statistical reasoning can be defined as how people reason with statistical ideas and give meaning to statistical information (Garfield and Gal, 1999). This involves interpretations based on data sets, graphical representations, and statistical summaries (GARFIELD, 2002, p.2).

sendo que o documento recomenda que sejam trabalhadas pesquisas estatísticas e, com elas, feito o tratamento dos dados, realização de inferências e tomadas de decisão, de modo que o aluno as relacione com sua realidade para que se forme um cidadão capaz de resolver problemas fora do ambiente escolar.

Observando que a sociedade passa por avanços tecnológicos de maneira veloz e com ela há um aumento de informações dispostas nas mídias por meio de tabelas, gráficos, textos e notícias, o professor pode aliar os conteúdos estatísticos à essa realidade, levando para a sala de aula atividades que remetem à essa situação. Uma das maneiras é introduzir as tecnologias digitais, pois elas podem retratar a realidade com maior facilidade (BORBA; PENTEADO, 2012).

Desse modo, é pertinente a abordagem dos conteúdos estatísticos e a inserção das tecnologias digitais, pois ao

[...] utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2017, p. 9).

Coutinho e Souza (2014) consideram necessária a inserção de programas computacionais em sala de aula como ferramentas de apoio à prática docente, como *softwares* educacionais e planilhas eletrônicas que podem gerar gráficos estatísticos, para complementar o uso dos livros didáticos e quadros, a fim de potencializar a aprendizagem e, como consequência, o letramento estatístico.

Nessa perspectiva, cabe ressaltar que as tecnologias digitais não têm a função de ensinar, mas de propiciar ambientes diferentes de aprendizagem, sendo o professor o criador desses ambientes, de modo que seja observada a necessidade dos seus alunos, conteúdos e contextos, a fim de potencializar o desenvolvimento de habilidades (COUTINHO; ALMOULOU; SILVA, 2012).

Além disso, os PCNs discorrem a respeito da inserção dessas habilidades e do uso de computadores e *softwares*.

O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a

aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as. (BRASIL, 1997, p.35).

Destarte, é importante que os professores conheçam e façam uso dos computadores e *softwares* quando pertinente aos objetivos propostos para o processo de ensino. Dessa forma, o uso da tecnologia digital não é a solução, mas um instrumento de aprendizagem que é indispensável no processo de ensino e aprendizagem. A reflexão do uso das tecnologias digitais no ensino se faz acreditar que elas podem ampliar a forma de pensar e, bem empregadas, podem aperfeiçoar a compreensão de conteúdos matemáticos, além de facilitar visualizações e propiciar experimentações, já que aproximam teorias à prática (BRASIL, 1997).

Assim, optamos pelo uso do GeoGebra por ser um *software* livre e gratuito, disponível em português, que possui uma programação que possibilita a instalação em computadores com sistema *Windows*, *Linux*, *MacOS*, e até mesmo smartphones (GEOGEBRA, 2019).

O GeoGebra foi desenvolvido por Markus Hohenwarter em 2002 para o ensino e aprendizagem da Matemática para os diversos níveis de ensino. Consiste em um *software* dinâmico, que oferece ferramentas relevantes para o ensino de álgebra, geometria e estatística. Ademais, possibilita que o estudante trabalhe com mais rapidez, proporcionando alterações rápidas. Por exemplo, quando se enxerga erros de digitação em determinados cálculos, basta alterar o número equivocado que o cálculo será refeito. Ao contrário de efetuar o cálculo manualmente, caso o aluno transcreva números equivocados, ele irá dispor de um tempo muito maior para corrigir esse erro (BASNIAK; ESTEVAM, 2018).

Não se tratando somente de erros de digitação, mas ao perceber processos incorretos, a facilidade de alteração de todo o processo é mais ágil com as ferramentas de cálculo do *software* do que as realizadas manualmente, proporcionando ao aluno a facilidade de tomar decisões diversas, inferindo análises sobre o que mais achar pertinente e diminuindo as chances de erro. Ponderamos essa característica para a escolha do GeoGebra, visto que os objetivos da pesquisa não se remetem a observar procedimentos de cálculos das operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), mas da utilização de estratégias para tomada de decisão (BASNIAK; ESTEVAM, 2018).

Além disso, o GeoGebra é um ambiente que facilita a compreensão dos conteúdos estatísticos por apresentar recursos como tratamento de dados e gráficos de fácil compreensão. Esse *software* também permite movimentos e mudanças de parâmetros, possibilitando ao aluno alterar as posições de pontos de um gráfico, por exemplo, permitindo a visualização instantânea de alteração de média, moda e mediana por meio desse dinamismo (BORTOLOSSI, 2016).

Portanto, observa-se que o *software* GeoGebra pode ajudar no desenvolvimento do letramento estatístico por facilitar a visualização e leitura dos dados, por meio de suas janelas de visualização que permitem que o aluno visualize aspectos algébricos, geométricos e estatísticos ao mesmo tempo. Além disso, características do pensamento estatístico são observadas, o qual se preocupa principalmente com a habilidade de compreender as “variações”. Por fim, esse *software* possui ferramentas capazes de trabalhar com as informações, facilitando a interpretação dos dados, que são características do raciocínio estatístico.

A seção seguinte descreve o caminho metodológico adotado para a elaboração, aplicação e avaliação do produto.

## **5 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS**

Esta seção contempla os encaminhamentos metodológicos que norteiam essa pesquisa, apresentando assim o tipo de pesquisa adotada.

### **5.1 Abordagem Metodológica da Pesquisa**

Quanto aos procedimentos metodológicos, se faz necessário definir uma pesquisa. Para Flick (2013) uma pesquisa é uma maneira organizada de explorar questões, campos e fenômenos, além de proporcionar conhecimento de dados, de análises e de resultados. Uma pesquisa qualitativa estuda significados, perspectivas, opiniões e abrange questões contextuais. Além disso, um pesquisador qualitativo pode escolher o local da sua pesquisa, os participantes, bem como a maneira de coleta e análise dos resultados, porém deve mostrar confiabilidade e credibilidade (FLICK, 2013).

A investigação qualitativa, amplamente utilizada na área de educação e de ensino, fornece estratégias que permitem o estudo de temáticas não estritamente quantificáveis, como os processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos científicos (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Em uma pesquisa existe a necessidade de planejamento das ações, devendo haver o reconhecimento de sua relevância, do seu objeto de estudo, de suas questões, problemas, maneiras de como prosseguir por toda a investigação e de que maneira ocorrerá esse processo, para que o investigador entre em campo preparado para recolher os melhores dados possíveis (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Quando um investigador educacional entra em ação, ele pode investigar de diferentes maneiras, seja com a utilização de vídeos, imagens, manuscritos, esquemas e verbalizações, sempre amparado por uma orientação teórica, visto que os processos são mais relevantes do que os métodos utilizados. Assim, ele pode obter coerência em relação à coleta dos dados e alcance “as verdades” de sua perspectiva, já que é imprescindível em uma investigação qualitativa reconhecer e compreender os significados dos processos para os investigados (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Para a compreensão dos significados a pesquisa conta com o aporte das leituras interpretativas pois, por meio delas, o investigador consegue significados mais amplos, indo além do objeto investigado, podendo fazer relações a outros conhecimentos já obtidos, por exemplo. Nesse tipo de análise, Gil (2002) e Flick (2013) descreve que o pesquisador faz inter-relações, ou seja, suas interpretações são baseadas em pesquisas e teorias do conhecimento investigado.

Desse modo, a pesquisa qualitativa pretende proporcionar aos envolvidos, contribuições à sua realidade. Assim, espera-se que sejam ampliados os conhecimentos matemáticos a respeito dos conteúdos estatísticos nos participantes, com o objetivo do desenvolvimento das competências estatísticas (FLICK, 2013).

## **5.2 Sujeitos da Pesquisa**

A aplicação desta pesquisa foi realizada com alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais do Colégio Novo Milenium do município de Cornélio Procópio, estado do Paraná. A turma é composta por 14 alunos com idade

entre 13 e 14 anos, sendo 7 do sexo feminino e 7 do sexo masculino.

### 5.3 Coleta e Organização dos Dados

Antes de iniciar a aplicação do produto, a pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Estadual do Norte do Paraná por meio do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAEE) sob número: 19563019.7.0000.8123 e sob o Parecer de número: 3.601.016.

Inicialmente, a diretora responsável pela escola autorizou a realização da pesquisa, assim como os alunos e responsáveis consentiram diante dos devidos esclarecimentos e autorizações, explanando todas as etapas de realização da pesquisa e garantindo sigilo e confidencialidade. Após a devolutiva de todos os documentos assinados a pesquisa se iniciou.<sup>4</sup>

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram os registros realizados pelos alunos nas atividades escritas e os arquivos do GeoGebra. Além disso, a professora realizou anotações em um diário de bordo durante a aplicação de todas as atividades referente às falas dos alunos.

O desenvolvimento das atividades ocorreram durante 12 horas aula de 45 minutos cada, sendo fragmentada em 3 momentos. Estes momentos respeitaram o horário das aulas de Matemática e demais atividades do colégio, seguidos da seguinte maneira:

1º momento: atividade 1 – Bolsa de estudos;

2º momento: atividade 2 – Tempo no celular; atividade 3 – Pacote de balas; atividade 4 – Desempenho da turma; atividade 5 – Eleições;

3º momento: atividade 6 - Pesquisa: realização da pesquisa, organização dos dados da pesquisa e apresentação da pesquisa.

Apresentamos a seguir um quadro com a estrutura geral do caderno de atividades de EE, com os momentos, seus respectivos objetivos e duração prevista de cada atividade. Vale ressaltar que todos os momentos englobam as três competências estatísticas – letramento, pensamento e raciocínio.

---

<sup>4</sup> Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob o parecer de número: 3.542.939.

**Quadro 2:** Estrutura geral das atividades.

<b>Momento</b>	<b>Atividade</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Duração</b>
<b>1º momento - Atividade 1</b>	Bolsa de estudos	Reconhecer e identificar população e amostra; reconhecer e compreender o significado de média e moda; Calcular valores de média aritmética simples; Analisar e interpretar dados dispostos em tabelas.	2 horas/aula
<b>2º momento - Atividades 2,3,4 e 5</b>	Tempo no celular	Reconhecer e compreender o significado da média ponderada, amplitude, desvios e variância; analisar e interpretar dados dispostos em tabelas; Construir tabela e gráfico de barras.	2 horas/aula
	Pacote de balas	Compreender a média aritmética e perceber suas características geométricas; compreender a estrutura de um Diagrama de Caixas (Box-Plot) e relacioná-los às medidas de posição e dispersão dos dados.	2 horas/aula
	Desempenho da turma	Relacionar a tabela de distribuição de frequências e o histograma contidos no arquivo do GeoGebra, fazendo a interpretação dos dados da tabela e do gráfico; aprender conceitos de média e frequência em dados agrupados; explorar aspectos algébricos, aritméticos e geométricos da média.	1 hora/aula
	Eleições	Relacionar uma tabela de distribuição de frequências com o gráfico de setores, fazendo a interpretação dos dados da tabela e do gráfico; aprender conceitos de setor circular e identificar proporcionalidade entre ângulos e frequência relativa que sustentam o gráfico de setores; retomar conceitos de regra de três.	1 hora/aula

<b>3º momento – Atividade de pesquisa</b>	Pesquisa	Planejar e realizar uma pesquisa envolvendo um problema real; recolher e organizar os dados da pesquisa; reconhecer, interpretar e avaliar os dados da pesquisa; reconhecer as medidas de tendência central, amplitude e desvio;	4 horas/aula
---	----------	--	--------------

**Fonte:** A autora (2020).

No primeiro momento foi apresentado aos alunos as propriedades do *software* GeoGebra em relação à Estatística, principalmente referente à *JANELA CAS*, que é uma caixa de digitação na qual os alunos podem realizar os cálculos que acharem pertinentes e necessários, além da apresentação da *PLANILHA* do *software*.

Após as instruções de uso do *software*, foi realizada uma atividade diagnóstica, denominada de Atividade 1 – Bolsa de Estudos (Apêndice D), que teve por objetivo investigar os saberes apresentados pelos alunos, bem como suas dificuldades, e orientar as futuras ações. A atividade diagnóstica foi elaborada pela professora e contemplou 5 questões com conteúdos básicos de Estatística, como reconhecimento de amostra e população, leitura, análise e interpretação de tabela, bem como medidas de tendência central (média e moda), respeitando o PPP do colégio e os documentos oficiais.

No segundo momento foram aplicadas cinco 5 atividades, sendo a primeira delas a Atividade 2 – Tempo no celular (Apêndice E), elaborada pela professora e composta por sete questões que objetivavam apresentar uma pesquisa estatística e suas características, bem como a investigação da capacidade de coleta dos dados, além de dispor de questionamentos que objetivam o reconhecimento do significado de média ponderada, mediana, variância, amplitude e desvios em relação à média.

Por conseguinte foi aplicada uma atividade denominada de Atividade 3 – Pacote de balas (Apêndice F), adaptada de Estevam (2014), que teve por objetivo desenvolver nos alunos a compreensão da Média Aritmética (significado procedimental), a percepção das características geométricas da Média Aritmética e a compreensão da estrutura de um Diagrama de Caixas (Box-Plot), além de relacioná-lo às medidas de posição e à dispersão dos dados.

Ainda no 2º momento foi aplicada uma atividade denominada de

Atividade 4 – Desempenho da turma (Apêndice G), adaptada de Estevam (2014), objetivando que os alunos relacionassem a tabela de distribuição de frequências e o histograma contidos no arquivo do GeoGebra, fazendo a interpretação dos dados da tabela e do gráfico e aprendessem à respeito dos conceitos de média e frequência em dados agrupados e explorassem os aspectos algébricos, aritméticos e geométricos da média.

Por fim, foi aplicada uma atividade denominada de Atividade 5 – Eleições (Apêndice H), adaptada de Estevam (2014), com a intenção de que os alunos relacionassem uma tabela de distribuição de frequências a um gráfico de setores, fazendo a interpretação dos dados dessa tabela e do gráfico, compreendessem conceitos de setor circular e identificassem proporcionalidade entre os ângulos e a frequência relativa que sustentam um gráfico de setores.

No terceiro momento os alunos desenvolveram a Atividade 6 - Pesquisa, realizando pesquisas relacionados aos temas de interesse e que tivessem uma relevância social. Nesse momento os alunos primeiramente escolheram um tema de interesse sob orientação da professora e, após a sua escolha, coletaram os dados, e por fim os organizaram, analisaram e divulgaram os resultados.

## **6 ANÁLISE DOS DADOS**

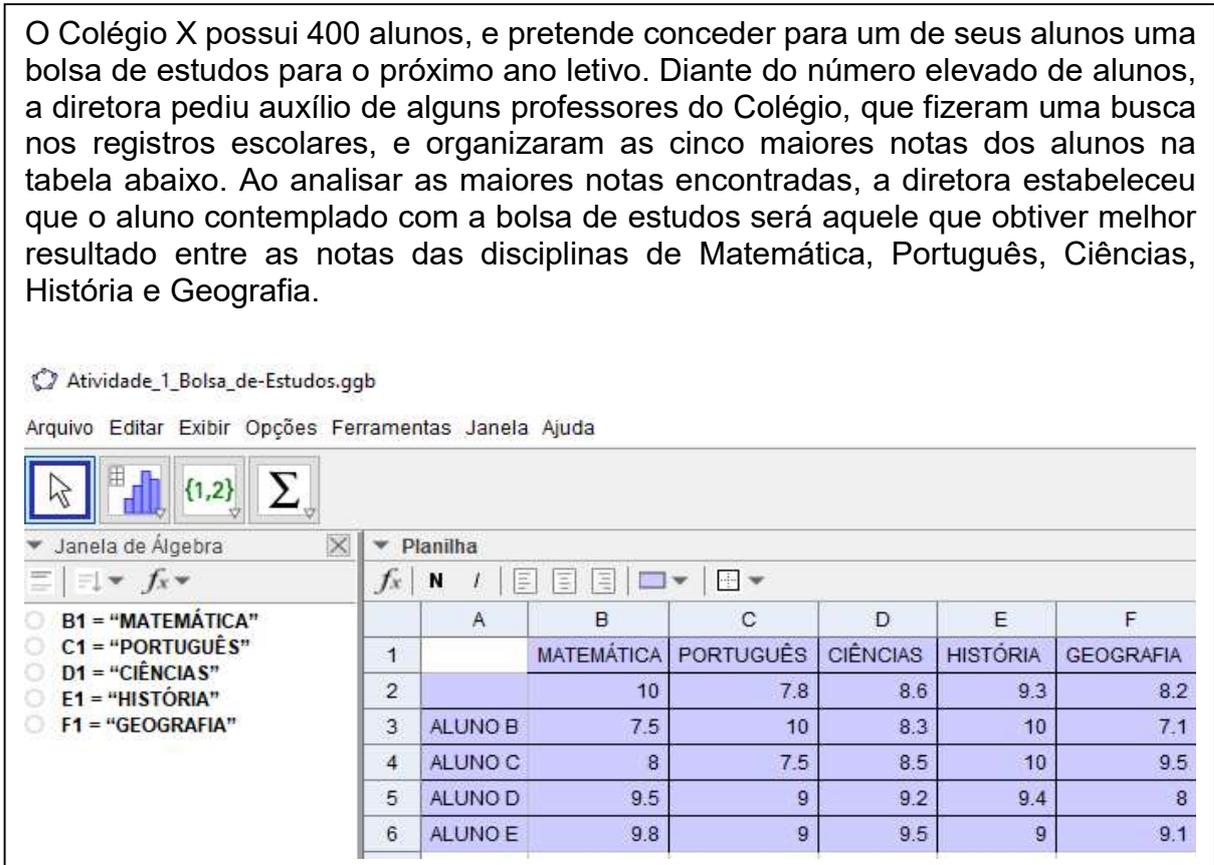
Esta seção é destinada a descrever as abordagens metodológicas utilizadas para a análise dos dados e apresentar os resultados e suas discussões obtidos no desenvolvimento das atividades.

### **6.1 Análise da Atividade 1– Bolsa de estudos**

Essa atividade foi aplicada com o intuito de investigar os conhecimentos dos alunos até o momento com relação a determinados conteúdos estatísticos, e orientar futuras ações. No quadro 3 apresenta-se a contextualização da atividade, bem como a figura da estrutura da atividade no GeoGebra.

**Quadro 3:** Atividade 1 – Bolsa de Estudos

O Colégio X possui 400 alunos, e pretende conceder para um de seus alunos uma bolsa de estudos para o próximo ano letivo. Diante do número elevado de alunos, a diretora pediu auxílio de alguns professores do Colégio, que fizeram uma busca nos registros escolares, e organizaram as cinco maiores notas dos alunos na tabela abaixo. Ao analisar as maiores notas encontradas, a diretora estabeleceu que o aluno contemplado com a bolsa de estudos será aquele que obtiver melhor resultado entre as notas das disciplinas de Matemática, Português, Ciências, História e Geografia.



	A	B	C	D	E	F
1		MATEMÁTICA	PORTUGUÊS	CIÊNCIAS	HISTÓRIA	GEOGRAFIA
2		10	7.8	8.6	9.3	8.2
3	ALUNO B	7.5	10	8.3	10	7.1
4	ALUNO C	8	7.5	8.5	10	9.5
5	ALUNO D	9.5	9	9.2	9.4	8
6	ALUNO E	9.8	9	9.5	9	9.1

**Fonte:** A autora (2020).

Diante desse contexto, foram elaboradas 5 questões que serão apresentadas a seguir.

### 6.1.1 Análise da questão 1

Na primeira questão foi perguntado - *De acordo com os dados dispostos na tabela “Desempenho dos melhores alunos” qual é a população analisada? Existe uma amostra de dados? Se existe, qual seria a amostra analisada. Justifique sua resposta.* Essa questão abordou os conteúdos referentes à população e amostra, com o objetivo de investigar se os alunos se recordavam de tais conteúdos, pois os documentos oficiais (BNCC, DCE e PCN), descrevem que esses podem ser abordados no 8ºano.

Diante das análises dos registros dos alunos em relação ao conceito de população, foi observado que eles não se recordaram, sendo que nenhum dos alunos respondeu corretamente sobre a população analisada.

Percebe-se que os alunos fizeram uma confusão com os termos ou que simplesmente não foi abordado nos anos anteriores, visto que todos os alunos responderam que a população se tratava dos alunos que estavam concorrendo a bolsa, como no excerto a seguir:

*Conjunto de pessoas (alunos) que estavam pretendendo ganhar uma bolsa de estudos (A1).*

*Os alunos que estão sendo analisados para ganhar a bolsa de estudos (A4).*

*População de 5 alunos concorrentes (A13).*

No estudo de Andrade (2008), alunos do Ensino Médio também apresentaram confusão do termo com o conceito de amostra mesmo após a apresentação e diferenciação entre eles apresentados pelo professor. Desse modo, vê-se a necessidade de serem mais explorados em sala de aula, pois a confusão do termo e não reconhecimento da população analisada pode interferir em interpretação de dados de tabelas e gráficos, dificultando o desenvolvimento do raciocínio estatístico (GARFIELD, 2002).

Quanto ao questionamento sobre a amostra, os alunos A2 e A10 não responderam. No estudo de Walinchinski (2012), mais de 95% dos alunos que foram investigados quanto à esse conceito também não responderam. Gal (2002) reforça a necessidade de reconhecimento e compreensão dos conceitos estatísticos, assim, acredita-se que os alunos carecem de atividades com essa abordagem sendo necessário serem explorados para que possam caminhar para o letramento.

Os demais alunos descreveram que se relacionava com as notas dos alunos, como pode ser visto nos excertos abaixo:

*Sim, são as notas de acordo com a tabela e a matéria (A2).*

*Sim, as notas dos alunos (A3).*

*Sim, o que está sendo analisado é a amostra das notas das 5 disciplinas de cada aluno (A7).*

Diferentemente dos demais, o aluno A8 descreveu que a amostra analisada é o gráfico, então nota-se que esses alunos não conseguem identificar a distinção entre tabelas e gráficos, visto que os dados da atividade estavam representados em tabela, e não gráfico.

No estudo de Walinchinski (2012), dos 22 alunos que foram

investigados em uma primeira etapa de uma intervenção de ensino quanto ao conceito de amostra, 21 não responderam como já mencionado, e na ocasião apenas um aluno se manifestou, porém atribui um significado equivocado à palavra, relacionando com o termo *amostra grátis*. Observa-se que o erro e confusão dos alunos frente à esses conceitos são costumeiros.

Desse modo, vê-se a necessidade de desenvolver atividades que possibilitem o desenvolvimento do letramento, visto que esses alunos não conseguiram realizar a leitura e interpretação dos dados, não identificaram os conceitos estatísticos referente à população e amostra, e conseqüentemente não apresentaram características das competências estatísticas.

#### 6.1.2 Análise da questão 2

A questão 2 foi apresentada aos alunos da seguinte maneira - *Qual dos alunos será contemplado com a bolsa de estudos?*, pretendendo investigar os critérios que os alunos utilizariam para selecionar o bolsista. Esperávamos que eles compreendessem que, quando a diretora expõe melhor resultado entre as notas, está se referindo à média aritmética delas.

Assim, almejávamos que os alunos realizassem os cálculos da média de notas dos cinco alunos somando as notas de Matemática, Português, Ciências, História e Geografia, e após realizar a soma, efetuassem a divisão por 5, visto que o critério é a média aritmética simples entre todas as disciplinas.

Porém, após a análise dos dados, verificamos que três alunos efetuaram esse cálculo, como pode ser observado no quadro 4 que exemplifica os registros.

**Quadro 4:** Registro do aluno A6

1	$a=10+7.8+8.6+9.3+8.2$ $\approx a = 43.9$
2	$a=43.9/5$ $\approx a = 8.78$
3	$b=7.5+10+8.3+10+7.1$ $\approx b = 42.9$
4	$42.9/5$ $\approx 8.58$
5	$c=8+7.5+8.5+10+9.5$ $\approx c = 43.5$
6	$43.5/5$ $\approx 8.7$
7	$d=9.5+9+9.2+9.4+8$ $\approx d = 45.1$
8	$45.1/5$ $\approx 9.02$
9	$e=9.8+9+9.5+9+9.1$ $\approx e = 46.4$
10	$46.4/5$ $\approx 9.28$

Fonte: A autora (2020).

Os demais apenas somaram todas as notas e escolheram como contemplado o aluno que obteve uma maior soma de notas. Destaca-se na análise dessa questão que os alunos A2, A6, A8 e A13, discorreram nas suas atividades que o resultado de maior soma correspondia à média das notas, como pode ser observado no quadro abaixo por meio dos registros do aluno A6, que exemplifica o ocorrido.

**Quadro 5:** Registro do aluno A6

Cálculo Simbólico (CAS)

1	$10+7.8+8.6+9.3+8.2$ $= 43.9$
2	$7.5+10+8.3+10+7.1$ $= 42.9$
3	$8+7.5+8.5+10+9.5$ $= 43.5$
4	$9.5+9+9.2+9.4+8$ $= 45.1$
5	$9.8+9+9.5+9+9.1$ $= 46.4$

Registro do aluno A6 na atividade do GeoGebra.

2) Qual dos alunos será contemplado com a bolsa de estudos?  
*O aluno E será contemplado com a média de 46,4*

Registro do aluno A6 na atividade impressa.

Fonte: A autora (2020).

Os resultados dessa análise vão ao encontro dos estudos de Damin

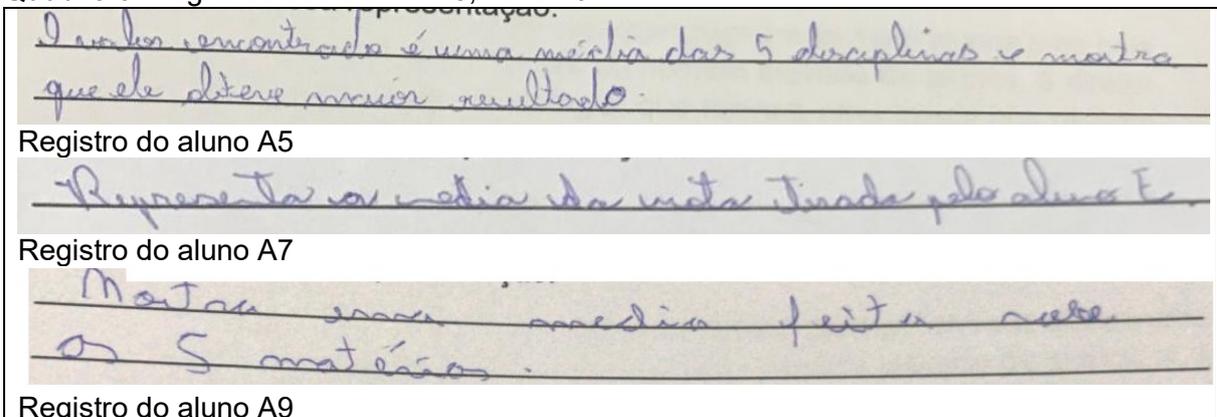
(2015), Magina *et al.* (2010) e Walinchinski (2012), que ao aplicar questões de pré-teste às suas intervenções de ensino, que objetivavam investigar o cálculo de média aritmética simples, obteve-se resultados semelhantes, no qual os alunos apenas somavam os valores, atribuindo o significado de média.

Percebemos, então, que os alunos demonstraram ínfimas habilidades de letramento, pois souberam coletar os dados dispostos na tabela para efetuar os cálculos e, no entanto, não atribuíram o correto significado de média. Apresentaram também pequenas características do pensamento estatístico, pois souberam organizar os dados para somá-los, mas a maioria deles não realizou a divisão pelo número de disciplinas. Por fim, o raciocínio estatístico dos alunos não estava totalmente equivocado, pois atribuíram a bolsa de estudos ao aluno que obteve maior soma de notas.

### 6.1.3 Análise da questão 3

Na questão 3 - *O que o valor encontrado para o aluno contemplado representa? Explique o seu entendimento dessa representação*, indagou os alunos sobre a representação do valor encontrado na questão anterior e qual o entendimento que os alunos tinham com relação a esse valor. Quanto a representação, apenas três alunos - A5, A7, A9 - relacionaram ao conceito de média, apresentando característica do letramento estatístico ao relacionar os dados com o seu devido conceito, como apresentado no quadro abaixo:

**Quadro 6:** Registros dos alunos A5, A7 e A9

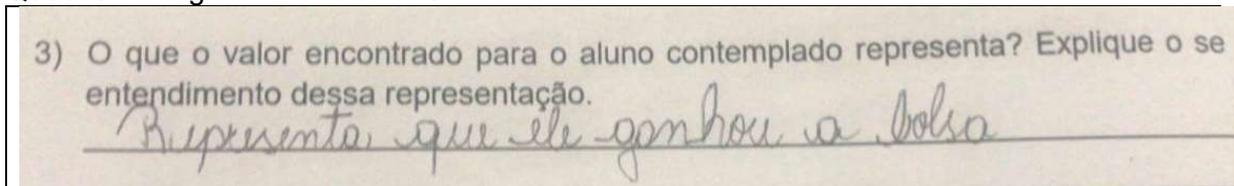


**Fonte:** A autora (2020).

Os demais alunos responderam que o valor se referia ao contemplado

da bolsa, sendo que oito alunos explicaram o seu entendimento descrevendo os procedimentos realizados para fazer os cálculos da questão anterior. E os alunos A8 e A11 somente descreveram que o valor encontrado se referia ao aluno ter sido contemplado com a bolsa de estudos por obter um resultado maior ou melhor de notas, enquanto o aluno A10 apenas escreveu em sua atividade que o valor representa quem ganhou a bolsa de estudos, conforme o quadro abaixo:

**Quadro 7:** Registro do aluno A10



**Fonte:** A autora (2020).

Apesar dos documentos oficiais (BNCC, DCE e PCN) discorrerem que a ideia de média pode ser iniciada no 4º ano do Ensino Fundamental, a maioria dos alunos não apresentaram características do letramento, pois não souberam relacionar o resultado com o conceito de média. Conseqüentemente, não apresentaram características do pensamento estatístico, pois não conseguiram atribuir significados aos valores encontrados.

Além disso, foi observado que os mesmos três alunos responderam corretamente a essa questão e a questão anterior, porém 73,33% da turma não efetuou corretamente o cálculo da média, se esquecendo de realizar a divisão ao final. O equívoco de apenas somar os valores e não realizar a divisão pelo número de elementos corroboram os achados de Damin (2015) e Walinchinski (2012), que observaram uma porcentagem grande em relação a esse erro em pré-testes realizados. Desse modo, faz-se necessário retomar o cálculo de média, bem como significado.

#### 6.1.4 Análise da questão 4

A questão 4 - *Ao analisar as notas obtidas pelos alunos a diretora observou a frequência que a nota 10 aparece. O que esse número representa? Por quê?*, objetivou investigar o reconhecimento da moda dos dados dispostos em tabela e seu significado e, no entanto, nenhum aluno se recordou desse conteúdo. Nesse

sentido, todos responderam que a nota 10 se referia à nota máxima que um aluno pode tirar, porém a nota 10 era a nota com maior frequência nos dados dispostos na tabela, sendo então, a moda da distribuição. Desse modo, nenhum aluno apresentou características das competências estatísticas, pois não se recordaram do conceito de moda, tampouco souberam atribuir significado à esse conceito.

Essa análise assemelha-se à de Damin (2015), que observou em um pré-teste que 100% da turma não respondeu corretamente às questões relacionadas à moda de uma distribuição de dados simples. Além disso, é evidenciada a necessidade de se abordá-lo, mesmo que destacado nos documentos oficiais (BNCC, DCE e PCN), que pode ser ensinado a partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

#### 6.1.5 Análise da questão 5

*A questão 5 - O ALUNO B, acreditava que seria o escolhido por ser o único que possuía duas notas 10, então intrigado com o resultado do contemplado da bolsa efetuou alguns cálculos e percebeu que ele não poderia ser o ganhador da bolsa. Que cálculos foram realizados pelo ALUNO B? Qual valor foi encontrado? De que maneira o ALUNO B conseguiria ser contemplado?* pretendia investigar as habilidades de interpretação das informações dos alunos, bem como o reconhecimento de padrões e variações das notas entre os alunos. O questionamento indagava os alunos do motivo do ALUNO B da atividade não ter sido contemplado, sendo que ele possuía o maior número de notas 10.

Os Registros dos alunos foram as seguintes: Os alunos A1, A3, A5, A6, A7, A9 e A13 e A14 disseram que bastava que o ALUNO B tivesse tirado maiores notas nas disciplinas de Matemática, Ciências e Geografia. Os alunos A8, A10, A11 e A12 destacaram que não adiantou ele ter tirado duas notas 10, pois as outras notas foram bem abaixo das notas alcançadas pelo aluno contemplado e apenas o aluno A2, descreveu apenas que o ALUNO B deveria ter tirados melhores notas.

Diante dos relatos, identificamos que os alunos fizeram boas observações e análise dos dados distribuídos na tabela, além de saberem interpretar e inferir decisões, mostrando algumas das características do letramento e raciocínio estatístico. Em um pré-teste aplicado por Walinchinski (2012), a autora encontrou

resultados análogos à esses quanto à interpretação de tabelas, considerando satisfatórios os indícios do desenvolvimento das referidas competências.

Presumimos que os resultados obtidos com essa questão e no pré-teste de Walinchinski (2012) estejam relacionados ao fato dos alunos já terem tido contato com esses conteúdos estatísticos, visto que são recomendações dos documentos oficiais.

Após o recolhimento e análise das atividades foi conversado com os alunos a respeito das questões da atividade, sendo retomados os conceitos de média simples e moda, por ser considerado insuficiente o desempenho desses alunos em relação aos conceitos abordados. Além disso foi realizada uma discussão sobre as questões, para sanar possíveis dúvidas.

No que tange à questão do contemplado com a bolsa de estudos por meio da soma das notas ou da média, bem como da observação do maior número de notas máximas por exemplo, foi discutido que ele poderia ser contemplado de outras maneiras, no entanto a diretora estabeleceu o critério de melhor resultado entre as disciplinas apresentadas na tabela. Dessa maneira, o critério de maior média deve ser respeitado.

Quanto ao uso do GeoGebra para o desenvolvimento dessa atividade, destacamos que a *JANELA CAS* facilita a execução dos cálculos, proporcionando maior agilidade. É observado que ao utilizar a *JANELA CAS*, os cálculos anteriores ficam registrados de maneira organizada e de fácil visualização e, ao ser necessário alguma alteração nos valores, basta editar a linha que se deseja.

Cabe ressaltar que nesta pesquisa objetivamos investigar as competências estatísticas dos alunos, haja vista que são alunos do 9º ano. Não objetivamos observar os cálculos manuais, mas sim suas habilidades de interpretação dos dados para coleta e análise (BASNIAK; ESTEVAM, 2018).

## **6.2 Análise da Atividade 2 – Tempo no celular**

Essa atividade foi aplicada para que os alunos tivessem contato com as pesquisas estatísticas, bem como conhecessem seus elementos, sua importância, e posteriormente pudessem realizar suas próprias pesquisas. O intuito era a aprendizagem em coletar dados, organizá-los, realizar interpretações sobre eles e

inferir análises, além de representá-los em tabelas.

Em meio a esses dados, a atividade objetivou que os alunos reconhecessem e compreendessem a média ponderada, amplitudes, padrões, variações e mediana.

**Quadro 8:** Atividade 2 – Tempo no Celular

**Jovens ficam 'grudados' no celular 12 horas por dia**  
Isso é o que aponta um estudo feito pela Motorola

---

Da redação com assessorias  
postado em 24/01/2019 11:27 / atualizado em 24/01/2019

---



(foto: Pexels)

Uma pesquisa realizada pela Motorola em 2018, com jovens de 10 a 19 anos, sendo 65 mil apenas no Brasil, mostra que seis de cada 10 adolescentes têm o celular ao alcance das mãos 12 horas por dia. Em outras palavras, 60% dos jovens têm o smartphone em mãos durante metade do dia. O levantamento da Motorola descobriu que somente 1% dos entrevistados diz ter o celular ao alcance por uma hora ou menos. Já no outro extremo, 30% afirmaram ter o celular ao seu lado durante as 24 horas do dia, ou seja, o deixam próximo até enquanto dormem. "Assim como a pesquisa realizada no Brasil, as internacionais também confirmam que os adolescentes mantêm o celular ligado 24 horas por dia. A pergunta da pesquisa da Motorola dá um passo a mais: o telefone não só está ativo, como também fica nas mãos deles praticamente o tempo todo. Não é que eles tenham acesso enquanto realizam outra atividade, a atividade é o próprio celular", comenta Roxana Morduchowicz, especialista em cultura juvenil, consultora da Unesco e autora do livro *Ruídos na Web*.  
(REVISTA ENCONTRO, 2019, ON-LINE)

**Fonte:** A autora (2020).

Vale ressaltar que a partir da Atividade 2, os alunos contaram com a orientação da professora para realizá-las, visto que não se tratam de atividades diagnósticas. Além disso, foi realizada uma aula dialogada com os alunos para que pudessem compreender os conceitos e resgatar os conteúdos que careciam de retomada diante das análises da Atividade 1. Ademais, essa atividade proporcionou um contato inicial com a construção de tabelas no *software* GeoGebra.

Antes de iniciar a resolução da atividade, foi feita a leitura da notícia de maneira coletiva e, em uma conversa com os alunos, a professora lembrou os

elementos de um texto com dados estatísticos, como título, dados, fonte, elementos esses que são necessários para a melhor compreensão e confiabilidade dos dados da notícia.

Cabe destacar que essa atividade foi realizada em grupo, porém a professora salientou que cada integrante do grupo poderia responder às questões de acordo com o seu entendimento e compreensão delas. A seguir seguem as 7 questões que foram elaboradas de acordo com o contexto da atividade.

### 6.2.1 Análise da questão 1

Primeira questão dessa atividade - *A notícia informa que os jovens ficam “grudados” no celular 12 horas por dia. O que esse valor representa?*

Antes de elucidar os registros escritos pelos alunos, cabe destacar que, diante da questão 1, os alunos se pronunciaram verbalmente, relatando que eles acreditam que as 12 horas informadas na notícia se refere ao tempo que eles realmente mexem no celular, visto que as demais horas se destinaria a necessidades básicas diárias. Nesse momento, a professora iniciou uma conversa com os alunos a respeito do uso do celular, para que pudesse gerar uma reflexão sobre o uso do aparelho, a fim de conscientizá-los.

Após a aula, os alunos iniciaram as resoluções das questões, e o que se extraiu foi, segundo os alunos, que o valor representa que os alunos passam a maior parte do dia no celular. Apenas um aluno explicitou que se refere ao tempo que os jovens passam no celular. Já aproximadamente 65% dos alunos responderam que esse valor representava o número de horas que os jovens passam no celular, que é de 12 horas por dia, mas aproximadamente 21% deles destacaram que esse valor representa mais da metade dos jovens, ou seja, os 60% dos jovens informados na notícia. Então, foi interpretado que mesmo não mencionando o termo “média”, entende-se que esses alunos associaram com o significado da palavra. E ainda, um aluno descreveu que os jovens passam o dia todo com o celular na mão. Acreditamos que o registro do aluno está relacionado com os comentários feitos durante a realização da atividade.

Vê-se que os alunos apresentaram características do letramento estatístico ao identificar corretamente a quantidade de horas que os alunos passam por dia no celular. Ademais, percebe-se que mesmo não fazendo relação com o termo

“média”, o pensar estatístico apresenta sinais quando os alunos explanam que representa o tempo que os jovens passam por dia no celular.

Assim, ao inferir generalizações, apresenta-se indícios do raciocínio estatístico. Amaral (2010) ressalta a importância da compreensão dos termos de medida de tendência central, e ainda enfatiza que mesmo sendo um “saber antigo”, ou seja, que pode ter sido aprendido desde os anos iniciais do ensino fundamental, a probabilidade de existirem alunos que não aprenderam completamente é muito grande.

Em seu estudo, Amaral (2010) ao aplicar uma de suas atividades iniciais de uma sequência de 10 atividades envolvendo o cálculo de compreensão da média aritmética simples, encontrou resultados parecidos com essa pesquisa, na qual os participantes apresentavam características de compreensão da média, porém com diferentes representações.

#### 6.2.2 Análise da questão 2

Diante da questão 2 - *Demonstre o número de horas que cada aluno do 9º ano fica “grudado” no celular por dia*, os alunos foram investigados quanto a coleta dos dados referente ao tempo que os colegas de sala usam o celular e após isso, à maneira com que organizaram e representaram os dados.

**Quadro 9:** Registro dos alunos.

<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>alunos</td> <td>horas</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Registro do Grupo 1</p>		A	B	1	alunos	horas	2	5	16	3	4	12	4	2	10	5	1	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>NOME</th> <th>HORAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>[REDACTED]</td><td>16</td></tr> <tr><td>3</td><td>DIEGO</td><td>10</td></tr> <tr><td>4</td><td>[REDACTED]</td><td>10</td></tr> <tr><td>5</td><td>[REDACTED]</td><td>16</td></tr> <tr><td>6</td><td>[REDACTED]</td><td>12</td></tr> <tr><td>7</td><td>[REDACTED]</td><td>12</td></tr> <tr><td>8</td><td>[REDACTED]</td><td>12</td></tr> <tr><td>9</td><td>[REDACTED]</td><td>6</td></tr> <tr><td>10</td><td>[REDACTED]</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>MANIET</td><td>10</td></tr> <tr><td>12</td><td>[REDACTED]</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>[REDACTED]</td><td>16</td></tr> <tr><td>14</td><td>[REDACTED]</td><td>5</td></tr> <tr><td>15</td><td>[REDACTED]</td><td>16</td></tr> </tbody> </table> <p>Registro do Grupo 2</p>	1	NOME	HORAS	2	[REDACTED]	16	3	DIEGO	10	4	[REDACTED]	10	5	[REDACTED]	16	6	[REDACTED]	12	7	[REDACTED]	12	8	[REDACTED]	12	9	[REDACTED]	6	10	[REDACTED]	10	11	MANIET	10	12	[REDACTED]	12	13	[REDACTED]	16	14	[REDACTED]	5	15	[REDACTED]	16	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>ALUNO A</td><td>16</td></tr> <tr><td>2</td><td>ALUNO B</td><td>10</td></tr> <tr><td>3</td><td>ALUNO C</td><td>10</td></tr> <tr><td>4</td><td>ALUNO D</td><td>16</td></tr> <tr><td>5</td><td>ALUNO E</td><td>12</td></tr> <tr><td>6</td><td>ALUNO F</td><td>12</td></tr> <tr><td>7</td><td>ALUNO G</td><td>12</td></tr> <tr><td>8</td><td>ALUNO H</td><td>6</td></tr> <tr><td>9</td><td>ALUNO I</td><td>12</td></tr> <tr><td>10</td><td>ALUNO J</td><td>16</td></tr> <tr><td>11</td><td>ALUNO K</td><td>12</td></tr> <tr><td>12</td><td>ALUNO L</td><td>6</td></tr> <tr><td>13</td><td>ALUNO M</td><td>12</td></tr> <tr><td>14</td><td>ALUNO N</td><td>16</td></tr> </tbody> </table> <p>Registro do Grupo 3</p>		A	B	1	ALUNO A	16	2	ALUNO B	10	3	ALUNO C	10	4	ALUNO D	16	5	ALUNO E	12	6	ALUNO F	12	7	ALUNO G	12	8	ALUNO H	6	9	ALUNO I	12	10	ALUNO J	16	11	ALUNO K	12	12	ALUNO L	6	13	ALUNO M	12	14	ALUNO N	16
	A	B																																																																																																												
1	alunos	horas																																																																																																												
2	5	16																																																																																																												
3	4	12																																																																																																												
4	2	10																																																																																																												
5	1	6																																																																																																												
1	NOME	HORAS																																																																																																												
2	[REDACTED]	16																																																																																																												
3	DIEGO	10																																																																																																												
4	[REDACTED]	10																																																																																																												
5	[REDACTED]	16																																																																																																												
6	[REDACTED]	12																																																																																																												
7	[REDACTED]	12																																																																																																												
8	[REDACTED]	12																																																																																																												
9	[REDACTED]	6																																																																																																												
10	[REDACTED]	10																																																																																																												
11	MANIET	10																																																																																																												
12	[REDACTED]	12																																																																																																												
13	[REDACTED]	16																																																																																																												
14	[REDACTED]	5																																																																																																												
15	[REDACTED]	16																																																																																																												
	A	B																																																																																																												
1	ALUNO A	16																																																																																																												
2	ALUNO B	10																																																																																																												
3	ALUNO C	10																																																																																																												
4	ALUNO D	16																																																																																																												
5	ALUNO E	12																																																																																																												
6	ALUNO F	12																																																																																																												
7	ALUNO G	12																																																																																																												
8	ALUNO H	6																																																																																																												
9	ALUNO I	12																																																																																																												
10	ALUNO J	16																																																																																																												
11	ALUNO K	12																																																																																																												
12	ALUNO L	6																																																																																																												
13	ALUNO M	12																																																																																																												
14	ALUNO N	16																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>NOME</th> <th>HORAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>[REDACTED]</td><td>16</td></tr> <tr><td>3</td><td>[REDACTED]</td><td>16</td></tr> <tr><td>4</td><td>[REDACTED]</td><td>6</td></tr> <tr><td>5</td><td>[REDACTED]</td><td>10</td></tr> <tr><td>6</td><td>[REDACTED]</td><td>10</td></tr> <tr><td>7</td><td>[REDACTED]</td><td>16</td></tr> <tr><td>8</td><td>[REDACTED]</td><td>12</td></tr> <tr><td>9</td><td>[REDACTED]</td><td>12</td></tr> <tr><td>10</td><td>[REDACTED]</td><td>2</td></tr> <tr><td>11</td><td>[REDACTED]</td><td>16</td></tr> <tr><td>12</td><td>[REDACTED]</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>[REDACTED]</td><td>12</td></tr> <tr><td>14</td><td>[REDACTED]</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p>Registro do Grupo 4</p>	1	NOME	HORAS	2	[REDACTED]	16	3	[REDACTED]	16	4	[REDACTED]	6	5	[REDACTED]	10	6	[REDACTED]	10	7	[REDACTED]	16	8	[REDACTED]	12	9	[REDACTED]	12	10	[REDACTED]	2	11	[REDACTED]	16	12	[REDACTED]	12	13	[REDACTED]	12	14	[REDACTED]	10	<p>► Cálculo Simbólico (CAS)</p> <p>1    16+16+10+16+6+12+6 → 82</p> <p>11    12+12+16+16+10+16+16+6+12+6+12+12 → 156</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Média dos meninos=</td> <td>12 horas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Média das meninas=</td> <td>12 horas</td> <td>11 min</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Registro do Grupo 5</p>		A	B	C	D	E	1	Média dos meninos=	12 horas				2	Média das meninas=	12 horas	11 min			<p>2) Demonstre o número de horas que cada aluno do 9º ano fica "grudado" no celular por dia.</p> <p>6 alunos usam 12h, 2 alunos usam 10 hrs quatro usam 16, dois usam 6</p> <p>2) Demonstre o número de horas que cada aluno do 9º ano fica "grudado" no celular por dia.</p> <p>Meninos = 12 hrs por dia / meninas = 12 hrs, 11 minutos</p> <p>Registro do aluno A2 do Grupo 5</p> <p>Registro dos aluno A6 E A13 do Grupo 5</p>																																																
1	NOME	HORAS																																																																																																												
2	[REDACTED]	16																																																																																																												
3	[REDACTED]	16																																																																																																												
4	[REDACTED]	6																																																																																																												
5	[REDACTED]	10																																																																																																												
6	[REDACTED]	10																																																																																																												
7	[REDACTED]	16																																																																																																												
8	[REDACTED]	12																																																																																																												
9	[REDACTED]	12																																																																																																												
10	[REDACTED]	2																																																																																																												
11	[REDACTED]	16																																																																																																												
12	[REDACTED]	12																																																																																																												
13	[REDACTED]	12																																																																																																												
14	[REDACTED]	10																																																																																																												
	A	B	C	D	E																																																																																																									
1	Média dos meninos=	12 horas																																																																																																												
2	Média das meninas=	12 horas	11 min																																																																																																											

Fonte: A autora (2020).

Silva (2007) destaca que o uso de representações tabulares é fundamental para o pensar estatístico, pois é nesse momento que os dados fundamentais da pesquisa são expostos, fazendo com que a situação seja melhor compreendida. Assim, diante das representações, foi observado que os alunos necessitam aperfeiçoar as habilidades de representação tabular, visto que nenhum

grupo colocou título e fonte na tabela, além de dois grupos terem divulgado os nomes dos participantes da pesquisa. Além disso, o grupo 3 não informou do que se referia às colunas da tabela.

O Grupo 1, diferente dos demais, teve essa característica, pois soube avaliar os dados, fez as observações entre padrões generalizando-os, porém faltaram dados, visto que a turma tem 14 alunos e na tabela do grupo há informação de apenas 12, ou seja, dentre os dados que eles haviam coletados, realizaram a correta transformação dos dados brutos em representação tabular como expõe Coutinho, Silva e Almouloud (2011).

O grupo 4 também apresentou informações de apenas 13 alunos, além de revelar os nomes dos colegas na tabela. Os grupos 2 e 3 se atentaram às informações dos 14 alunos, porém o grupo 2 divulgou o nome dos participantes da pesquisa.

Em relação ao grupo 5, observamos que eles não fizeram a representação tabular, apenas apresentaram os valores informados pelos colegas na JANELA CAS, e após a realização dos cálculos de média informaram o resultado da média de horas em representação tabular. Além disso, o aluno A2 escreveu em sua atividade impressa suas observações acerca dos dados.

Amaral (2010) considera que apesar da representação tabular ser algo que pode ser ensinado desde os anos iniciais do ensino fundamental, muitos alunos não se apropriaram desses conteúdos, havendo a necessidade de retomada deles para desenvolver o pensar estatístico. Assim como é observado na intervenção de ensino realizada por Medice (2007), ao final das atividades, a maioria dos alunos esquecem de colocar título e fonte nas representações tabulares. Para tal fato, o autor destacou a necessidade de realização de mais atividades que envolvam as representações, principalmente aquelas que envolvam os alunos em todas as etapas da pesquisa.

Portanto, a análise dessa questão revela a necessidade dos alunos realizarem mais atividades de representação tabular para aprimorar o pensar estatístico.

### 6.2.3 Análise da questão 3

A questão 3 - *Quanto tempo os alunos da turma do 9º ano passam no celular por dia?*, teve como intuito investigar a tomada de decisão dos alunos frente à representação do tempo do uso de celular pelos alunos da turma, objetivando que eles realizassem o cálculo de média ponderada e a compreendessem, considerando o variado número de horas que cada aluno poderia “passar” no celular. Diante dos dados coletados por eles, os alunos A1 e A14 descreveram:

*Em média os alunos do 9º ano passam entre 10 e 13 horas por dia (A1).*  
*Em média os alunos do 9º ano passam entre 10 e 13 horas no celular (A14).*

Apresentamos no quadro a seguir os registros referentes à questão 3 realizados por esses alunos no GeoGebra, a fim de elucidar os excertos.

**Quadro 10:** Registros dos alunos para a questão 3.

The image shows two windows from GeoGebra. The left window is 'Cálculo Simbólico (CAS)' and the right is 'Planilha'.

**Cálculo Simbólico (CAS) View:**

1	$(16 \cdot 4)$	$\rightarrow 64$
2	$(10 \cdot 3)$	$\approx 30$
3	$(12 \cdot 4)$	$= 48$
4	8	$\approx 8$
5	$(64+30+48+8)$	$= 150$
6	$(150/46)$	$\approx 3.26$
7	$(150/14)$	$= 10.71$
8	$(150/11)$	$\approx 13.64$

**Planilha View:**

	A	B
1	NOME	HORAS
2		16
3		16
4		6
5		10
6		Núm
7		16
8		12
9		12
10		2
11		16
12		12
13		12
14		10
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		

Registro do Grupo 4

Fonte: A autora (2020).

Observamos que os alunos A1 e A14 apresentam características do letramento, pensamento e raciocínio estatístico, pois efetuaram os cálculos corretamente, somando os alunos por categorias do número de horas, depois multiplicaram pelas horas informadas, e ao final dividiram pelo número total de alunos. Desse modo, tais alunos apresentam ser letrados estatisticamente, pois souberam ler os dados da questão anterior, bem como interpretá-los para a realização do cálculo.

Após a leitura e interpretação dos dados, os alunos fizeram uma avaliação e aplicaram uma estratégia para a resolução da questão, realizando o cálculo da média ponderada. Durante a avaliação dos dados, vimos que os alunos planejaram juntar os dados dos alunos que responderam os mesmos valores, ou seja, reconheceram padrões e variações. Após a organização dos dados, por meio da estratégia do cálculo da média ponderada, demonstraram o valor da média do uso de celular da turma. Dessa forma, observamos que os alunos apresentam pensar e raciocinar estatisticamente (CAMPOS, 2007; SILVA, 2007).

Os alunos A2, A6 e A13, separaram os dados coletados em meninos e meninas, e efetuaram os cálculos como a tela do GeoGebra demonstrada no quadro abaixo.

**Quadro 11:** Registro dos alunos para a questão 3.

	A	B	C	D	E		
1	Média dos		meninos=	12 horas			16+16+10+16+6+12+ → 82
2	Média das		meninas=	12 horas	11 minut...		82/7  → $\frac{82}{7}$
3							\$2 ≈ 11.71
4							82/7 ≈ 11.71
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Resposta do Grupo 5

**Fonte:** A autora (2020).

Ao organizar os dados recolhidos referente às meninas da turma, foram somados todos os dados referentes ao número de horas informados por elas e realizaram a divisão pelo número de meninas, porém não demonstraram o cálculo referente aos meninos. De acordo com o diário de bordo da professora, o grupo havia feito os cálculos das horas referentes a ambos os sexos e, assim, acreditamos que não tenham salvo esse registro. Além da demonstração do registro no GeoGebra, os

alunos A6 e A13 separaram os dados em porcentagem, enquanto que o aluno A2 escreveu que o tempo era referente à média do 9º ano, como pode ser visto no quadro abaixo.

**Quadro 12:** Registro dos alunos.

3) Quanto tempo os alunos da turma do 9º ano passam no celular por dia?

60% das meninas = 12 horas / 20% das meninas = 16 horas / 20% das meninas = 10 / 48% das meninas = 16 horas / 12% das meninas = 6 horas / 20% das meninas = 10 horas.

Resposta do aluno A6

3) Quanto tempo os alunos da turma do 9º ano passam no celular por dia?

60% das meninas = 12 horas / 20% das meninas = 16 horas / 20% das meninas = 10 / 48% das meninas = 16 horas / 12% das meninas = 6 horas / 20% das meninas = 10 horas.

Resposta do aluno A13

3) Quanto tempo os alunos da turma do 9º ano passam no celular por dia?

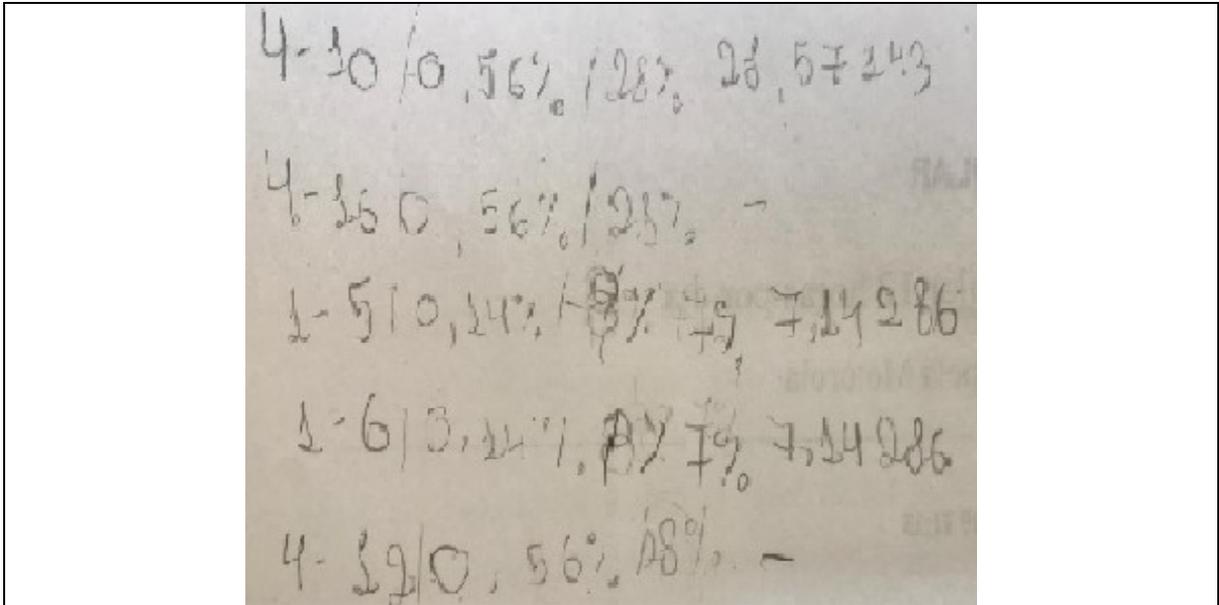
A média do 9º ano é 12, pois tomamos a média de hora e dividimos pelo número de alunos.

Resposta do aluno A2

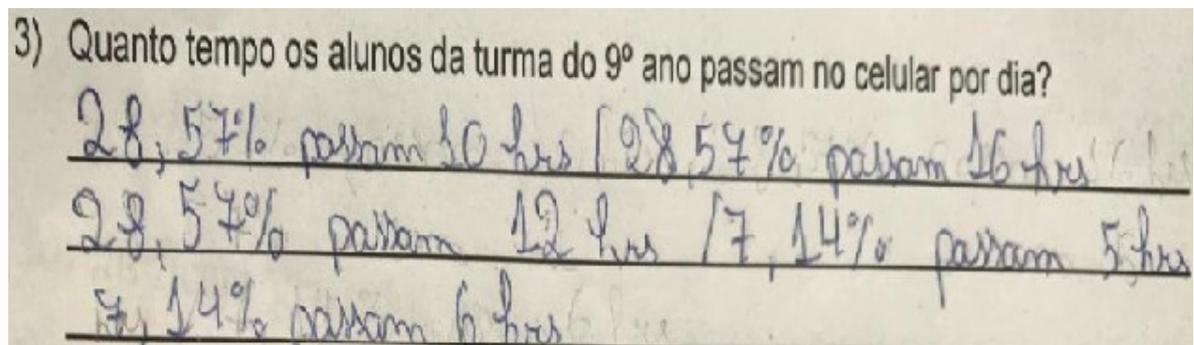
**Fonte:** A autora (2020).

Assim, esses três alunos apresentaram um conhecimento a respeito do termo média, apresentando sinais do pensamento estatístico, porém não conseguiram organizar e descrever todos os dados da pesquisa. Portanto, faz-se necessária a proposta de atividades que envolvam um planejamento para identificação dos dados e sua posterior organização, para que o letramento e raciocínio também sejam desenvolvidos.

Igualmente, o grupo 2 demonstrou os dados em porcentagens de acordo com o número de horas informadas, como pode ser visto no quadro abaixo, porém não se esqueceram de nenhum dado, representando os 14 alunos da turma.

**Quadro 13:** Registro dos alunos.

Registro do Grupo 2



Registro do Grupo 2

**Fonte:** A autora (2020).

Apesar de apresentar leitura, interpretação, identificação, organização, generalização e avaliação dos dados, caracterizando o letrar o e raciocinar estatístico, os alunos não apresentaram o conceito e compreensão do termo média que a questão objetiva, não representando um único valor para a turma.

Os alunos do grupo 1 descreveram respostas bem diferentes da maioria da turma, com base nos dados recolhidos por eles. Segundo os excertos, percebe-se que esses alunos fizeram observações referentes aos valores de máximo e mínimo, não representando a turma toda com um único valor.

Leite (2010) enfatiza que a maioria dos alunos sabe realizar os

algorítimos da média, moda e mediana, bem como identificar máximos e/ou mínimos de uma distribuição, porém sentem dificuldade em atribuir os conceitos às devidas situações. Resultados análogos também foram encontrados por Damin (2015) e Walichinski (2012), pois muitas vezes os alunos realizavam os cálculos corretamente, mas não sabiam atribuir significado a eles.

Levando em consideração os registros do diário de bordo, acreditamos que os alunos A8 e A11 desse grupo não compreenderam que essa questão se referia à média de uso, e responderam com o número máximo e mínimo de horas. Destaca-se o registro do aluno A10 que respondeu que a média da turma é de 10 horas por dia.

**Quadro 14:** Registro dos alunos.

	A	B
1	<i>alunos</i>	<i>horas</i>
2	5	16
3	4	12
4	2	10
5	1	6

Registro do Grupo 1

3) Quanto tempo os alunos da turma do 9º ano passam no celular por dia?  
*Em media umas 16 horas as máxi-  
 mas e umas 10 horas os mínimos*

Registro do aluno A8

3) Quanto tempo os alunos da turma do 9º ano passam no celular por dia?  
*em casa alguns de 20h por dia e o  
 mínimo 2h, mas em média 10h por dia*

Registro do aluno A10

3) Quanto tempo os alunos da turma do 9º ano passam no celular por dia?  
*os mínimos ficam no máximo 16h  
 os mínimos ficam 10h*

Registro do aluno A11

**Fonte:** A autora (2020).

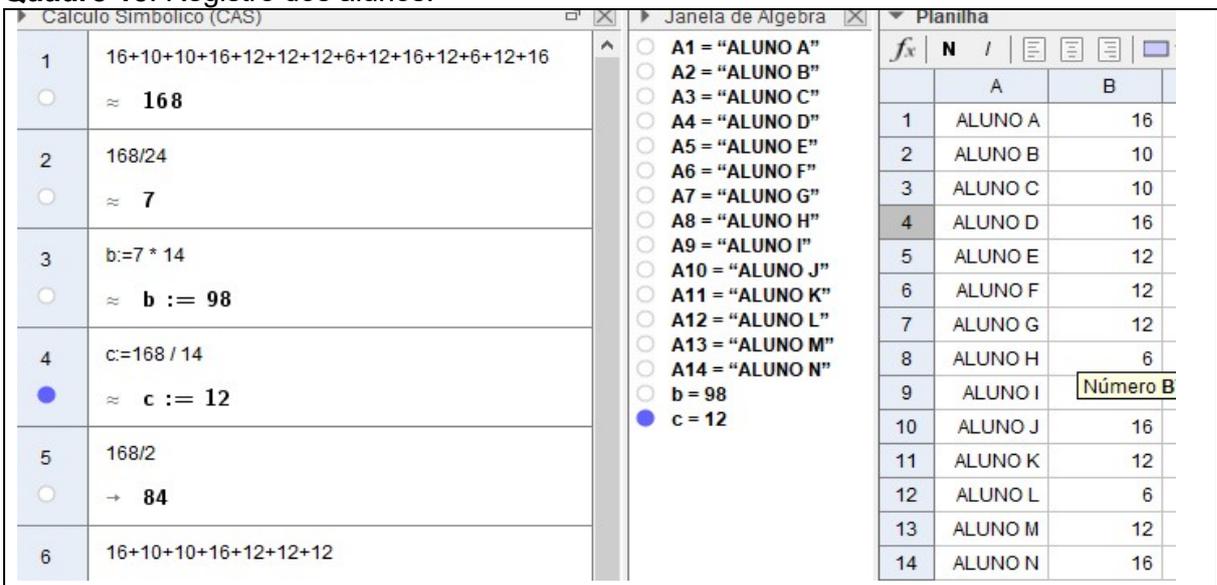
Assim, notamos que os dados do GeoGebra não são correspondentes com os da atividade escrita de todos os participantes do grupo. No entanto, de acordo

com o diário de bordo, o grupo fez anotações da pesquisa com os colegas em um caderno e a professora solicitou que essas informações constassem na folha ou no GeoGebra. Acreditamos que os alunos desse grupo não se atentaram às informações corretamente, se esquecendo de alguns dados, ou os transcrevendo de maneira divergente.

É necessário que os alunos desse grupo possam ter mais contato com atividades que proporcionem o contato com dados e informações que mereçam o tratamento para análise e compreensão, exigindo organização dos dados, bem como atividades que exijam o conhecimento de conceitos estatísticos para que façam as devidas identificações e reconheçam seus significados nas aplicações no cotidiano.

Em divergência dos demais alunos, o Grupo 3 registrou os dados de todos da turma, não se esquecendo de nenhum valor para a realização do cálculo da média, como pode ser visto no quadro abaixo.

**Quadro 15:** Registro dos alunos.



Registro do Grupo 3

3) Quanto tempo os alunos da turma do 9º ano passam no celular por dia?

*Os alunos do 9º ano passam em média 12 horas por dia no celular.*

Registro do aluno A5

Fonte: A autora (2020).

Com base nos registros desses alunos, observamos que eles souberam ler os dados, bem como interpretá-los. Após a organização dos dados, os

alunos planejaram uma estratégia para responder a questão, ou seja, de somar todos os valores informados pelos colegas e dividir pelo número de colegas, explicando na atividade impressa que esse valor se referia à média de uso diário de celular da turma, caracterizando as três competências estatísticas.

No entanto, é válido observar que a questão objetivava o cálculo da média ponderada, e esses alunos, bem como os alunos do Grupo 5 realizaram esse processo de forma correta, porém por meio de adição de fatores, diferente do Grupo 1 que realizou a multiplicação do número de alunos pelas horas informadas.

#### 6.2.4 Análise da questão 4

Com o intuito de investigar as percepções dos alunos em relação às informações extraídas do texto e as informações coletadas na pesquisa realizada em sala de aula, a questão: *Os alunos do 9º ano passam o mesmo número de horas no celular do que os jovens relatados na notícia? Explique como esses valores se relacionam e o que eles significam*, também objetivou que os alunos fizessem comparações entre os diferentes dados e a partir deles tirassem suas conclusões.

As análises dos registros dos alunos mostraram que os alunos A1 e A13 relataram que não houve variações no tempo de uso de celular, pois os valores variaram entre 10 e 13 horas, e o valor informado na notícia é de 12 horas, como pode ser visto nos excertos abaixo:

*Não, porque na notícia os adolescentes passam 12 horas por dia, já os alunos do 9º ano entre 10 e 13 horas (A1).*

*Não, pois na notícia os adolescentes passam 12 horas por dia no celular, já os alunos do 9º ano passam em torno de 10 e 13 horas no dia (A14).*

Os alunos A8, A10 e A11 também responderam que o valor não é igual, porém, aproxima-se conforme os excertos abaixo:

*Eles chegam bem perto dos valores, a relação é que todos os jovens hoje ficam muito no celular (A8).*

*O número não é o mesmo mas se aproxima muito bem (A10).  
Chega bem perto, porém todos os jovens fica bastante tempo no celular (A11).*

Podemos perceber que o grupo, ao relatar que os jovens ficam muitas horas no celular, apresenta uma preocupação social com os jovens em relação ao uso abusivo dele.

Os alunos A6 e A13 também responderam não, mas relataram que ao considerar somente os meninos, a resposta seria sim, pois a maioria fica 12 horas com o celular na mão, salvo alguns que ficam mais e outros menos.

Os alunos A3, A4 e A12 escreveram que 28% passam o mesmo tempo no celular, tendo em vista que não encontraram um valor representativo para toda a turma, apresentando os dados em porcentagens.

Os alunos A5, A7 e A9 encontraram o mesmo valor, e apenas relataram escrevendo que não houve diferença entre o valor da notícia e o encontrado por eles, bem como o aluno A2 afirmou, explicando que a maioria dos alunos da sala passam 12 horas utilizando o celular.

A partir do objetivo dessa questão, os resultados encontrados são consoantes aos obtidos por Damin (2015) e Vasconcelos (2007), que ao aplicar questões aos alunos que exigiam comparação de dados não encontraram resultados satisfatórios. É válido destacar que nos estudos citados se tratavam de comparações entre gráficos de barras simples, porém Vasconcelos (2007) enfatiza a necessidade dos alunos realizarem atividades que os faça comparar os dados. Tal fato vai ao encontro de Silva (2007) que discorre a necessidade do aluno investigar seus próprios dados, fazer comparações e tirar conclusões, para desenvolver o pensar estatístico.

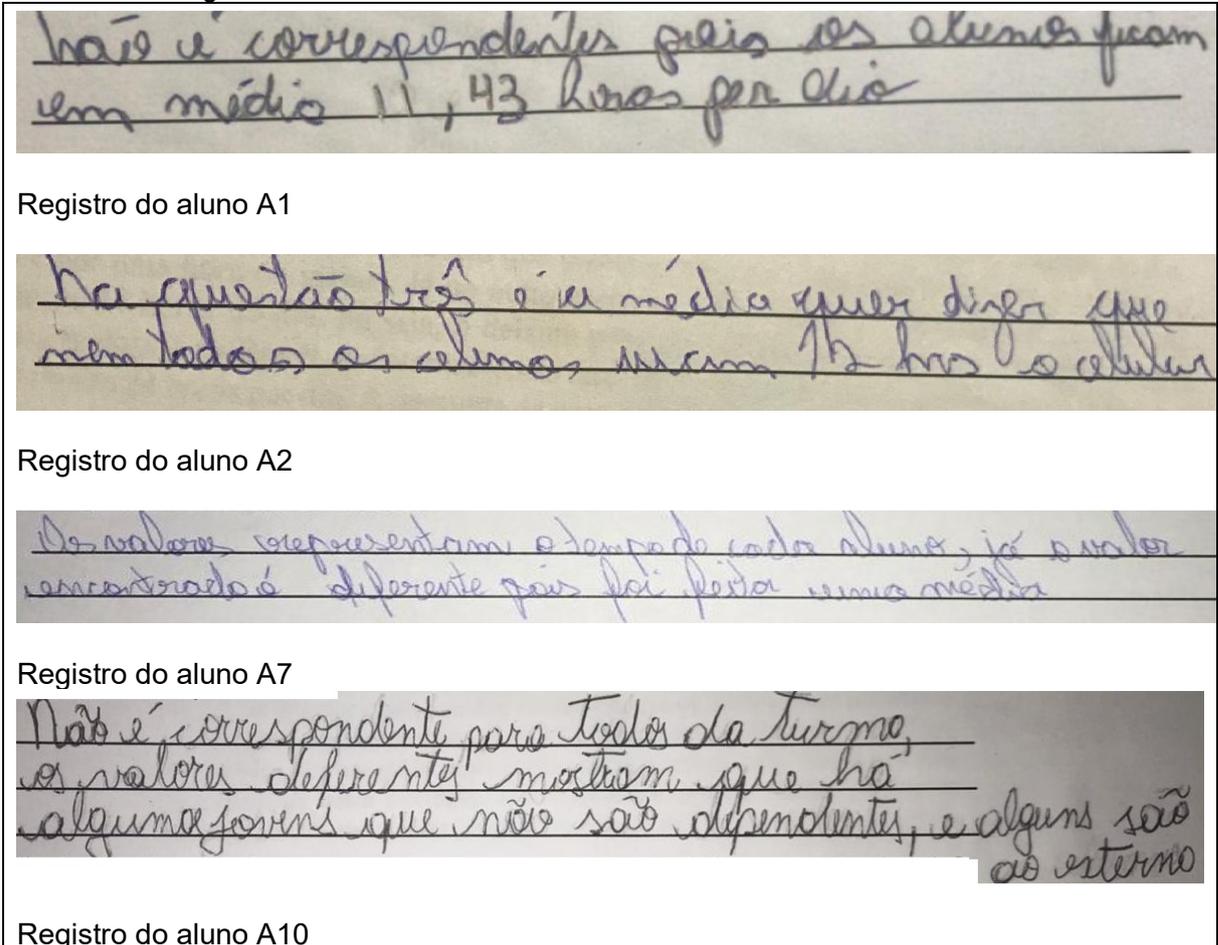
#### 6.2.5 Análise da questão 5

A questão 5 investigou a respeito das percepções dos alunos quanto ao valor encontrado para a média e os demais valores referentes às horas que os alunos informaram, frente a questão: *Observe que o valor encontrado na questão 3 não é correspondente ao tempo de uso de todos os integrantes da turma, visto que outros valores de uso de celular, também aparece dentre os dados. O que os valores diferentes do valor encontrado na questão 3 representam?*

Para chegar às respostas, os alunos conseguiram visualizar os dados, fazer interpretações, reconhecerem padrões, variações e posteriormente explicaram

por que o valor não é correspondente, apresentando características das três competências estatísticas, conforme apresentado na sequência.

**Quadro 16:** Registro dos alunos.



Handwritten student responses to a question about averages. The text is written in blue ink on lined paper.

Registro do aluno A1

Registro do aluno A2

Registro do aluno A7

Registro do aluno A10

**Fonte:** A autora (2020).

Outras pesquisas realizadas com o intuito de investigar a compreensão dos alunos acerca das medidas de tendência central, ao utilizar atividades do contexto dos alunos, mostraram resultados satisfatórios, pois acreditamos que o aluno apresenta maior interesse em participar das atividades quando considera o que o contexto faz parte da sua realidade, fato que possibilita ao aluno a compreensão das medidas de tendência central (AMARAL, 2010; DAMIN, 2015; ESTEVAM, 2010 e MEDICE, 2007).

Assim, nessa questão, alguns excertos exemplificam o que a maioria dos alunos relataram em suas atividades, demonstrando serem letrados estatisticamente, visto que relacionaram o valor encontrado na questão 3 como uma média da turma, declarando não haver possibilidade de todos os alunos ficarem o

mesmo tempo, pelo fato de ser uma média.

### 6.2.6 Análise da questão 6

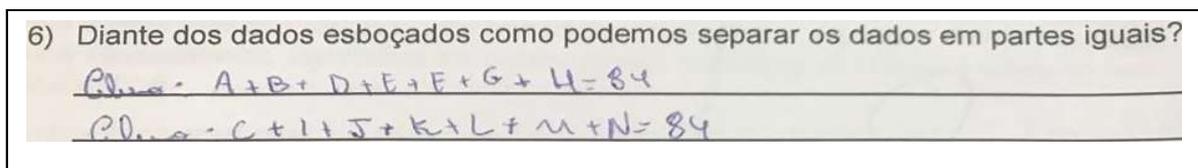
A questão 6 foi: *Diante dos dados esboçados, como podemos separar os dados em partes iguais?* O intuito dessa pergunta é investigar o conceito de mediana e como os alunos fariam o tratamento dos dados para encontrar esse valor. Com base nas análises dos registros dos alunos, interpretamos que um aluno descreveu não ser possível, justificando que os valores não estão divididos em partes iguais, e aproximadamente 14% dos alunos responderam que não sabiam como responder à questão. Quase 36% dos alunos afirmaram que bastava somar todos os valores e dividir por 2, como pode ser exemplificado pelos excertos abaixo:

*Somar todos os horários e dividir por 2 (A12).*

*Juntamos a carga de horas e dividimos por 2 (A8).*

Além desses excertos, um aluno respondeu que deverá ser feito a média e depois dividir o valor por 2. E ainda 3 alunos separaram as respostas dos colegas em dois grupos de mesmo valor, como pode ser visto na figura abaixo, que corresponde aos alunos A5 e A9, pois responderam igualmente.

#### Quadro 17: Registro do aluno A7



Fonte: A autora (2020).

No pré-teste realizado por Damin (2015) nenhum aluno soube responder corretamente uma questão referente à mediana, bem como Daminelli (2011) afirma que, ao observar os alunos em suas aulas iniciais referente à mediana, nenhum aluno soube responder corretamente do que se tratava, e que ao observarem dados não souberam identificar o valor correspondente à essa medida.

### 6.2.7 Análise da questão 7

A questão - *Há um máximo e/ou mínimo de tempo encontrado para o uso de celular na turma do 9º ano? O que esse valor representa em relação ao valor encontrado no item 3?,-* abordou os alunos a respeito do tempo máximo e mínimo encontrado durante a coleta dos dados. Se analisados os tempos coletados por cada grupo, todos os alunos responderam corretamente à essa questão. Pagan (2010), Vasconcelos (2007) e Walichinski (2012) também encontraram resultados satisfatórios em relação a esses conceitos, pois são consideravelmente de fácil compreensão e podem ter sido aprendidos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao final da atividade foi realizada uma conversa com os alunos sobre a importância das fontes nas pesquisas estatísticas, bem como da responsabilidade dos participantes ao responder às pesquisas, haja vista que vários alunos responderam valores diferentes para o uso do celular ao serem questionados mais de uma vez.

Além disso, a professora fez observações referentes aos padrões das tabelas, explicando que devem conter título, fonte e devem ser elaboradas de maneira clara, com os dados dispostos de forma organizada para que tenham fácil visualização e compreensão. Ademais, foi ressaltado que, ao realizar uma pesquisa com uma turma, os dados de todos os alunos deveriam constar para todos os grupos, visto que nenhum aluno estava ausente no momento.

Tal comentário foi realizado, pois a professora observou que alguns grupos não continham dados dos 14 alunos, ressaltando que para a devida compreensão e interpretação dos dados e futura tomada de decisão é necessário que todos os dados sejam observados, como por exemplo, a presença de títulos (BRASIL, 1998).

Além do mais, foi ressaltado que os nomes dos participantes geralmente não aparecem nas pesquisas, a menos que seja necessário, como em pesquisas eleitorais, devendo receber autorização para a divulgação.

Apesar do resultado da análise dessa atividade demonstrar que os alunos cometeram muitos erros, o uso do *software* GeoGebra minimizou as chances de erros quando se tratou de elucidar os dados e realizar os cálculos, pois possibilitou

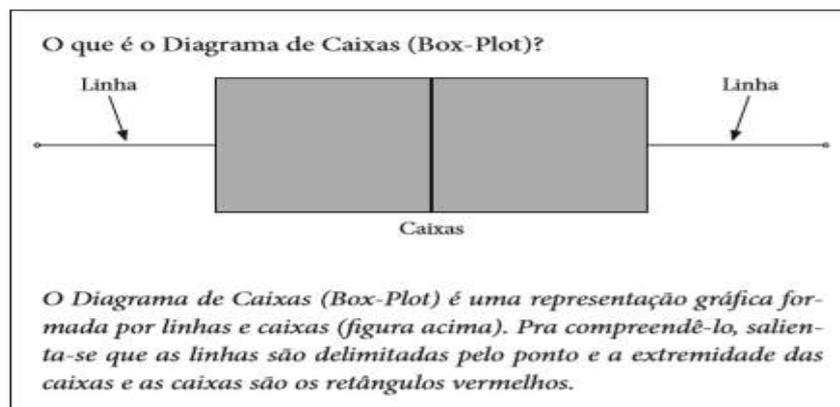
a fácil alteração deles ao mostrar os caminhos dos cálculos que foram realizados por meio da *JANELA CAS*. As observações registradas no diário de bordo revelam que os alunos conferiam os dados da planilha com os números lançados na *JANELA CAS*, ou seja, essa ferramenta possibilita a conferência dos dados, diferente de outros recursos, como algumas calculadoras ou cálculo manual (BASNIAK E ESTEVAM, 2018).

### 6.3 Análise da Atividade 3- Pacote de balas

Essa atividade objetivou analisar a compreensão da média aritmética, da estrutura de um Diagrama de Caixas (Box-Plot), a percepção dos alunos em relação as suas características geométricas, além de analisar se os alunos relacionaram essas representações às medidas de posição e dispersão dos dados.

#### Quadro 18: Atividade 3 – Pacote de balas.

Atividade adaptada de Marczaki *et al.*, (2014, p. 72.)



Fonte: Estevam (2004)

Em uma determinada empresa que fabrica e embala balas em pacotes, o setor de controle de qualidade supervisiona a linha de produção com o intuito de prezar pela qualidade de padronização. Contudo, algumas variações no conteúdo das embalagens de 700 gramas são identificadas diariamente em amostras coletadas. Em uma amostra de doze pacotes, que foram coletados aleatoriamente, foram registradas as seguintes quantidades de balas.

Quantidade de Balas por pacote					
98	100	101	98	99	100
102	100	101	101	100	98

Fonte: Estevam (2004)

Fonte: A autora (2020).

### 6.3.1 Análise da questão 1

A primeira questão - *Observando a quantidade de balas por pacote na tabela “Quantidade de balas por pacote” (Amostra 1) e sabendo que o peso do pacote é 700 gramas, qual é a(o) massa/peso de cada bala?*, teve por objetivo investigar as interpretações dos alunos frente aos dados dispostos no gráfico e na planilha, visto que para Estevam (2010) há a necessidade em determinados contextos de mobilizar outros conceitos matemáticos a fim de promover um melhor entendimento e compreensão dos demais conteúdos, pois para o desenvolvimento da questão é necessário conhecer o valor médio de balas por pacote para o posterior cálculo da massa/peso de cada bala.

Desse modo, foi observado que um pouco mais de 57% dos alunos responderam corretamente a questão ao somar todas as quantidades dos 12 pacotes dispostos na Amostra 1 resultando no valor de 1197. Posteriormente, eles dividiram a soma total por 12, que se refere à quantidade de pacotes, obtendo a média de balas de cada pacote. Por fim, fizeram a divisão da massa/peso total do pacote que é de 700g conforme informado no enunciado pelo valor de 99,75 que se refere a quantidade média de balas por pacote, obtendo o resultado de aproximadamente 7,02 g.

Destaca-se que o aluno A7, após realizar os cálculos, observou que não havia necessidade da realização de alguns deles escrevendo na atividade: *“Não necessitava ter feito o cálculo para resolver parte da questão, pois a média já estava na tabela”*. Com exceção dos alunos A6 e A13, os demais transcreveram na atividade impressa o processo realizado para se chegar no valor de 7,02, senão que o aluno A6 apenas informou que a massa/peso de cada bala é de 7,02, mas deixou registros no GeoGebra conforme quadro abaixo.

**Quadro 19:** Registro do aluno A2

Planilha			Cálculo Simbólico (CAS)	
	A	B		
1	Pacote	Balas	1	$98+100+100+98+99+102+100+101+101+100+100+98$
2	1	98		$\approx 1197$
3	2	100	2	$1197/12$
4	3	100		$\approx 99.75$
5	4	98	3	$700/99.75$
6	5	99		$\approx 7.02$
7	6	102	4	
8	7	100		
9	8	101		
10	9	101		
11	10	100		
12	11	100		
13	12	98		

Fonte: A autora (2020).

O aluno A13, apesar de haver registros dos cálculos como o do quadro 19 em seu arquivo do GeoGebra, discorreu em sua atividade impressa que com uma regra de três simples pode se chegar ao valor da massa/peso de cada bala, registrando o processo abaixo. É válido destacar que os alunos não portavam calculadoras, e que o cálculo de 700 dividido por 99,75 estava registrado em seu arquivo do GeoGebra, não sendo encontrado cálculos manuais em sua atividade impressa.

**Quadro 20:** Registro do aluno A13

Handwritten mathematical work by student A13:

$$\begin{array}{r} 99,75 \text{ — } 700 \\ 1 \text{ — } x \end{array}$$

$$99,75x = 700$$

$$x = \frac{700}{99,75}$$

$$x = 7,02$$

**Fonte:** A autora (2020).

Os alunos A1 e A14 também informaram que a massa de cada bala é de 7,02, mas realizaram os cálculos, conforme o quadro abaixo.

**Quadro 21:** Registro do aluno A1

Planilha		Cálculo Simbólico (CAS)	
A	B		
1	Pacote	Balas	1 (700/7.14)
2	1	99	≈ 98.04
3	2	99	2 (98+100+100+98+99+102+100+101+101+100+100+98)
4	3	99	≈ 1197
5	4	102	3 (1197/2)
6	5	100	≈ 598.5
7	6	101	4 (12*700)
8	7	101	≈ 8400
9	8	99	5 (8400/1197)
10	9	101	≈ 7.02
11	10	100	
12	11	100	
13	12	98	

**Fonte:** A autora (2020).

Na atividade impressa, os alunos relataram que eles multiplicaram o valor de cada massa/peso do pacote que é de 700g pela quantidade de pacotes, resultando no valor de 8400g e depois dividiram por 1197 que é o valor correspondente ao número de balas dos 12 pacotes. Por fim, dividiram as 8400g por 700g, obtendo o resultado aproximado de 7,02g por pacote. Já os alunos A8, A10 e A11 arredondaram o valor médio de balas por pacote para 100 balas, e chegaram no resultado de 7g por bala ao efetuarem a divisão de 700g por 100 unidades de bala.

Em uma intervenção de ensino realizada por Vasconcelos (2007) também foi observado que após a realização de algumas atividades envolvendo questões cotidianas dos alunos e com o emprego de representações gráficas, as respostas dos alunos frente aos problemas apresentados também foram satisfatórias.

Podemos perceber que houve o desenvolvimento de características das competências estatísticas nos alunos nessa questão, pois quando o aluno lê, observa e identifica os dados necessários para a resolução de um problema, apresenta ser letrado estatisticamente. Os alunos também escolheram um processo e/ou estratégia para resolver o problema proposto, apresentando então, característica do raciocínio. Ao aplicar o processo e/ou estratégia apresentaram pensar estatisticamente, e por fim, resolveram o problema, e explicaram os cálculos e procedimentos utilizados apresentando raciocinar estatisticamente (DAMIN, 2018).

### 6.3.2 Análise da questão 2

A questão 2 indagava os alunos sobre a representação da linha vermelha contida no Diagrama de Caixas, por meio da pergunta - *O que a linha vermelha representa nesse gráfico? Qual o valor dela (Amostra 1)? Onde mais esse valor está representado no arquivo do GeoGebra?* Diante desse questionamento, todos os alunos relacionaram a linha vermelha com a média dos dados, ao relacionar que o valor do gráfico correspondia ao valor da planilha, com exceção dos alunos (A4 e A12) que escreveram que correspondia a média, mas não relataram onde mais o valor estava representado.

Porém, as observações e anotações durante a realização das atividades mostram que ambos estavam relacionando os valores do gráfico com a planilha, mas se esqueceram de transcrever no papel. Um pouco mais de 78% dos

alunos descreveram que a linha vermelha correspondia à média de distribuição e que os valores eram correspondentes à planilha, como no excerto do aluno A14.

*A linha vermelha representa nesse gráfico a média da quantidade de balas. O valor é 99,75. Está representado na planilha (A14).*

As repostas dos alunos mostram que eles apresentaram características do letramento estatístico, pois souberam interpretar o gráfico e relacionar o termo média com a linha vermelha, além de fazer associação com os valores da planilha. Na intervenção realizada por Pereira (2009), os alunos também apresentaram ser letrados e raciocinais em estatística ao realizar atividades envolvendo questionamentos que abrangiam circunstâncias que retratam situações cotidianas que os fizessem relacionar dados das tabelas com representações gráficas.

### 6.3.3 Análise da questão 3

A questão 3 - *O que está representado nas bolinhas no fim das linhas do Diagrama de Caixa (Box-Plot)?* objetivou investigar os conceitos de máximo e mínimo de uma distribuição de dados. Foi analisado que todos os alunos relacionaram as bolinhas com os valores de máximo e mínimo de balas por pacote.

Vale ressaltar que os alunos A3, A7, A10, A11 e A13 não escreveram o valor de 98 para mínimo e 102 para máximo, porém relataram que se tratava da quantidade mínima e máxima de balas por pacote. Os alunos A3 e A12 somente atribuíram o valor de 98 para mínimo e 102 para máximo, e os demais além atribuir valores, relataram que correspondia à quantidade de balas por pacote.

Outra observação feita foi em relação à resposta do aluno A4, que apesar de não escrever que se referia à quantidade de balas, atribuiu valor e escreveu que ao se alterar as amostras os valores das “bolinhas” não se alteram. Observações similares foram realizadas por Vasconcelos (2007), desse modo acreditamos que os resultados podem estar associados ao fato desses conceitos terem recomendação de abordagem pelos documentos oficiais desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nessa pesquisa, os resultados satisfatórios podem ser evidenciados também pelo fato da atividade ser apresentada por meio do *software* GeoGebra, que permite melhores visualizações das representações dos dados.

Ao ser investigado o conceito de máximo e mínimo percebemos que os alunos apresentaram maior facilidade de visualização e compreensão desses conceitos, apresentando característica do letramento estatístico de acordo com Gal (2002), por fazer associação dos valores aos conceitos. Apresentaram, também, característica do pensamento estatístico ao atribuir significado aos valores quando relataram que seria o máximo e/ou mínimo de balas que poderia haver em cada pacote, além de observar que, ao mover as amostras, os valores de máximo e mínimo não podem ser alterados (LOPES, 1998).

#### 6.3.4 Análise da questão 4

No livro de Estevam (2014) a atividade questiona os alunos quanto a representatividade de todas as linhas verticais do diagrama. Porém, nesta investigação objetivamos abordar os conceitos de quartis. Desse modo, nos preocupamos em analisar as respostas dos alunos frente à linha representativa da mediana, bem como as análises dos alunos em relação ao movimento dela no gráfico, por meio do questionamento - *O que está representado nas linhas verticais das caixas? Qual lado possui maior quantidade de balas por pacote? Justifique.*

Após a análise das respostas, interpretamos que todos os alunos responderam que correspondia à mediana da distribuição dos dados, mas apenas os alunos A5, A7 e A9 justificaram corretamente relatando que o valor se encontra entre os pacotes de bala: com 98/99 e 101 e 102. Damin (2015), Daminelli (2011) e Walinchinski (2012), ao realizarem intervenções de ensino não encontraram resultados satisfatórios, porém nesses estudos os dados foram apresentados e foi solicitado o cálculo dessa medida, ao passo que nessa pesquisa os alunos podiam relacionar com a planilha. Echeveste et al. (2006) relata que a mediana é uma medida pouco abordada pelos professores se comparado com a média, dificultando o entendimento desse conceito.

Ademais, a atividade proposta nessa pesquisa vai ao encontro de Leite (2010) que ao realizar uma intervenção de ensino, com atividades que simulam a realidade e apresenta os conceitos de medidas de tendência central como a mediana, por diferentes representações, percebeu uma melhor compreensão do conceito por parte dos alunos, fazendo com que eles desenvolvessem características das competências estatísticas como relacionar os dados do gráfico com a planilha e atribuir significado a ele.

### 6.3.5 Análise da questão 5

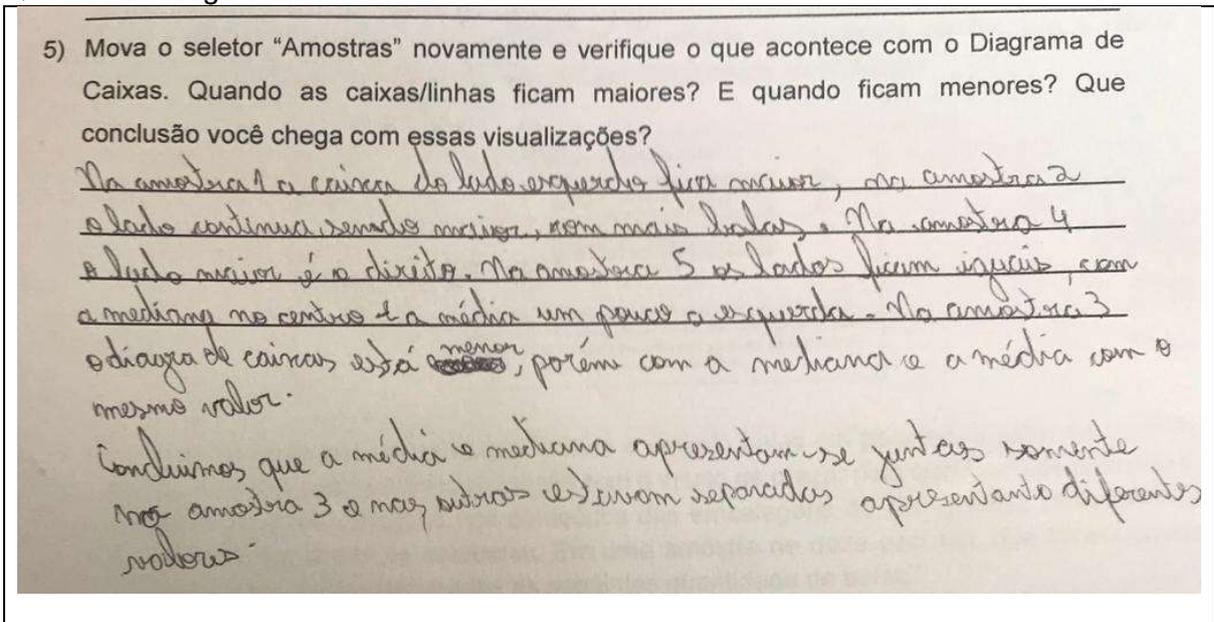
Com o objetivo de que os alunos façam observações e compreendam as representações geométricas da média e mediana, além de relacionar suas alterações no gráfico e planilha, conforme alterações das amostras, a questão 4 - *Mova o seletor “Amostras” novamente e verifique o que acontece com o Diagrama de Caixas. Quando as caixas/linhas ficam maiores? E quando ficam menores? Que conclusão você chega com essas visualizações?* ordenava que os alunos movessem o seletor “Amostras” e elucidassem suas conclusões. Foi analisado que o aluno A1 e A14 fizeram um relato completo das alterações que ocorrem em relação a distribuição de balas na caixa em todas as amostras, relatando corretamente quando as caixas ficam maiores, menores ou iguais, porém não fizeram relações com os valores de média e mediana.

O aluno A2 discorreu que quando se move o seletor todos os valores mudam, mas não detalhou sobre o que são esses valores e nem quanto ao tamanho das caixas. E apenas um pouco mais de 21% dos alunos descreveram que ao mover o seletor “Amostras”, os valores de média e mediana se alteram, porém não fizeram as observações quanto ao tamanho das caixas.

Outros 21% fizeram um relatório de todas as amostras destacando o número aproximado de balas em cada lado da caixa, mas somente os alunos A8 e A10 relataram as quantidades de balas com seus respectivos valores de média.

O aluno A13 detalhou sobre todas as amostras, referente ao tamanho das caixas e como conclusão escreveu que a média se refere à quantidade de balas e que a mediana é o ponto médio. Por fim, os alunos A5, A7 e A9 fizeram um relatório completo e detalhado do que observaram em todas as amostras quanto ao tamanho das caixas, e referente à média e mediana das mesmas. A figura abaixo exemplifica a resposta do aluno A5.

**Quadro 22:** Registro do aluno A5



Fonte: A autora (2020).

Observamos que quando os alunos descrevem os lados maiores, menores e/ou iguais da caixa, características do letramento são perceptíveis, pois tiveram que realizar observações, interpretar e identificar. Apresentam também características do pensamento ao reconhecer que os valores de média e mediana são alterados conforme o movimento do seletor "Amostras", e por fim raciocinam estatisticamente ao explicar suas conclusões (DAMIN, 2018).

A utilização do GeoGebra para o desenvolvimento dessa atividade favoreceu o desenvolvimento de características das competências estatísticas por proporcionar ferramentas de alterações das "Amostras" com agilidade e rapidez. Com o uso do *software* os alunos tiveram a possibilidade de alterar rapidamente de uma amostra para a outra e realizar suas observações e interpretações. Sem o uso do *software* seria necessário a organização dos dados manualmente para observar desde pontos de máximo ou mínimo até valores de média e mediana, demandando muito tempo dos alunos. Além disso, muitos alunos realizaram vários cálculos para a resolução da questão 1, sendo facilmente executados com a *JANELA CAS*, que é ágil, prática, disponibiliza os registros anteriores, e possibilita alterações rápidas de valores (COUTINHO, 2013).

Relembrando o objetivo dessa pesquisa, cabe destacar que as atribuições de significados, percepção de variações, escolha de estratégias e tomada de decisão realizadas pelos alunos se faz mais relevante do que a organização

manual dos dados e realização de cálculos manuais.

Diante das observações do professor frente às diferentes respostas da questão 1, foi realizada uma discussão com os alunos sobre as diferentes maneiras de se obter uma massa/peso média. Além disso, foi registrado no diário de bordo que antes de realizarem a leitura da questão 2 que os indagava acerca da representação da linha vermelha, muitos alunos perceberam que o valor da média de balas estava registrado na planilha, porém apenas o aluno A7 registrou na questão 1 que não seria necessário o cálculo da média de balas por pacote por já estar registrado no gráfico e na planilha.

A abordagem do diagrama de caixas nessa atividade proporcionou que o aluno obtivesse uma melhor visualização dos dados, bem como análise da sua dispersão, aspectos geométricos e compreensão de conceitos como máximo, mínimo, média e mediana, indo ao encontro do estudo de Coutinho e Souza (2013, 2015) que indicam que apenas o GeoGebra elucida ricamente as características do diagrama de caixas.

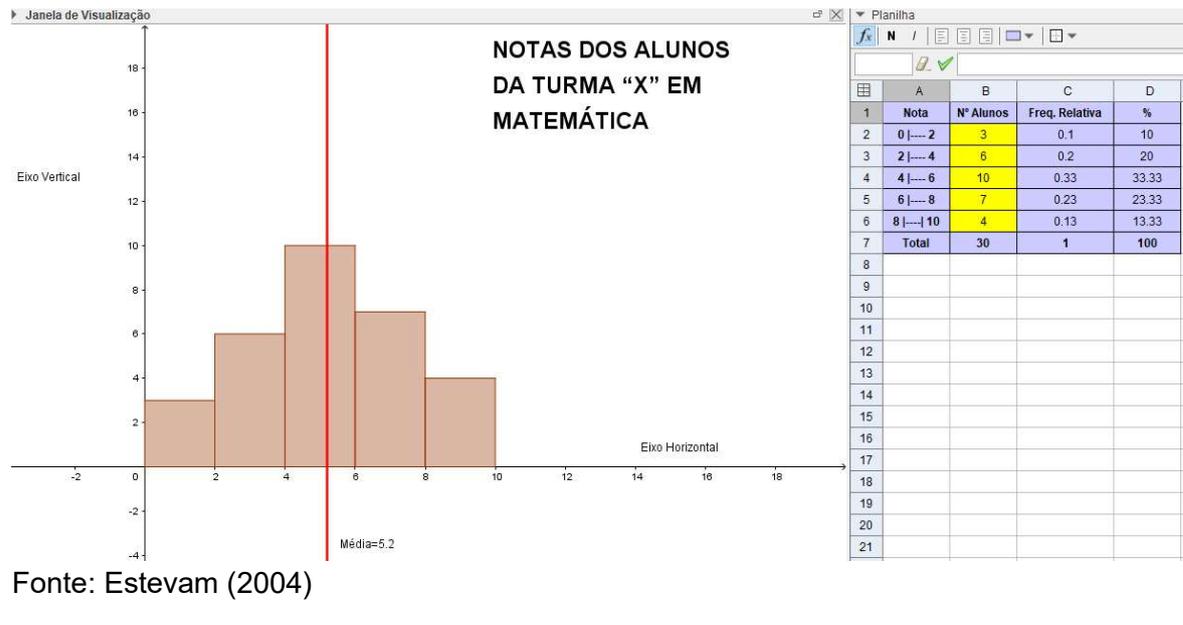
#### **6.4 Análise da Atividade 4 – Desempenho da turma**

Essa atividade objetiva que os alunos saibam realizar interpretações e que compreendam conceitos estatísticos diante dos dados agrupados, organizados em frequências e apresentados por meio de uma atividade que apresenta notas de turma em determinada disciplina. As DCE recomendam que os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental tenham condições de ler e interpretar tabelas e gráficos, sendo necessário também que o aluno compreenda os conceitos de frequências para avançar para demais conteúdos como média, moda, mediana e frequência acumulada de dados agrupados (PARANÁ, 2008).

**Quadro 23** : Atividade 4 – Desempenho da turma.

Atividade adaptada de Marczaki *et al.*, (2014, p. 80.)

A tabela e o gráfico apresentados no arquivo “Atividade\_3\_Notas\_disciplina.ggb” do GeoGebra servirão de base para suas análises. Eles representam as notas obtidas por alunos da “Turma X” na disciplina de Matemática num determinado bimestre. Abra o arquivo no GeoGebra e responda as questões abaixo.



Fonte: A autora (2020).

## 6.4.1 Análise da questão 1

A questão 1 - *Qual seria o valor (ou o intervalo de valores) que melhor representa as notas da turma (dados iniciais)? Por quê?*, objetivou investigar a interpretação dos alunos diante de dados agrupados e a distribuição de frequências, além de investigar a compreensão da média, moda e mediana dos dados distribuídos de maneira agrupada. A análise das respostas dos alunos mostra que todos os alunos informaram que o intervalo que melhor representa as notas da turma é o intervalo de 4-6, porém suas justificativas foram diferentes. Aproximadamente 58%, justificaram a resposta transcrevendo que a maioria dos alunos tiraram notas entre esses valores. Os alunos A8 e A11 escreveram que o valor é a moda, porque mais alunos tiraram notas nesse intervalo. O aluno A13 discorreu três justificativas para a sua resposta, conforme excerto abaixo:

*“O valor que melhor representa as notas da turma é 4 a 6, pois a maioria obteve essas notas na atividade de Matemática, tendo com frequência 0,33 de 1, sendo a maior frequência de todas. Ou poderia ser a média = 5,2 que também representaria a sala” (A13).*

Os alunos A5, A7 e A9 além de justificarem sua resposta escrevendo que a maioria dos alunos tiraram notas no intervalo de 4-6, também elucidaram que esse intervalo representa as notas da turma, pois a média das notas dos alunos também se encontra nesse intervalo. Stella (2003) expõe resultados que reforçam a necessidade de discussão e distinção entre média, moda e mediana, pois em seu estudo os resultados demonstram que os alunos confundem facilmente essas medidas.

Sendo assim, após a análise das respostas dos alunos, foi realizada uma conversa com os alunos esclarecendo que tanto a média quanto a moda e a mediana poderiam representar o desempenho da turma. Se o número de alunos do intervalo de 2 a 4 fosse alterado para 20 alunos, por exemplo, a moda seria mais representativa do que a média, que ficou no intervalo de 4 a 6. Outros exemplos também foram trabalhados, e os alunos foram alterando os valores da coluna do número de aluno e inferindo análises sobre os valores de média e moda.

Considerando os dados inicialmente apresentados, todos os alunos responderam corretamente à questão. Desse modo, para Rumsey (2002) quando somos capazes de compreender informações e temos a capacidade de compreendê-las, desenvolvemos características do letramento estatístico. Dessa forma, vemos que os alunos apresentaram essas características por interpretar e compreender os dados, mesmo que distribuídos em frequências, além de explicar o porquê da escolha. Além disso, pensaram estatisticamente ao avaliar os dados e trabalhar com as variações e incertezas.

Segundo Silva (2007), o pensador realiza investigações e questionamentos a respeito do que lhe é apresentado e, assim, quando os alunos inferiram outros números e diversas interpretações pensaram estatisticamente. O raciocínio estatístico também foi desenvolvido, porque ao inferir alterações nos dados e realizar as devidas interpretações explicando e justificando as respostas, os alunos apresentaram características do raciocínio estatístico (GARFIELD, 2002).

#### 6.4.2 Análise da questão 2

*Que relações você(s) percebe(m) entre a tabela e o gráfico (altere as quantidades na tabela na coluna “Nº Alunos” e observe o que ocorre no gráfico)?* Essa questão teve por objetivo investigar a percepção dos alunos frente às relações entre tabela de frequências e o gráfico.

Diante do questionamento, todos os alunos discorreram que o gráfico se altera conforme os valores referentes ao número de alunos são alterados na planilha, porém nas respostas escritas de alguns alunos, além dessa resposta, apareceram observações diferentes.

Aproximadamente 29% dos alunos discorreram que quando o número de alunos é alterado a média se altera. E um pouco mais de 21% relataram que o intervalo de valores permaneceu inalterado e o aluno A6 escreveu:

*“O gráfico irá mudar de acordo com a tabela. Irá mudar/ aumentar ou diminuir.”*

Campos (2007) relata que ao interpretar diferentes representações de dados e relacioná-las, o letramento estatístico está sendo desenvolvido. Desse modo, os alunos que souberam realizar essas interpretações e relações estão desenvolvendo o letramento estatístico. Não somente o letramento, mas também o pensamento foi desenvolvido, pois os alunos reconheceram padrões e variações quando souberam explicar quando o gráfico se altera ou não em relação às alterações feitas na planilha (SILVA, 2007).

#### 6.4.3 Análise da questão 3

A questão 3 buscou investigar a interpretação dos alunos em relação ao gráfico de barras, e ao serem questionados quanto à representação do eixo horizontal – *Que informação(ões) apresentada(s) na tabela (coluna) estão representadas no eixo horizontal? De que maneira estão organizadas?*

As respostas encontradas nas análises foram as seguintes: aproximadamente 36% dos alunos relataram que representava os intervalos de valores que estão organizados de 2 em 2. Os demais alunos escreveram que se referia às notas dos alunos, e 43% também relataram que está organizado de 2 em 2,

conforme a tabela. Foi observado que os alunos souberam interpretar os dados corretamente, identificaram suas correspondências, bem como souberam identificar os intervalos e compreender o seu significado.

Desse modo, apresentaram características de todas as competências estatísticas ao interpretar um gráfico e tabela com dados agrupados propostos na atividade. Na pesquisa de Pereira (2009), com o avanço das atividades, foi proposto aos alunos interpretações de gráficos com um grau de dificuldade maior, e assim como nesta pesquisa, os resultados foram satisfatórios.

#### 6.4.4 Análise da questão 4

Quanto ao questionamento do eixo vertical – *O que está representado no eixo vertical do gráfico? Que informação(ões) apresentada(s) na tabela altera(m) as colunas do gráfico?* todos os alunos escreveram que o eixo vertical representa o número de alunos, mas alguns alunos fizeram outros comentários.

Os alunos A5, A7, A9 e A13 relataram que os valores do gráfico estão em conformidade com os dados da tabela, enquanto os alunos A3 e A12, observaram que quando alterados os valores também se altera a média. O aluno A4 relatou que quando o número de alunos é alterado se altera a média e mediana dos dados. Os estudos de Damin (2015) e Vasconcelos (2007) dizem que a quantidade de acertos em relação à interpretação de uma tabela, cujos dados estavam organizados em frequência após a realização de atividade anteriores também foi muito satisfatória.

Dessa maneira, os alunos apresentam o desenvolvimento das competências estatísticas, semelhantemente ao estudo de Pereira (2009), no qual os resultados de uma intervenção que objetivou investigar a leitura e interpretação de gráficos e tabelas evidencia que o desenvolvimento de tais atividades proporciona a formação estatística dos alunos.

#### 6.4.5 Análise da questão 5

A questão 5 - *O que está representado pela linha vermelha? O que acontece com a posição que essa linha ocupa quando as quantidades são alteradas na coluna “Nº Alunos” da tabela? Por que isso acontece?*, indagava os alunos acerca

da representação da linha vermelha e o que aconteceria caso os valores do número de alunos fossem alterados. Diante da pergunta todos os alunos responderam que a linha representa a média e que ela é alterada à medida que a quantidade de alunos é modificada. Cabe destacar a resposta do aluno A8 para exemplificar as demais respostas.

*A média, dependendo do número ela aumenta ou diminui, ela anda no eixo horizontal, o número de alunos muda logo a média muda (A8).*

É importante elucidar o que o aluno A11 respondeu: “*A linha vermelha representa a média. A linha mexe dependendo do número ela diminui ou aumento*”. Assim, vimos que todos os alunos, ao relacionar a linha vermelha com a média das notas dos alunos apresentaram característica do letramento estatístico.

Também apresentaram característica do pensamento estatístico ao avaliar as alterações dos valores da planilha e o respectivo movimento no gráfico, bem como apresentaram características do raciocínio estatístico quando explicaram o movimento do gráfico e escreveram que a média se alterava devido à modificação do número de alunos. Porém, o aluno A11 não apresentou clareza em sua resposta ao que a linha vermelha se refere, visto que não relacionou com o número de alunos, apenas escreveu que dependia de um número (DAMIN, 2018).

Acredita-se que o número de alunos que responderam corretamente essa questão está relacionado ao fato de poderem utilizar o *software* GeoGebra, que ao possibilitar a rápida e prática alteração do número de alunos e, conseqüente alteração no gráfico, possibilitou aos alunos enxergar os movimentos do gráfico e suas respectivas alterações com maior clareza. O que seria diferente caso tivessem que realizar tais alterações manualmente, pois exigiria a construção de vários gráficos, requerendo muito tempo.

#### 6.4.6 Análise da questão 6

A questão 6 - *Existe valor máximo e valor mínimo para a linha vermelha? Quais são eles?*, objetivou investigar os conceitos de máximo e mínimo e a interpretação dos alunos frente à essa representação no gráfico. Ao analisar as respostas dos alunos foi observado que todos os alunos com exceção do aluno A11

responderam corretamente à essa questão. O aluno A11 relatou que “*Sim, as notas dos alunos, que faz a média*”.

Desse modo, acreditamos que os 13 alunos que responderam corretamente à questão compreendem o conceito de máximo e mínimo, apresentando característica do letramento ao relacionar o conceito com as notas dos alunos (GAL, 2002). Também apresentam raciocinar estatisticamente porque atribuíram significado a esses valores (LOPES, 1998). Quanto ao *software* GeoGebra, ele possibilita que o aluno perceba rapidamente que os valores para máximo e mínimo permanecem inalterados mesmo quando o número de alunos é modificado.

#### 6.4.7 Análise da questão 7

Na questão 7 – *Explique o seu entendimento das informações contidas na coluna C (Freq. Relativa) e coluna D (%)*, conceitos de representações de frequência relativa e absoluta foram abordadas, explorando dos alunos a percepção de representações diferentes para os mesmos dados. Ao analisar as respostas dos alunos, foi identificado que todos os alunos discorreram que a coluna C representa o número de alunos em número decimal e que a coluna D representa o número de alunos em porcentagem (%).

A realização dessa atividade que objetivou novamente investigar percepções e interpretações dos alunos frente aos dados dispostos em planilhas e gráfico se faz necessário pois, segundo Pfannkuch e Watson (2005), o uso de representações articuladas permitem que os dados sejam observados de maneira mais clara e eficaz. Ademais, quando as ferramentas computacionais são utilizadas para realizar diferentes representações, as chances de compreensão dos dados e aplicações de técnicas para melhor tratamento desses dados são aumentadas.

Dessa forma, mantendo o objetivo da pesquisa para que observem os dados, compreendam as informações analisando o contexto ao invés de operar cálculos e procedimentos técnicos, o desenvolvimento das competências estatísticas está acontecendo, inclusive com a ajuda do GeoGebra por facilitar a execução dos cálculos quando necessários e por demonstrar os dados por meio de diferentes representações, ao mesmo tempo de maneira dinâmica e de fácil compreensão (COUTINHO, 2017).

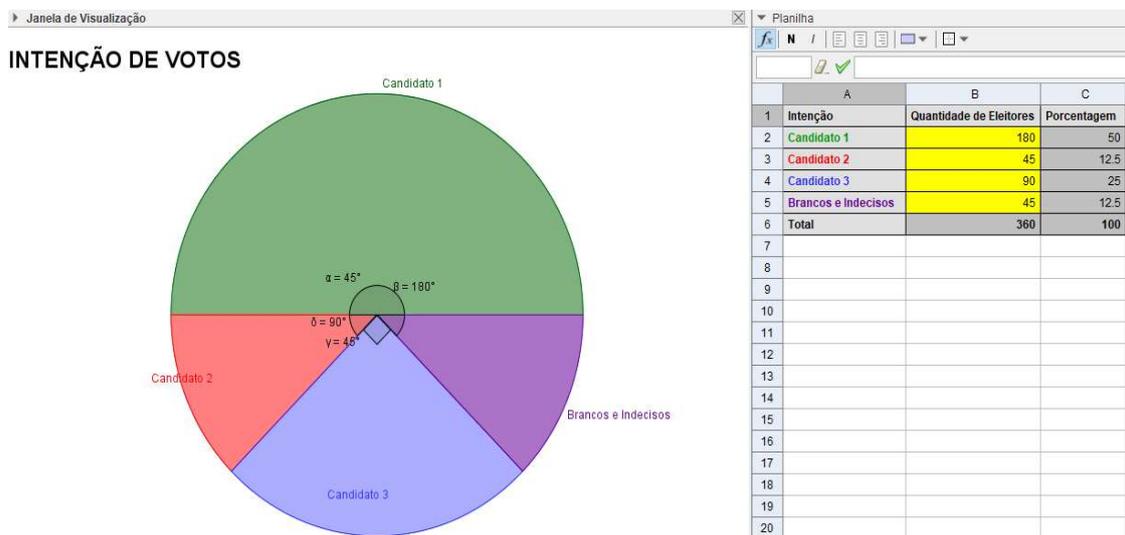
## 6.5 Análise da Atividade 5 – Eleições

A atividade 5 objetivou, por meio de uma atividade que relatava uma pesquisa eleitoral, que os alunos fizessem relações e interpretações de dados distribuídos em frequências com a representação em gráfico de setores.

### Quadro 24 : Atividade 5 – Eleições.

Atividade adaptada de Marczaki *et al.*, (2014, p. 86.)

Em um ano eleitoral foi feita uma pesquisa de intenções de votos com 360 eleitores. Havia três candidatos disputando a eleição e foram levados em consideração aqueles eleitores que votariam em branco ou que ainda estavam indecisos. Com os dados coletados foram construídos uma tabela e um gráfico de setores.



Fonte: Estevam (2014).

Fonte: A autora (2020).

### 6.5.1 Análise da questão 1

A questão 1 - *O que cada setor do gráfico representa?*, objetivou identificar se os alunos conseguem relacionar os setores do gráfico com a situação apresentada na atividade e com os dados da tabela. Um pouco mais de 21% relataram que as cores representavam cada candidato, e que o “tamanho” refere-se à quantidade de eleitores que escolheram cada candidato. Os demais alunos apenas disseram que se refere à quantidade de eleitores. E o aluno A13 respondeu da seguinte maneira: *“Cada setor representa a quantidade de eleitores e suas escolhas*

na votação”, e o aluno A2 escreveu que: “*Representa a quantidade de eleitores de acordo com o gráfico*”.

Na investigação de Vasconcelos (2007) foi observado que, após algumas atividades estatísticas, os alunos tiveram um aproveitamento quanto a interpretação do gráfico de setores de mais 70% em duas questões que abordavam leitura e interpretação do gráfico, relação com tabela e proporcionalidade. Esse resultado se equipara com o apresentado nessa pesquisa. Desse modo, justifica-se a importância da realização das demais atividades e também o fato do conteúdo ser recomendado pela BNCC para todos os níveis dos anos finais do Ensino Fundamental (BRASIL, 2017).

#### 6.5.2 Análise da questão 2

Na questão 2 - *Considerando que uma circunferência tem 360 graus, que quantidade de eleitores é representada por 1 grau no gráfico de setores? Por quê?*, o questionamento objetivou investigar se os alunos conseguiriam relacionar os graus de uma circunferência com os dados apresentados. As análises apresentaram os seguintes resultados: os alunos A5, A7 e A9, responderam de maneira bem similar à resposta do aluno A9 como apresentado no excerto abaixo:

*A quantidade será 1. Porque a quantidade de eleitores apresenta os mesmos graus da circunferência, um eleitor igual a 1 grau (A9).*

Os alunos A2, A6, A8, A10, A11 e A13 também discorrem que 1 grau se referia à 1 eleitor e mencionaram em suas respostas que  $360^\circ$  refere-se à totalidade do gráfico, os demais alunos relataram que também escreveram que 1 eleitor corresponde a 1 grau, mas os termos circunferência e gráfico não apareceram nos excertos como a resposta do aluno A4, que escreveu:

*1 eleitor, pois tem  $360^\circ$  graus e 360 eleitores, então para cada  $1^\circ$  grau é 1 eleitor (A2).*

### 6.5.3 Análise da questão 3

A questão 3 - *Se a proporção fosse de 2 eleitores para 1 grau, quantos eleitores seriam consultados? Por quê? O que aconteceria com o gráfico se o total de eleitores fosse 720?*, indagou os alunos quanto ao que aconteceria no gráfico se a proporção fosse de 2 eleitores para 1 grau.

Diante do questionamento, todos os alunos responderam que a quantidade de eleitores aumentaria para 720, porém as justificativas das respostas e observações do gráfico foram diferentes entre eles. A maioria dos alunos explicou que “nada” aconteceria com o gráfico, ou que ficaria “imutável” justificando à modificação da quantidade de eleitores utilizando os termos: “dobraria”, “duplicaria”, “mudaria”. Os alunos A8 e A11, descreveram que a quantidade seria de 720 eleitores, mas que o gráfico iria aumentar. E apenas o aluno A5 justificou sua resposta utilizando o termo proporcional, como pode ser visto no excerto.

*A quantidade seria de 720 eleitores, pois a quantidade dobraria. O gráfico de setores não mudaria, porém a quantidade de eleitores aumentaria proporcionalmente (A5).*

### 6.5.4 Análise da questão 4

Os alunos foram questionados nesse momento se a quantidade de eleitores fosse de 540, qual seria sua relação com o gráfico. Diante dos excertos apresentados e dos registros no GeoGebra, os alunos A5, A7 e A9 responderam na atividade impressa que a razão seria de 1,5 eleitores para 1 grau, porém o aluno A9 deixou registros em sua atividade no GeoGebra como mostra a figura abaixo ao efetuar a divisão de 540 por 360.

**Quadro 25:** Registro do aluno A9.

The image shows a screenshot of a CAS calculator interface on the left and a spreadsheet on the right. The calculator shows four steps of a calculation: 1)  $540/360 \rightarrow \frac{3}{2}$ , 2)  $\$1 \approx 1.5$ , 3)  $540.342092034 \approx 540.34$ , and 4)  $\$3 \approx 540.34$ . The spreadsheet has columns A and B. Row 1: 'Intenção' and 'Quantidade de Eleitores'. Row 2: 'Candidato 1' (180). Row 3: 'Candidato 2' (45). Row 4: 'Candidato 3' (90). Row 5: 'Brancos e In...' (45). Row 6: 'Total' (360). A callout box points to cell B4 with the text 'Número B4'.

	A	B
1	Intenção	Quantidade de Eleitores
2	Candidato 1	180
3	Candidato 2	45
4	Candidato 3	90
5	Brancos e In...	45
6	Total	360
7		
8		
9		

Fonte: A autora (2020).

Os alunos A2, A6, A8, A10, A11 e A13 justificaram suas respostas escrevendo que, ao dividir 540 que se refere à quantidade de eleitores por 360 que é o total do gráfico, se obtém o valor de 1,5 eleitores por grau.

Medice (2007) e Walinchinski (2012), apresentam resultados similares quanto a interpretação desse tipo de gráfico, mas também trabalharam com a construção dele. Seus resultados mostram que se obteve um aproveitamento de mais de 70% quando se tratava de interpretação, porém resultados indesejáveis ao ser refutado à identificação e construção dos mesmos.

Em ambas às pesquisas os autores explicitaram que a maior dificuldade dos alunos foi referente à execução dos cálculos matemáticos ao ter que relacionar as proporções com os graus da circunferência. Entretanto, cabe destacar que Medice (2007) trabalhou com alunos de 5º e 6º ano e Walinchinski (2012), com alunos de 7º ano, e ambos relatam à necessidade dos professores de todos os níveis proporcionar atividades que explorem a interpretação do gráfico de setores para facilitar a construção dos mesmos.

Assim, a realização dessa atividade proporcionou aos alunos que tivessem o contato com o gráfico de setores e a retomada dos conteúdos de circunferência e ângulos. Diante dessa perspectiva, a atividade está de acordo com os autores supracitados e com Coutinho (2013) que reforça à necessidade de abordar diferentes representações simultâneas, como o gráfico de setores, combinadas aos demais conteúdos estatísticos, por estas poderem proporcionar o letramento estatístico.

## 6.6 Análise da Atividade 6 – Pesquisa

A última atividade objetivou investigar o planejamento e realização de uma pesquisa envolvendo um problema real, incluindo todos os passos de uma pesquisa estatística, ou seja, a escolha de um tema, a coleta e organização dos dados e a interpretação e análise deles, para que pudessem ser avaliados e demonstradas as medidas de tendência central. Os alunos também foram investigados quanto a construção de gráficos e tabelas para a representação dos dados obtidos em suas pesquisas.

Para a realização dessa atividade, os alunos se dividiram em grupos de dois ou três alunos e, inicialmente, discutiram com os colegas os temas de interesse sob supervisão da professora. Motivados pelas discussões referentes à prova do Enem, que havia ocorrido dias atrás, a realização dessa atividade, o grupo 1 apresentou interesse em investigar os colegas do Ensino Médio quanto à satisfação em relação a prova. Assim, inicialmente eles elaboraram as questões referentes ao tema e entrevistaram 20 alunos do Ensino Médio.

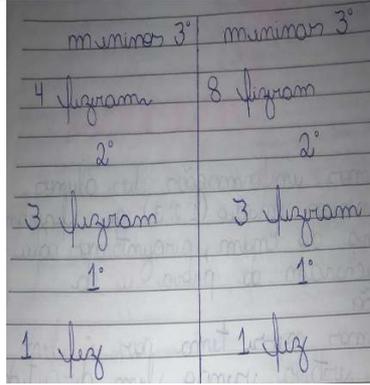
O grupo 2 foi composto por alunos que sabiam que já haviam sido aprovados para a 1ª série do Ensino Médio, então demonstraram interesse em realizar uma pesquisa de mercado investigando o preço médio do material escolar para esse nível de ensino. Assim, acompanhados da professora, se deslocaram até algumas papelarias da cidade.

O grupo 3 foi composto por alunos que, diariamente, dividiam opiniões sobre o interesse em cursar alguma graduação entre as diversas áreas do conhecimento, e viram nos colegas do Ensino Médio a chance de questioná-los quanto à área de interesse, alegando que esses teriam mais experiência para ajudá-los nessa escolha. Desse modo, pesquisaram com os alunos do Ensino Médio a preferência entre as áreas do conhecimento (humanas, biológicas e exatas).

Os integrantes do grupo 4 eram alunos que gostavam de praticar e prezavam por qualidade de vida. Dessa maneira, eles decidiram investigar junto aos demais alunos do colégio a participação desses em atividades físicas. Os alunos do grupo 5 ficaram curiosos para saber o grau de instrução dos proprietários do comércio de Cornélio Procópio.

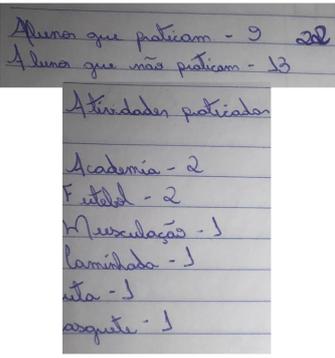
Para coletar os dados, os grupos 1, 2 e 4 entrevistaram os demais alunos do Colégio e fizeram suas anotações, inicialmente, nos próprios cadernos e, logo após, realizaram a organização e transcrição dos dados para as planilhas do GeoGebra como pode ser observado abaixo.

**Quadro 26:** Registro dos alunos.



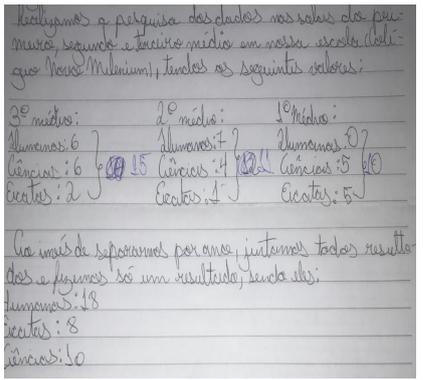
turmas	fizeram	nao fizeram
1º ano do ensino medio	2	7
2º ano do ensino medio	6	4
3º ano do ensino medio	12	5

Registros do Grupo 1



CAMINHADA	1
LUTA	1
FUTEBOL	2
ACADEMIA	2
BASQUETE	1
MUSCULAÇÃO	1

Registros do Grupo 4



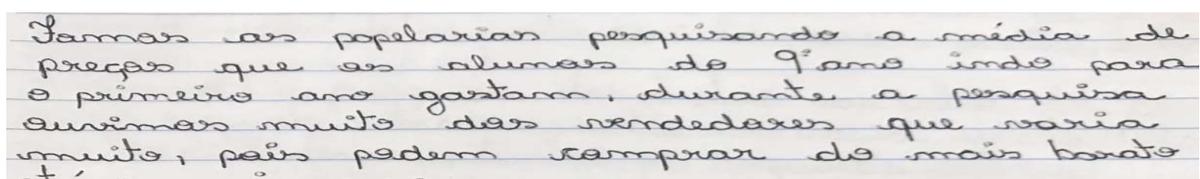
Áreas	de	conhecimento
Humanas	18	
Exatas	8	
Biológicas	10	

Registros do Grupo 5

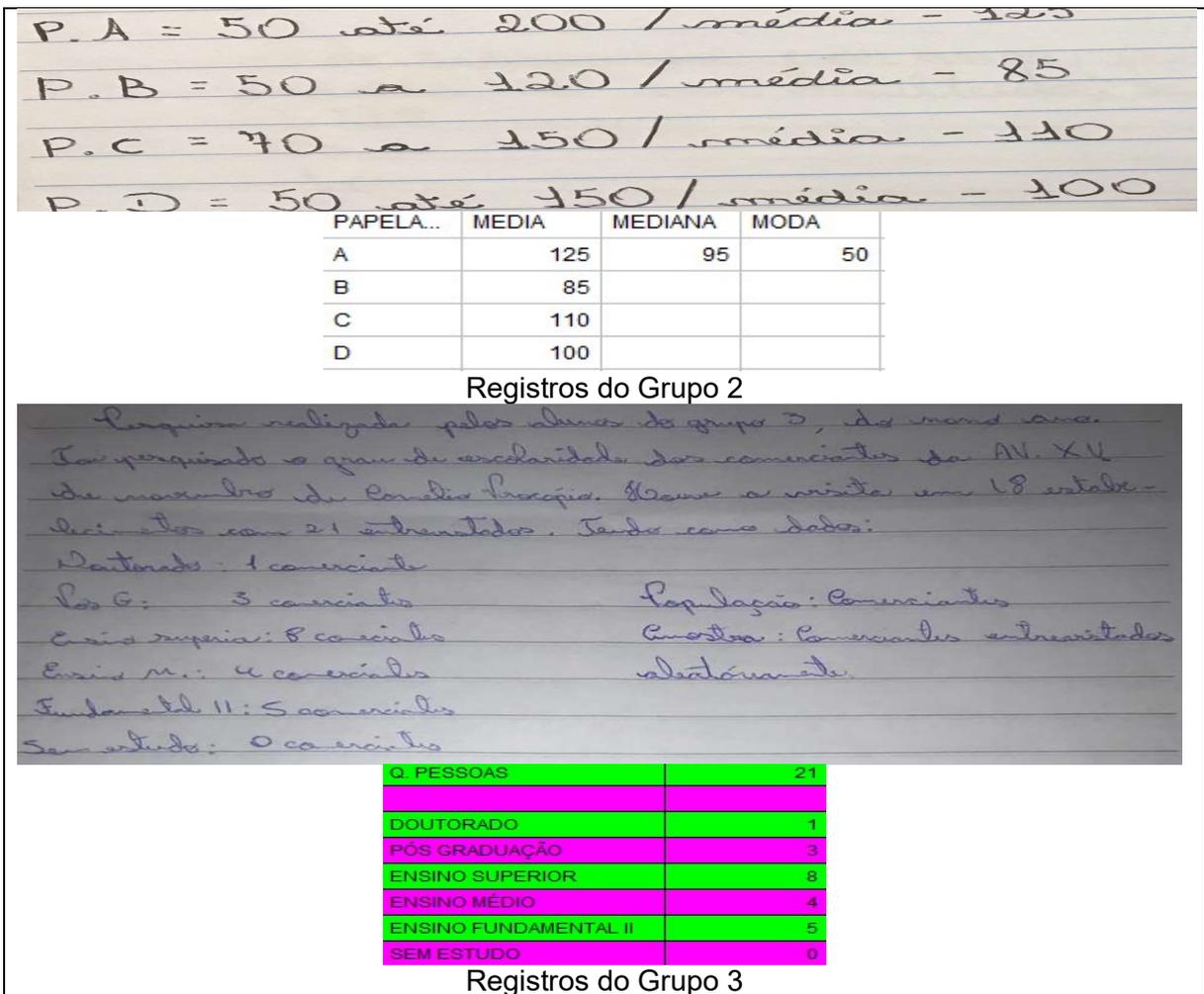
Fonte: A autora (2020).

Ao passo que os grupos 2 e 3 se deslocaram até o comércio da cidade questionando as papelarias e comerciantes e também fizeram os registros inicialmente em seus cadernos e depois os transcreveram para o GeoGebra.

**Quadro 27:** Registro dos alunos.



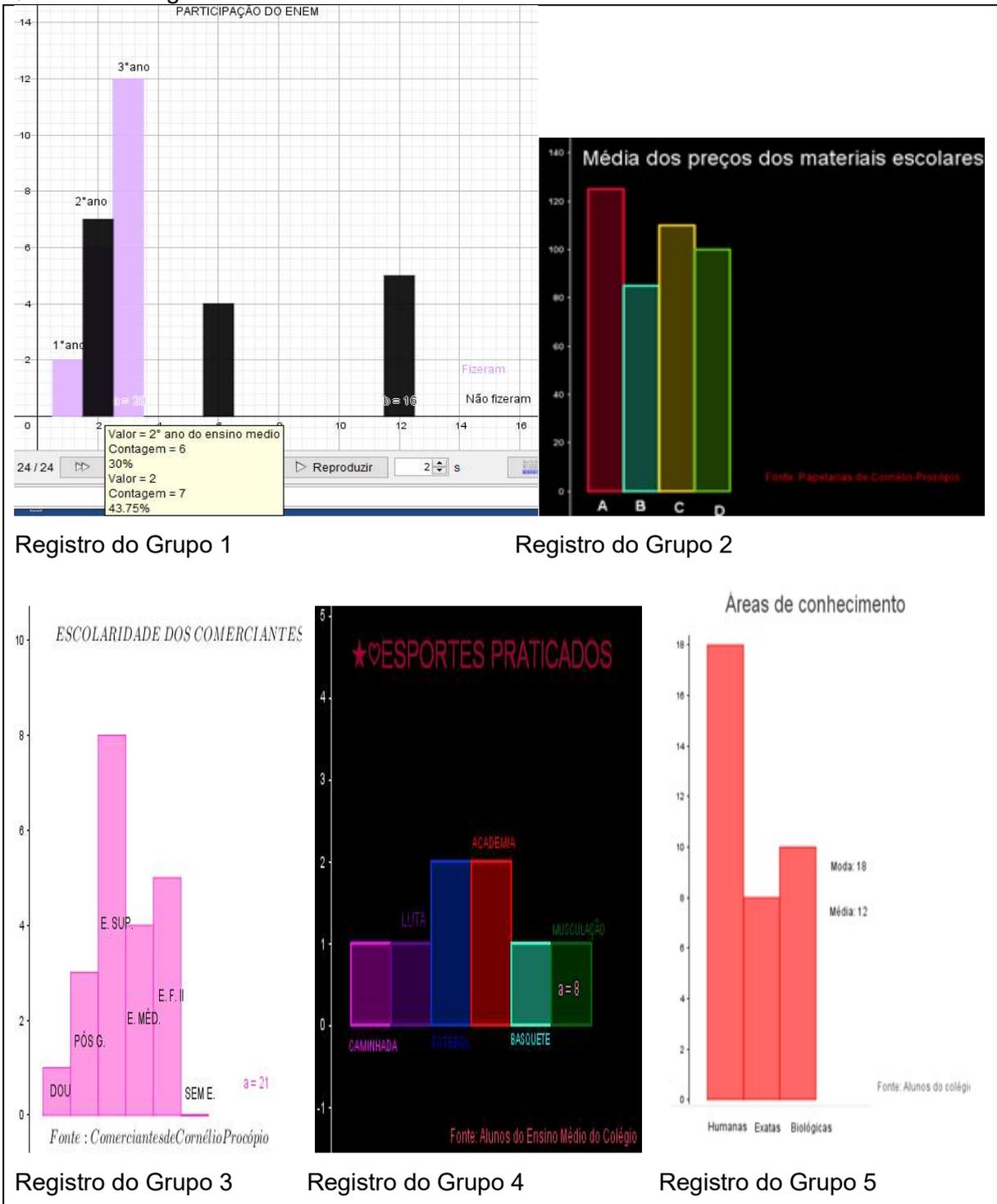
Jámas as popelarias pesquisando a média de preços que os alunos de 9º ano indo para o primeiro ano gastam, durante a pesquisa ouvimos muito das vendedoras que varia muito, pois pedem comprar de mais barato até o mais caro.



Fonte: A autora (2020).

Após a transcrição dos dados nas planilhas foi solicitado que os alunos representassem os dados por meio de gráficos. A atividade objetivou que os alunos construíssem um gráfico de barras simples, considerando os objetivos principais que se referem à compreensão dos dados e não à construção de gráficos complexos. De acordo com Estevam (2014), a construção de gráficos mais complexos, principalmente com o uso do GeoGebra, exige um tempo maior do que o proposto nessa pesquisa, além de um estudo mais aprofundado. Desse modo, a professora instruiu os alunos para a construção destes desde a inserção dos dados referentes às suas pesquisas. Os gráficos construídos pelos alunos podem ser observados no quadro 27.

**Quadro 28: Registro dos alunos**



Registro do Grupo 1

Registro do Grupo 2

Registro do Grupo 3

Registro do Grupo 4

Registro do Grupo 5

Fonte: A autora (2020).

Quanto a organização e transcrição dos dados coletados foi observado que elas foram feitas corretamente pelos alunos. Para a construção dos gráficos Coutinho, Silva e Almouloud (2011), Walichinski (2012) e Damin (2015) relatam que as transcrições são características do pensar estatístico.

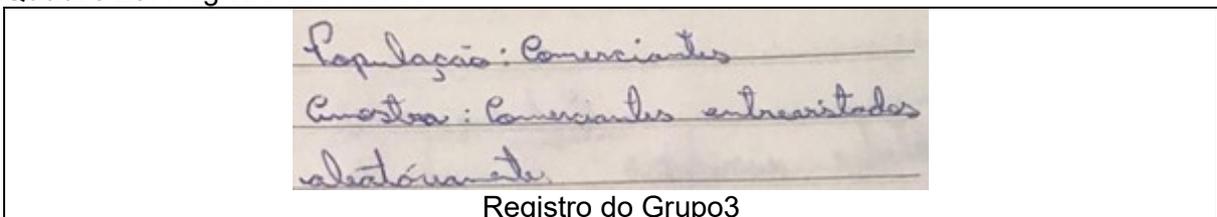
Foi observado, também, o cuidado que os alunos tiveram com o registro dos dados não identificando os entrevistados, além de se atentar às informações necessárias para a compressão dos dados como título, legenda e fonte. Assim, concordamos com Silva (2007) que relata que para a construção de gráficos os alunos necessitam conhecer os dados, organizá-los de forma que fique claro para o leitor, sendo possível a interpretação e compreensão, contribuindo também para o desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Após a construção dos gráficos, os grupos fizeram as interpretações dos dados e apresentaram um panorama geral das suas pesquisas para os demais alunos do colégio, até mesmo os grupos que entrevistaram os comerciantes da cidade, pois não foi possível reuni-los para essa apresentação. Segundo Pagan (2010) é necessário que, além de construir gráficos, os alunos saibam realizar interpretações e comunicar os participantes dos resultados. Essas atitudes revelam o desenvolvimento das três competências estatísticas.

O reconhecimento, análise e interpretação dos dados de uma tabela ou gráfico, bem como sua construção e apresentação, são requisitos estipulados nos documentos oficiais para os alunos, pois estes devem estar preparados para a compreensão da sua realidade e aplicação desses conhecimentos nas demais áreas do conhecimento como química, biologia, geografia, entre outras (BRASIL, 2017).

Na apresentação dos dados, eles também foram avaliados quanto à identificação dos entrevistados. Considerando que o total de alunos do Ensino Médio do colégio é de 36 alunos, analisamos que os alunos não apresentaram dificuldades em identificar e distinguir a população e amostra, como pode ser visto no quadro e nos excertos abaixo:

**Quadro 29:** Registro dos Alunos



Registro do Grupo3

**Fonte:** A autora (2020).

*A população é de 36 alunos ao todo, que foi do 1° ao 3°, e a amostra também, pois todos os alunos foram entrevistados (Grupo 1).*

*Todas as papelarias da cidade são a população analisada e quatro papelarias são amostra, porque foram escolhidos aleatoriamente (Grupo 2).*

*A população são todos os alunos do Ensino Médio e a amostra não tem porque não fizemos aleatoriamente (Grupo 4).*

*A população e amostra são iguais pois entrevistamos todos os alunos (Grupo 5).*

No que se refere aos grupos 2 e 3, eles registraram que a população são todos os comerciantes (Grupo 2), e todas as papelarias (Grupo 3) como pode ser visto nos excertos, pois mesmo entrando em contato com os órgãos competentes não conseguiram dados confiáveis sobre esse número. Quanto ao relato do Grupo 4, se deve ao fato de o grupo ter escolhido os entrevistados por proximidade.

Assim, observamos uma confusão com os termos, sendo feita uma associação do termo *amostra* com a escolha dos entrevistados. Então, foi realizada uma intervenção da professora esclarecendo que o objetivo da pesquisa era o conhecimento da prática de esportes pelos alunos do Ensino Médio. Desse modo, eles não poderiam perguntar somente para os amigos, mas para todos os alunos, ou de modo aleatório.

Ao que se refere às medidas de tendência central (média, moda e mediana dos dados), como pode ser observado, os grupos descreveram na atividade impressa ou no GeoGebra os valores encontrados e, quanto à compreensão deles, foi analisado os excertos abaixo registrados no diário de bordo durante a apresentação iniciando pela compreensão da moda.

**Quadro 30:** Registro dos alunos

avaliação de 1 à 10	alunos sobre a prova	alunos sobre a redação
	0	1
2	2	0
3	2	0
4	4	1
5	3	4
6	1	4
7	3	4
8	2	3
9	0	1
10	0	0
moda prova	nota 4	
moda redação	nota 5.6 e 7	

**Fonte:** A autora (2020).

*A moda dos preços dos materiais é de 50 reais pois mesmo sendo o mínimo, foi o valor que as papelarias mais citaram (Grupo 2).*

*A moda é ensino superior, pois a maioria dos comerciantes entrevistados possuem ensino superior (Grupo 3).*

*A moda foi de 2, que foi academia e futebol (Grupo 4).*

*A moda calculada no GeoGebra é 18, mas quer dizer que a maioria dos alunos preferem a área de Humanas (Grupo 5).*

Nas investigações de Leite (2010), Walinchinski (2012) e Damin (2015) também foram obtidos resultados satisfatórios ao final de uma intervenção de ensino, tendo um aproveitamento de 100% em relação a esse conceito, como também pode ser observado nessa pesquisa. Acreditamos que esse resultado deve-se ao desenvolvimento de atividades que aproximaram os alunos à sua realidade e, dentre as medidas de tendência central (média, moda e mediana), a moda é considerada a de mais fácil compreensão (AMARAL, 2010).

Ao demonstrar compreensão do conceito e do significado da moda de acordo com o contexto apresentado em cada pesquisa, os alunos apresentaram características do letramento e pensamento estatístico.

Em relação à média, os grupos que recolheram variáveis qualitativas foram instruídos a atribuir valores para essas variáveis para ser possível o cálculo. Após os cálculos no GeoGebra, como pode ser visto no quadro 29.

**Quadro 31:** Registro dos alunos.

▶ Cálculo Simbólico (CAS)		▶ Cálculo Simbólico (CAS)		▶ Cálculo Simbólico (CAS)		▶ Cálculo Simbólico (CAS)		▶ Cálculo Simbólico (CAS)	
1	$2+6+12$	1	$125+85+110+100$	1	$1+3+8+4+5+0$	1	$1+1+2+2+1+8$	1	$18+8+10$
<input type="radio"/>	$\rightarrow 20$	<input type="radio"/>	$\rightarrow 420$	<input type="radio"/>	$\rightarrow 21$	<input type="radio"/>	$\rightarrow 15$	<input type="radio"/>	$\rightarrow 36$
2	\$1	2	$420/4$	2	$21/6$	2	\$1	2	\$1
<input type="radio"/>	$\approx 20$	<input type="radio"/>	$\rightarrow 105$	<input type="radio"/>	$\rightarrow \frac{7}{2}$	<input type="radio"/>	$\rightarrow 15$	<input type="radio"/>	$\approx 36$
3	$20/3$	3		3	\$2	3	$15/6$	3	$36/3$
<input type="radio"/>	$\approx 6.67$	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	$\approx 3.5$	<input type="radio"/>	$\rightarrow \frac{5}{2}$	<input type="radio"/>	$\approx 12$
						4	\$3		
						<input type="radio"/>	$\approx 2.5$		
Registro do G1		Registro do G2		Registro do G3		Registro do G4		Registro do G5	

**Fonte:** A autora (2020).

Para a análise dessa medida também foram observados os seguintes excertos que constam nos registros do diário de bordo.

*A média geral é de 105 reais em torno (Grupo 2).*

*Há uma média de 3,5 comerciantes por nível de estudo, porém esse valor não representa muito bem a realidade de alguns níveis (Grupo 3).*

*A média é de 2,5, ou seja, 2,5 pessoas praticam determinado esporte que está no gráfico (Grupo 4).*

*A média foi calculada pelo próprio GeoGebra, e representa que mais ou menos 12 pessoas escolheram cada área do conhecimento (Grupo 5).*

O grupo 1, apesar de demonstrar o cálculo no GeoGebra, não se expressou em relação à média. Em relação ao grupo 2, interpretamos que eles compreendem o conceito e significado da média, pois apontaram um único valor para o preço médio do material escolar entre todas as papelarias e ainda utilizaram os valores de mínimo e máximo que cada papelaria forneceu e demonstraram o preço médio de cada papelaria.



Os temas escolhidos pelos grupos 3, 4 e 5 não são possíveis de calcular por se tratar de variáveis qualitativas. Então, diante dessa medida apenas os Grupos 3 e 5 fizeram relatos.

*Não existe mediana pois os dados estão em texto, e não em números (Grupo 3).*

*Sabemos que é o termo do meio, mas não é possível calcular pois não tem números (Grupo 5).*

O Grupo 1 relatou não haver entendido sobre mediana e o Grupo 4, no momento da apresentação, não se recordou sobre a mediana de dados qualitativos, mesmo sendo explicado durante as aulas e afirmaram não saber efetuar o cálculo. Então, a professora retomou o conteúdo explicando novamente baseada nos exemplos dos grupos.

O grupo 5 apresentou compreender o significado de mediana, porém não foi possível avaliar se os demais alunos dos grupos que apresentaram dados de variáveis qualitativas conseguiriam determinar uma mediana e seu entendimento. No entanto, o resultado dessa atividade foi satisfatório considerando a porcentagem elevada de erros e a falta de compreensão apresentadas na Atividade 2 - Tempo no Celular, em relação à essa medida.

Silva (2008) e Walinchinski (2012) obtiveram resultados tímidos em suas intervenções de ensino em relação à mediana, assim como apresentado nessa pesquisa. Segundo Leite (2010) esses resultados são decorrentes da complexidade que essa medida apresenta em relação as demais, bem como a falta de abordagem, sendo a média a mais trabalhada, por exemplo. No entanto, percebemos que muitos alunos souberam identificar e apresentaram conhecer o significado, desenvolvendo as competências.

Ao final das apresentações, alguns grupos relataram as seguintes reflexões:

*Essa insatisfação não quer dizer que vocês sejam incapazes, vocês são muito inteligentes, e podem tentar novamente ano que vem. Essa insatisfação não tem nada a ver com vocês (Grupo 1).*

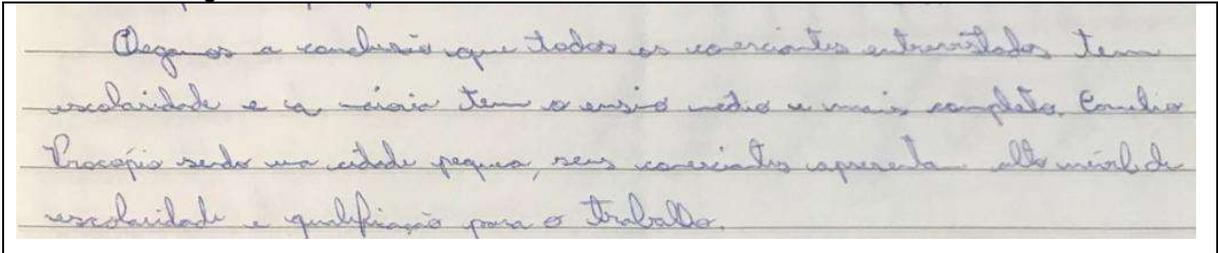
*Tem gente que vai com 50 reais e compra um caderno, e tem gente que vai com 50 reais e compra o material escolar inteiro (Grupo 2).*

*Os comerciantes de nossa cidade possuem um nível bom de escolaridade (Grupo 3).*

*[...] A gente percebeu que apenas nove praticam, que por sua vez é ruim porque leva ao sedentarismo (Grupo 4).*

E também foi encontrado esse registro na atividade do Grupo 3:

**Quadro 33:** Registro dos alunos



**Fonte:** A autora (2020).

Quando os estudantes questionam acerca dos dados, elaborando arguições e inferindo reflexões, viabiliza fortemente o raciocínio estatístico. E quando esses argumentos são apresentados pelos próprios estudantes revelam habilidades do letramento e pensamento (LOPES, 2003).

Esses relatos são consoantes com as atitudes estipuladas por Pagan (2010), que discorre que o letramento, pensamento e raciocínio são aprimorados não apenas na realização dos cálculos, mas quando se consegue apresentar a outros o que os dados demonstraram.

A utilização do GeoGebra proporcionou uma otimização do tempo na execução dos cálculos, assim como minimizou chances de erros, proporcionando espaços para tais reflexões. Além disso, a elaboração das planilhas e dos gráficos também foi mais rápida do que se fosse realizada manualmente. Desse modo, percebemos que a utilização do *software* possibilitou que o tratamento dos dados fosse realizado com menor chances de erro e em um espaço de tempo menor, propiciando considerações e argumentações (BORTOLOSSI, 2016).

## 6.7 ANÁLISE GERAL DAS ATIVIDADES

Após a análise individual de cada atividade é pertinente uma análise geral de aspectos relevantes da investigação. Inicialmente, será feito um comparativo da evolução frente ao reconhecimento de amostra e população. Ademais, será

apresentado um comparativo quanto a compreensão dos alunos em relação as medidas de tendência central (média, moda e mediana), e por fim, em relação à construção de tabelas e gráficos e a interpretação deles. Os conceitos de máximo e mínimo não foram avaliados na atividade final, visto a não necessidade diante do ótimo desempenho dos alunos frente a esses conceitos logo nas atividades iniciais.

As atividades desenvolvidas nessa pesquisa revelaram que, ao final delas, os alunos tiveram um aproveitamento de 100% em relação aos conceitos de população e amostra. A identificação de conceitos e a aplicação deles leva o aluno a desenvolver o letramento (GAL, 2002).

Em relação às medidas de tendência central, Amaral (2010) salienta que a compreensão de moda, apesar de aparentar relativamente mais fácil, causa uma confusão entre as três medidas de tendência central. Nessa pesquisa, assim como em Walichinski (2012) e Damin (2015), as primeiras atividades realizadas com os alunos apontaram resultados insatisfatórios, porém ao final das intervenções em todas elas o aproveitamento foi excelente.

Destacamos que na Atividade 1 – Bolsa de estudos, nenhum aluno soube responder à questão frente a esse conceito, mas ao final das atividades, conseguiram identificar e explicar o que esse valor representava em suas pesquisas, apresentando características do letramento, pensamento e raciocínio.

Quanto à média, no início das atividades, muitos alunos apresentaram desenvolver o algoritmo corretamente, mas percebemos em seus relatos compreensões equivocadas dos significados. No entanto, ao final das atividades, percebemos uma melhora na compreensão por parte da maioria dos alunos

Cazorla (2002) discute a importância de se abordar a compreensão da média e sua utilização contextualizada, pois a literatura revela que os alunos realizam o algoritmo com facilidade, porém não conseguem aplicá-la e facilmente confundem com o ponto médio, ou seja, a mediana. Gal (2002) reforça que os professores não devem se limitar ao uso dela sem aplicabilidade, pois ela deve fazer sentido para o aluno em meio a interpretação dos dados.

No que se refere à mediana, percebemos no início das atividades que nenhum aluno se recordava desse conceito e, ao final, muitos alunos conseguiram efetuar os cálculos e demonstrar compreensão acerca dela. Apesar de ser uma medida pouco abordada pelos professores de Matemática, segundo Echevest et. al.

(2006), e de ser considerada complexa, os alunos apresentaram bons resultados ao final das atividades, demonstrando conhecer seu significado e aplicabilidade (LEITE, 2010).

Em relação à interpretação de tabelas e gráficos, os alunos apresentaram bons resultados logo nas atividades iniciais, diferente do que ocorreu nos estudos de Estevam (2010) e Damin (2015), porém com o término das atividades, observamos uma melhora na compreensão dos alunos frente aos significados dos dados interpretados.

A literatura sugere que os professores de Matemática ofereçam oportunidades de construção de tabelas e gráficos, pois esse processo de organizar os dados e sistematizá-los para uma apresentação, proporciona melhores condições de entendimento e interpretações dos dados divulgados por outros meios também (LOPES, 1998).

Ao viabilizar a interpretação e construção desses, segundo Campos (2007) mobilizamos os alunos a organização, reconhecimento de padrões e variações, identificar variáveis, ou seja, desenvolver o letramento e pensamento estatístico. E segundo Lopes (1998) proporcionamos aos alunos raciocinar estatisticamente, pois foi necessário que eles tomassem decisões baseados em suas interpretações, além de divulgar os resultados explicando os processos ou mesmo inferindo questionamentos.

Por fim, interpretamos que houve uma melhora significativa no desenvolvimento das competências estatísticas nos alunos em relação a interpretação e construção de tabelas e gráficos. É válido evidenciar que quando comparamos à construção de tabelas da Atividade 2 – Tempo no Celular com a atividade final, observamos um resultado satisfatório, indo ao encontro das investigações de Estevam (2010) e Damin (2015) ao final de suas intervenções.

As discussões entre as medidas de tendência central e o momento de usar cada uma delas, além das demais reflexões observadas, apontam que, além de reduzir o tempo, o uso do GeoGebra favoreceu autonomia aos alunos e produção criativa do conhecimento. Esse *software* não atuou como instrumento de ensino, mas favoreceu um ambiente motivador do conhecimento e pôde aproximar os alunos da sua realidade, além de oferecer visualizações rápidas, dinâmicas e variadas, explorando diferentes linguagens (algébrica, geométrica e tabular, por exemplo), ao

mesmo tempo (COUTINHO; SILVA, 2012).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo geral: **elaborar um caderno de atividades para o desenvolvimento das competências estatísticas com o aporte do software GeoGebra.**

O interesse nessa investigação foi levantado diante da realização de leituras que revelaram fragilidades no ensino de estatística na educação básica, necessitando do desenvolvimento de atividades que aproximem os alunos da sua realidade, e que promova o entendimento para que possam aplicar os conhecimentos em demais áreas do conhecimento e em sua vivência social.

A promoção do entendimento é desenvolvida por meio das competências estatísticas, pois o aluno as desenvolve quando compreende a sua realidade, aplicando os conteúdos estatísticos pertinentes. Essa compreensão somente é possível por meio de um conjunto de conhecimentos que podem proporcionar operações mentais a fim de desenvolver habilidades de interpretação, comunicação e análise, visto por exemplo que o diálogo favorece o letramento, arguições, o pensamento, as decisões e o raciocínio.

Para tal investigação, nos questionamos: **De que forma um caderno de atividades pode auxiliar no desenvolvimento das competências estatísticas a partir do software GeoGebra?** Diante do questionamento, propomo-nos a elaborar um caderno de atividades que pudesse auxiliar no desenvolvimento das competências estatísticas a partir do *software* GeoGebra.

A elaboração do caderno contemplou, inicialmente, uma atividade que objetivou investigar pré-requisitos dos alunos referentes aos conteúdos já estudados em séries anteriores, conforme estabelecidos nos documentos oficiais. Posteriormente, foram aplicadas quatro atividades, e por fim uma atividade que contemplou o planejamento e execução de uma pesquisa estatística.

As atividades objetivaram investigar o reconhecimento da média aritmética simples em diferentes representações, seja por meio de textos, planilhas, tabelas e/ou gráficos variados. Identificar e compreender, também, a média ponderada, a moda e a mediana em diferentes representações. Além disso,

apresentar aspectos geométricos dessas medidas, juntamente com a apresentação de diferentes tipos de gráficos. As atividades também objetivaram que os alunos fossem motivados a inferir questionamentos acerca dos dados e que discutam as diferenças entre as medidas de tendência central e o momento de usar cada uma delas.

Os resultados do desenvolvimento dessas atividades foram satisfatórios, visto a melhora considerável na compreensão dos conceitos e significados de população, amostra, média, moda e mediana pela maioria dos alunos. Também percebemos que os alunos interpretaram os dados corretamente e refletiram acerca deles, realizando arguições e questionamentos que são características do pensar e raciocinar estatístico.

Há de se considerar que o trabalho em equipe favorece a comunicação, característica do letramento. No entanto, por esse motivo, não podemos afirmar que houve uma compreensão em 100% dos alunos, até mesmo nas atividades em que todos os grupos responderam corretamente as questões e apresentaram seus respectivos significados.

A relevância de reconhecer e diferenciar os termos população e amostra, e também os conceitos de moda, média e mediana, estão ligados ao fato da representatividade de uma ou outra em uma pesquisa, podendo desencadear interpretações divergentes dos dados e que não representam de fato a realidade investigada.

Ao utilizar o GeoGebra, tentamos romper com que alunos ficassem presos à formulas e se preocupassem com os significados dos dados. Assim, consideramos que pudemos viabilizar a formação do aluno reflexivo, pois as realizações dessas atividades, que contaram com o uso do GeoGebra, aproximaram os alunos de assuntos cotidianos facilitando a compreensão dos conteúdos e proporcionaram tempo para discussões dos dados, favorecendo o desenvolvimento das competências estatísticas.

Achamos pertinente apontar um desdobramento possível para essas atividades, que seria a realização da atividade final envolvendo diferentes conceitos e gráficos. Ademais, seria apropriado a divulgação das pesquisas realizadas no comércio da cidade, por meios digitais, por exemplo, para que os participantes da pesquisa pudessem conhecer os resultados.

Apontamos, também, que os conceitos de amplitude e desvios podem ser mais explorados, o que não ocorreu, devido ao tempo que a pesquisa foi realizada em respeito ao planejamento do colégio. Além disso, é possível a adaptação de todas as atividades para os diferentes níveis de ensino, pois esses conteúdos permitem uma abrangência e um aprofundamento que pode ser abordado com o tempo maior, como também contemplado nas séries seguintes, como previsto nos documentos oficiais do Ensino Médio.

Esperamos que essa pesquisa possa incentivar e apoiar outros professores de Matemática que estejam interessados em abordar conteúdos estatísticos nos diversos níveis de ensino, visto que essas atividades não esgotam as possibilidades de ensino desses conceitos.

## REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Impacto da pesquisa educacional sobre as práticas escolares. *In*: ZAGO, Nadir; CARVALHO, M. P.; VILELA, R. A. T. (Orgs.) **Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em sociologia da educação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011.

AMARAL, F. M. **Validação de Sequência Didática para (Re) Construção de conhecimentos Estatísticos por Professores do Ensino Fundamental**. 2010. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática**: uma investigação com o ensino médio. 2008. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

BASNIAK, I; ESTEVAM, J.G. **O GeoGebra e a matemática da educação básica: frações, estatística, círculo e circunferência**. Curitiba: Editora Íthala, 2014.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de M. J. Alvarez; S. B. dos Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994. Tradução de: Qualitative Research for Education.

BORTOLOSSI, H. J. O uso do software gratuito GeoGebra no ensino e na aprendizagem de estatística e probabilidade. **Vidya**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 409-428, 2016.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental (5ª a 8ª série) / matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, C. R. **A Educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. 2007. 242 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. 315 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

CHICK, H.; PFANNKUCH, M.; WATSON, J. **Transnumerative thinking: finding and telling stories within data**. Curriculum Matters, Wellington, v.4, n. 1, p. 86-107, 2005.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 2. ed. Petrópolis: vozes, 2008.

COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A.; SILVA, M. J. F. O desenvolvimento do letramento estatístico a partir do uso do Geogebra: um estudo com professores de matemática. **Revemat**. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 246-265, 2012.

COUTINHO, C. Q. S.; SILVA, M. J. F.; ALMOULOU, S. A. Desenvolvimento do pensamento estatístico e sua articulação com a mobilização de registros de representação semiótica. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 495-514, ago, 2011.

COUTINHO, C. Q. S.; Souza, F. S. Aprendizagem da Estatística e o uso de ambientes computacionais: uma análise didática de programas para construção de gráficos estatísticos. *In*: Congresso Iberoamericano de Educación Matemática, n. 7, 2013, Montevideo. **Anais [...]**. Montevideo: IASE, 2013. p. 6221-6228.

COUTINHO, C.Q.S.; Souza, F.S. Análise Didática do Uso dos Softwares R e Geogebra no Desenvolvimento do Letramento Estatístico. **Proceedings of the Satellite conference of the International Association for Statistical Education (IASE)**, Rio de Janeiro, 2015.

DAMIN, W.; PEREIRA, R.S.G. Desenvolvimento de competências estatísticas: análise de um caso de ensino por investigação. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de la Ciencias**, Cidade, v. 11, n. 1, p. 55-69, jun, 2016.

DAMIN, W. **Ensino de Estatística para os anos finais do ensino fundamental**. 97 f. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

DAMINELLI, E. **Uma proposta de Ensino de Estatística na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental**. 2011. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ECHEVESTE, S; et al. Um estudo sobre o nível de conhecimento dos alunos do 3º ano do ensino médio sobre Estatística. *In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, n. 3, 2006, Águas de Lindóia. **Anais do EGEM**. 2006. Águas de Lindóia.

ESTEVAM, E. J. G. **(Res)significando a Educação Estatística no Ensino Fundamental**: análise de uma sequência didática apoiada nas Tecnologias de Informação e Comunicação. 2010. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2010.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. Tradução de Magda Lopes. Porto Alegre: Penso, 2013. Tradução de: Título no idioma original.

GAL, I. Adult's statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, Netherlands, v.70, ed 1, p. 01-25. abr. 2002.

Gil, A.C . **Como elaborar projetos de pesquisa**/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

HOHENWARTER, M. *GeoGebra Quickstart*: **Guia rápido de referência sobre o GeoGebra**. 2016. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/>>.

LEITE, A. P. F. **Estimativa de medidas de tendência central: uma intervenção de ensino**. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

LEITE, R. F. C.; LEITE, R. da C.; NASCIMENTO, L. M. do. **Atividades matemáticas no geogebra para educação básica**: uma proposta de aula com o suporte do google forms e do geogebra. Rio de Janeiro: Gramma, 2018.

LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1998.

LOPES, C.A. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2003.

LOPES, C. E. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. *In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S.; ALMOULOU, S. A. (Orgs.) Estudos e reflexões em educação estatística*. Campinas: Mercado de letras, 2010a.

MEDICE, M. **A construção do pensamento estatístico**: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do ensino fundamental. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

PAGAN, Maria A. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o**

**ensino de estatística na educação básica.** 2010. 243 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

PAMPLONA, A. S.; CARVALHO, D. L. O Ensino de Estatística na Licenciatura em Matemática: a inserção do licenciando na comunidade de prática dos professores de Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 22, n. 32, p. 47-60, abril. 2009.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica: Matemática.** Paraná: SEED/DEB, 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações.** Paraná: SEED/DEB, 2018.

PEREIRA, Silvana. **A leitura e interpretação de tabelas e gráficos para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental:** uma intervenção de ensino. 2009. 180 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

REBEQUE, P. V.; OSTERMANN, F.; VISEU, S. **Sobre os Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil:** um tema pouco explorado na literatura. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, cidade, v. 10, n. 2, p. 30, mai. 2017.

RUMSEY, Deborah J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. **Journal of Statistics Education**, cidade, v. 10, n. 3, p.13, nov. 2002.

SANTANA, R. M. Categorización de la comprensión de gráficas estadísticas en estudiantes de secundaria (12-15). **Revista Electrónica De Investigación En Educación En Ciencias**, Buenos Aires, v. 2, n. 2, p. 29-38, dez. 2007.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. Florianópolis (SC): UFSC, 2005.

SILVA, C.B. da. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação:** um estudo com professores de Matemática. .2007. 354 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007.

VASCONCELOS, M. B. F. **A contextualização e o ensino de matemática: um estudo de caso.** 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

VASCONCELOS, P. R. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas:** estudo exploratório com alunos da 8ª série do ensino fundamental. 2007. 206 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

WALICHINSKI, D. **Contextualização no Ensino de Estatística:** uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado

Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

### Termo de Consentimento de Participação de Crianças e Adolescentes

Pesquisadora Responsável: Ingridh Fernandes Beliato

Endereço: Rua Tokuchichi Tsukuda, nº100.

Cornélio Procópio - PR CEP: 86300-000

Fone: (43) 99122-5732

E-mail: ingridh\_f@hotmail.com

#### TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DE CRIANÇAS/ADOLESCENTES

Este é um convite especial para seu filho participar voluntariamente da pesquisa “UMA PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS COM O USO DO GEOGEBRA”. Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento. Qualquer dúvida sobre o estudo ou sobre este documento entre em contato diretamente com o pesquisador responsável.

#### OBJETIVO E BENEFÍCIOS DO ESTUDO

Pretendemos, com esta pesquisa, investigar o desenvolvimento das competências estatísticas (trata-se do pensar e raciocinar estatisticamente) a partir do uso do *software* GeoGebra. Por meio desta pesquisa seu filho poderá aprender os conteúdos de Matemática, principalmente os estatísticos, visto que estes conteúdos fazem parte do cotidiano, e serão trabalhados com um *software*, contribuindo também para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à informática. Pretende-se que ele desenvolva e amplie suas habilidades de raciocínio, além de desenvolver habilidades por trabalhar em conjunto com os colegas e com o professor.

**PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA** Os alunos da turma do seu filho, 9º ano do Colégio Novo Milenium, irão realizar atividades no computador utilizando o *software* GeoGebra. Ele não fará nada diferente da rotina pedagógica. A pesquisa irá analisar o desenvolvimento dos conteúdos estatísticos no decorrer das atividades didáticas, para identificar o desenvolvimento das competências estatísticas. Na divulgação da pesquisa, poderemos usar algum texto ou atividade de seu filho desenvolvida em sala de aula, mas, de forma alguma, iremos identificar seu filho ou a escola. Usaremos nomes fictícios para substituir a assinatura dos alunos. No caso de usarmos produções escritas de seu filho no nosso trabalho, iremos digitá-las para que a letra dele não seja reconhecida. Não daremos a estranhos as informações coletadas em sala de aula.

#### DESPESAS/ RESSARCIMENTO DE DESPESAS DO VOLUNTÁRIO

Todos os participantes envolvidos nesta pesquisa são isentos de custos.

#### PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

A participação de seu filho neste estudo é **voluntária** e ele terá plena e total liberdade para desistir do estudo a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer prejuízo para ele, porém todos deverão realizar as atividades, visto que se trata do conteúdo programático da turma, segundo o planejamento escolar, mas caso não queira, seu filho não precisa fornecer as atividades para a pesquisa.

#### GARANTIA DE SIGILO E PRIVACIDADE

As informações relacionadas ao estudo são confidenciais e qualquer informação divulgada em relatório ou publicação será feita sob forma codificada (nome fictício), para que a confidencialidade seja mantida. O pesquisador garante que o nome de seu filho não será divulgado sob hipótese alguma.

#### ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Você e seu filho podem fazer todas as perguntas que julgarem necessárias durante e após o estudo.

Diante do exposto eu, \_\_\_\_\_ RG nº \_\_\_\_\_ recebi duas vias deste termo, sendo que uma ficará comigo e outra com o pesquisador, e também li e autorizo a participação livre e espontânea de meu filho(a) \_\_\_\_\_ para a pesquisa em questão.

Cornélio Procópio, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

\_\_\_\_\_  
Responsável pelo menor

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora Responsável

## APÊNDICE B

### Termo de Assentimento para Crianças e Adolescentes

#### Termo de assentimento para criança e adolescente

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “UMA PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS COM O USO DO GEOGEBRA”, desenvolvida na Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), no Mestrado Profissional em Ensino (PPGEN). Seus pais permitiram que você participe.

A pesquisa pretende investigar o desenvolvimento das competências estatísticas (trata-se do pensar e raciocinar estatisticamente) a partir do uso do *software* GeoGebra. Os participantes desta pesquisa são você e seus colegas de classe. A pesquisa será feita em sala de aula, no Colégio Novo Milenium com você e seus colegas do 9º ano, que irão realizar atividades de (leitura, interpretação e construção de gráficos e tabelas, além de realizar cálculos e pesquisas estatísticas). A pesquisa irá analisar o desenvolvimento de vocês no decorrer das atividades, para identificar o desenvolvimento das competências estatísticas. Na divulgação da pesquisa, poderemos usar algum texto ou atividade sua desenvolvida em sala de aula, mas não iremos, de forma alguma, identificá-lo. Usaremos nomes fictícios para substituir sua assinatura. No caso de usarmos produções escritas de sua autoria no nosso trabalho, iremos digitá-las para que sua letra não seja reconhecida. Não daremos a estranhos as informações coletadas em sala de aula.

Todos deverão realizar as atividades, visto que se trata do conteúdo programático da turma, segundo o planejamento escolar, mas você não precisa fornecer suas atividades para a pesquisa. Caso não queira, pois, é um direito seu, você não sofrerá dano algum por isso.

Essa pesquisa é relevante, visto que há a possibilidade de aprender os conteúdos de Matemática, principalmente os estatísticos, visto que estes conteúdos fazem parte do cotidiano, e serão trabalhados com um *software*, contribuindo também para que vocês desenvolvam habilidades relacionadas à informática. Pretende-se também que vocês desenvolvam e ampliem suas habilidades de raciocínio, além das habilidades de trabalho em conjunto com os colegas e com o professor. Além disso, pode contribuir para que outros professores possam ter acesso a um material didático para o ensino de Matemática.

Caso precise, ou tenha alguma dúvida você pode entrar em contato comigo pelo telefone (43) 99122-5732 ou pelo email:ingridh\_f@hotmail.com.

Eu \_\_\_\_\_ recebi duas vias deste termo, sendo que uma ficará comigo e outra com o pesquisador, e também li e aceito participar da pesquisa “UMA PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS COM O USO DO GEOGEBRA”.

Cornélio Procópio, de \_\_\_\_\_ de 2019.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do menor

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora

## APÊNDICE C

### **Autorização para o uso de imagem e atividades extraclasse.**

Prezado pai ou responsável,

Venho por meio deste, solicitar autorização do uso de fotos que incluam seu filho(a), aluno(a) do 9º Ano A, do Colégio Novo Milenium. Deixo claro que as imagens serão utilizadas apenas para fins pedagógicos, vinculados à pesquisa que está sendo desenvolvida junto aos alunos. Peço igualmente autorização para que o mesmo possa participar de duas atividades extraclasse, em horário normal de aula, nos dias: 13 de novembro de 2019 e 14 de novembro de 2019, para a realização de uma pesquisa com a população e comércio de Cornélio Procópio, que serão realizados com o acompanhamento da professora regente, Ingridh Fernandes Beliato. Qualquer alteração de data, os senhores(a) serão avisados previamente. As atividades fazem parte da minha pesquisa “Uma proposta de desenvolvimento de competências estatísticas com o uso do geogebra”, referida no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido entregue junto a este documento. Agradeço desde já a sua compreensão e colaboração. Quaisquer dúvidas, entrar em contato com a pesquisadora Ingridh Fernandes Beliato.

EU, \_\_\_\_\_, RESPONSÁVEL PELO(A) ALUNO(A) \_\_\_\_\_, AUTORIZO O USO DE FOTOS E IMAGENS QUE INCLUAM MEU FILHO(A) SEJAM FEITAS E UTILIZADAS. ESTOU CIENTE DE QUE AS IMAGENS SERÃO USADAS APENAS PARA FINS PEDAGÓGICOS E NÃO COMERCIAIS, RESGUARDADAS AS LIMITAÇÕES LEGAIS E JURÍDICAS.

NÚMERO DE TELEFONE FIXO OU CELULAR: \_\_\_\_\_  
ASSINATURA DO RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

CORNÉLIO PROCÓPIO, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

Pesquisadora:  
Ingridh Fernandes Beliato – ingridh\_f@hotmail.com – (43) 99122-5732.

## APÊNDICE D

### ATIVIDADE 1 – BOLSA DE ESTUDOS

O Colégio X possui 400 alunos, e pretende conceder para um de seus alunos uma bolsa de estudos para o próximo ano letivo. Diante do número elevado de alunos, a diretora pediu auxílio de alguns professores do Colégio, que fizeram uma busca nos registros escolares, e organizaram as cinco maiores notas dos alunos na tabela abaixo. Ao analisar as maiores notas encontradas, a diretora estabeleceu que o aluno contemplado com a bolsa de estudos será aquele que obtiver melhor resultado entre as notas das disciplinas de Matemática, Português, Ciências, História e Geografia.

#### DESEMPENHO DOS MELHORES ALUNOS

DISCIPLINA/ ALUNOS	Matemática	Português	Ciências	História	Geografia
ALUNO A	10	7,8	8,6	9,3	8,2
ALUNO B	7,5	10	8,3	10	7,1
ALUNO C	8	7,5	8,5	10	9,5
ALUNO D	9,5	9	9,2	9,4	8
ALUNO E	9,8	9	9,5	9	9,1

Diante dos dados organizados, a diretora convidou a professora de Matemática para que a auxiliasse a determinar com êxito o aluno contemplado da bolsa de estudos.

1) De acordo com os dados dispostos na tabela “Desempenho dos melhores alunos” qual é a população analisada? Existe uma amostra de dados? Se existe qual seria a amostra analisada. Justifique sua resposta.

---



---

2) Qual dos alunos será contemplado com a bolsa de estudos?

---



---

3) O que o valor encontrado para o aluno contemplado representa? Explique o seu entendimento dessa representação.

---



---

4) Ao analisar as notas obtidas pelos alunos a diretora observou a frequência que a nota 10 aparece. O que esse número representa? Por quê.

---

---

5) O ALUNO B, acreditava que seria o escolhido por ser o único que possuía duas notas 10, então intrigado com o resultado do contemplado da bolsa efetuou alguns cálculos e percebeu que ele não poderia ser o ganhador da bolsa. Que cálculos foram realizados pelo ALUNO B? Qual valor foi encontrado? De que maneira o ALUNO B conseguiria ser contemplado?

---

---

## APÊNDICE E

### ATIVIDADE 2 – TEMPO NO CELULAR

#### Jovens ficam 'grudados' no celular 12 horas por dia

Isso é o que aponta um estudo feito pela Motorola

---

Da redação com assessorias

postado em 24/01/2019 11:27 / atualizado em 24/01/2019 11:33

---



(foto: Pexels)

Uma pesquisa realizada pela Motorola em 2018, com jovens de 10 a 19 anos, sendo 65 mil apenas no Brasil, mostra que seis de cada 10 adolescentes têm o celular ao alcance das mãos 12 horas por dia. Em outras palavras, 60% dos jovens têm o smartphone em mãos durante metade do dia. O levantamento da Motorola descobriu que somente 1% dos entrevistados diz ter o celular ao alcance por uma hora ou menos. Já no outro extremo, 30% afirmaram ter o celular ao seu lado durante as 24 horas do dia, ou seja, o deixam próximo até enquanto dormem. "Assim como a pesquisa realizada no Brasil, as internacionais também confirmam que os adolescentes mantêm o celular ligado 24 horas por dia. A pergunta da pesquisa da Motorola dá um passo a mais: o telefone não só está ativo, como também fica nas mãos deles praticamente o tempo todo. Não é que eles tenham acesso enquanto realizam outra atividade, a atividade é o próprio celular", comenta Roxana Morduchowicz, especialista em cultura juvenil, consultora da Unesco e autora do livro *Ruídos na Web*.

(REVISTA ENCONTRO, 2019, ON-LINE)

#### QUESTÕES

1) A notícia informa que os jovens ficam "grudados" no celular 12 horas por dia. O que esse valor representa?

---

---

---

2) Demonstre o número de horas que cada aluno do 9º ano fica "grudado" no celular por dia.

---

---

---

3) Quanto tempo os alunos da turma do 9º ano passam no celular por dia?

---

---

---

4) Os alunos do 9º ano passam o mesmo número de horas no celular do que os jovens relatados na notícia? Explique como esses valores se relacionam e o que eles significam.

---

---

---

5) Observe que o valor encontrado na questão 3 não é correspondente ao tempo de uso de todos os integrantes da turma, visto que outros valores de uso de celular, também aparece dentre os dados. O que os valores diferentes do valor encontrado na questão 3 representam?

---

---

---

6) Diante dos dados esboçados como podemos separar os dados em partes iguais?

---

---

---

7) Há um máximo e/ou mínimo de tempo encontrado para o uso de celular na turma do 9º ano? O que esse valor representa em relação ao valor encontrado no item 3?

---

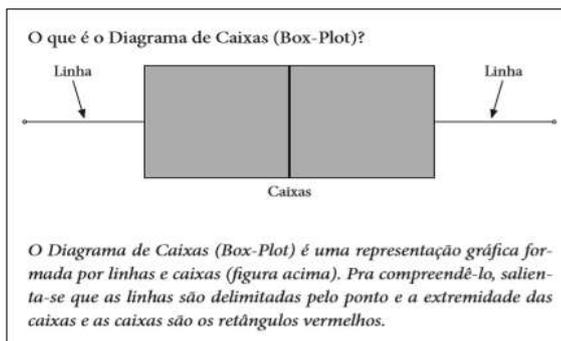
---

## APÊNDICE F

### ATIVIDADE 3 – PACOTE DE BALAS

Atividade adaptada de Marczaki *et al.*, (2014, p.72.)

Para entender alguns gráficos estatísticos e medidas de tendência central, leia e realize as Atividades com atenção. Sempre que precisar peça ajuda ao professor.



Em uma determinada empresa que fabrica e embala balas em pacotes, o setor de controle de qualidade supervisiona a linha produção com o intuito de prezar pela qualidade de padronização. Contudo, algumas variações nos conteúdos das embalagens de 700 gramas são identificadas diariamente em amostras coletadas. Em uma amostra de doze pacotes, que foram coletados aleatoriamente, foram registradas as seguintes quantidades de balas.

Quantidade de Balas por pacote					
98	100	101	98	99	100
102	100	101	101	100	98

Mova o seletor “Amostras” e observe o que acontece com os valores da tabela e o com o Diagrama de Caixas (Box-Plot). Considerando suas observações sobre o Diagrama de Caixas, responda as seguintes questões:

1) Observando a quantidade de balas por pacote na tabela “Quantidade de balas por pacote” (Amostra 1) e sabendo que o peso do pacote é 700 gramas, qual é a(o) massa/peso de cada bala?

---



---



---

2) O que a linha vermelha representa nesse gráfico? Qual o valor dela (Amostra 1)? Onde mais esse valor está representado no arquivo do GeoGebra?

---



---

3) O que está representado nas bolinhas no fim das linhas do Diagrama de Caixa (Box-Plot)?

---



---

4) O que está representado nas linhas verticais das caixas? Qual lado possui maior quantidade de balas por pacote? Justifique.

---

---

5) Mova o seletor “Amostras” novamente e verifique o que acontece com o Diagrama de Caixas. Quando as caixas/linhas ficam maiores? E quando ficam menores? Que conclusão você chega com essas visualizações?

---

---

---

---

#### REFLETINDO SOBRE A ATIVIDADE

Você acredita que essa atividade proporciona algo para a sua vida enquanto cidadão? Em quais momentos e locais essa atividade se relaciona com a vida real?

---

---

---

---

## APÊNDICE G

### ATIVIDADE 4 – DESEMPENHO DA TURMA

Atividade adaptada de Marczaki *et al.*, (2014, p.80.)

A tabela e o gráfico apresentados no arquivo “Atividade\_3\_Notas\_disciplina.ggb” do Geogebra servirão de base para suas análises. Eles representam as notas obtidas por alunos da “Turma X” na disciplina de Língua Portuguesa num determinado bimestre. Abra o arquivo no GeoGebra e responda as questões abaixo.

1) Qual seria o valor (ou o intervalo de valores) que melhor representa as notas da turma (dados iniciais)? Por quê?

---

---

---

---

---

---

---

2) Que relações você(s) percebe(m) entre a tabela e o gráfico (altere as quantidades na tabela na coluna “Nº Alunos” e observe o que ocorre no gráfico)?

---

---

---

---

---

---

---

3) Que informação(ões) apresentada(s) na tabela (coluna) estão representadas no eixo horizontal? De que maneira estão organizadas?

---

---

4) O que está representado no eixo vertical do gráfico? Que informação(ões) apresentada(s) na tabela altera(m) as colunas do gráfico?

---

---

5) O que está representado pela linha vermelha? O que acontece com a posição que essa linha ocupa quando as quantidades são alteradas na coluna “Nº Alunos” da tabela? Por que isso acontece?

---

---

---

6) Existe valor máximo e valor mínimo para a linha vermelha? Quais são eles?

---

---

7) Explique o seu entendimento das informações contidas na coluna C (Freq. Relativa) e coluna D (%).

---

---

---

#### REFLETINDO SOBRE A ATIVIDADE

Você acredita que essa atividade proporciona algo para a sua vida? Em quais momentos e locais essa atividade se relaciona com a vida real?

---

---

---

## APÊNDICE H

### ATIVIDADE 5 – ELEIÇÕES

Atividade adaptada de Marczaki *et al.*, (2014, p.86.)

Em um ano eleitoral foi feita uma pesquisa de intenções de votos com 360 eleitores. Havia três candidatos disputando a eleição e foram levados em consideração aqueles eleitores que votariam em branco ou que ainda estavam indecisos. Com os dados coletados foram construídos uma tabela e um gráfico de setores.

1) O que cada setor do gráfico representa?

---

---

2) Considerando que uma circunferência tem 360 graus, que quantidade de eleitores é representada por 1 grau no gráfico de setores? Por quê?

---

---

---

3) Se a proporção fosse de 2 eleitores para 1 grau, quantos eleitores seriam consultados? Por quê? O que aconteceria com o gráfico?

---

---

---

4) Se fossem pesquisados 540 eleitores, qual seria a relação entre graus e quantidade de eleitores? O que aconteceria com o gráfico?

---

---

---

#### REFLETINDO SOBRE A ATIVIDADE

Nos períodos eleitorais somos bombardeados por uma enchente de pesquisas de intenções de voto. Nesse sentido, você acredita que está preparado para compreender as pesquisas eleitorais divulgadas pelos diversos meios de comunicação?

---

---

---

ANEXOS

**ANEXO A**  
**Requerimento de Autorização para Pesquisa**



**CARTA DE ANUÊNCIA**

Pela presente, o Colégio Novo Milenium, representado pelo Diretor Cláudio Myamoto, autoriza a aplicação da pesquisa de mestrado “O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS POR MEIO DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE GEOGEBRA”, que será realizada pela Professora Ingridh Fernandes Beliato.

Cornélio Procópio, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Diretora do Colégio Novo Milenium

## ANEXO B

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
NORTE DO PARANÁ - UENP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** UMA PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS COM O USO DO GEOGEBRA

**Pesquisador:** INGRIDH FERNANDES BELIATO

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 19563019.7.0000.8123

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.601.016

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa qualitativa que busca investigar o desenvolvimento das competências estatísticas de uma turma dos anos finais do Ensino Fundamental a partir do uso do GeoGebra. Os participantes são estudantes de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, cuja faixa etária varia entre 13 e 14 anos e ocorrerá no Colégio Novo Milênio da cidade de Cornélio Procópio, estado do Paraná. A proposta se desenvolverá em em três momentos com duração total de 10 horas aulas, e segundo a pesquisadora será respeitada as normas dos documentos oficiais (BNCC, DCN E PCNS). Ainda, aponta que os dados da pesquisa serão coletados por meio do registro das atividades desenvolvidas pelos alunos, bem como os arquivos do software GeoGebra. Após a coleta dos dados serão analisados qualitativamente.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar o desenvolvimento das competências estatísticas (letramento, raciocínio e pensamento) a partir do uso do software GeoGebra.

Objetivos Secundários:

**Endereço:** Rodovia BR 369, km 54

**Bairro:** Vila Maria

**CEP:** 86.360-000

**UF:** PR

**Município:** BANDEIRANTES

**Telefone:** (43)3542-8056

**E-mail:** cep@uenp.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
NORTE DO PARANÁ - UENP 

Continuação do Parecer: 3.601.016

- Apresentar referencial teórico acerca da Educação Estatística e da utilização do software GeoGebra para o desenvolvimento de competências estatísticas;
- Elaborar atividades envolvendo conteúdos estatísticos para desenvolvimento a partir do software GeoGebra;
- Explorar os recursos estatísticos do software GeoGebra para possibilitar o desenvolvimento das competências estatísticas;
- Identificar indícios de desenvolvimento das competências estatísticas dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de escola da rede privada do estado do Paraná, por meio das atividades realizadas;
- Analisar qualitativamente as atividades desenvolvidas pelos alunos no software GeoGebra para identificar aspectos relevantes no desenvolvimento das competências estatísticas.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos**

Quanto aos riscos da pesquisa e como mitigá-los o pesquisador aponta que os participantes podem sofrer riscos mínimos levando em consideração que o desenvolvimento da pesquisa não acarretará em danos físicos. Ainda assim, será garantido o anonimato, a guarda e sigilo dos dados por parte do pesquisador, de modo a evitar riscos de ordem moral e psicológica aos participantes. Caso o participante não se sinta confortável com a aplicação da pesquisa, este poderá a qualquer momento informar ao pesquisador e solicitar a sua retirada da pesquisa. Os procedimentos adotados nesta pesquisa seguem os Critérios do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº. 466/12 do CNS.

**Benefícios**

Proporcionar motivação por aprender Matemática, principalmente os conteúdos estatísticos, visto que os mesmos fazem parte do cotidiano, e serão trabalhados com um software, contribuindo também para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à informática. Pretende-se também que os alunos desenvolvam e ampliem suas habilidades de raciocínio e arguição, além de

<b>Endereço:</b> Rodovia BR 369, km 54	<b>CEP:</b> 86.360-000
<b>Bairro:</b> Vila Maria	
<b>UF:</b> PR	<b>Município:</b> BANDEIRANTES
<b>Telefone:</b> (43)3542-8056	<b>E-mail:</b> cep@uenp.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
NORTE DO PARANÁ - UENP



Continuação do Parecer: 3.601.016

desenvolver habilidades por trabalhar em conjunto com os colegas e com o professor.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

É uma pesquisa com participantes da Educação Básica de caráter qualitativo se valendo de um software para o desenvolvimento das competências estatísticas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatória estão de acordo com as Resoluções vigentes.

**Recomendações:**

Não há recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há inadequações

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado(a) pesquisador(a)

O projeto está aprovado sem óbices éticos.

Atenciosamente,

CEP/UENP

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1402970.pdf	06/09/2019 20:17:11		Aceito
Outros	CARTA_DE_CORRECOES.docx	06/09/2019 20:16:06	INGRIDH FERNANDES BELIATO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	06/09/2019 20:14:46	INGRIDH FERNANDES BELIATO	Aceito
Outros	TALE.pdf	06/09/2019 20:09:42	INGRIDH FERNANDES BELIATO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/09/2019 20:09:14	INGRIDH FERNANDES BELIATO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	06/09/2019 20:08:52	INGRIDH FERNANDES BELIATO	Aceito

**Endereço:** Rodovia BR 369, km 54

**Bairro:** Vila Maria

**CEP:** 86.360-000

**UF:** PR

**Município:** BANDEIRANTES

**Telefone:** (43)3542-8056

**E-mail:** cep@uenp.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
NORTE DO PARANÁ - UENP



Continuação do Parecer: 3.601.016

Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	16/08/2019 23:23:19	INGRIDH FERNANDES BELIATO	Aceito
Outros	INSTRUMENTO_DE_COLETA_DE_DADOS.docx	06/08/2019 18:26:22	INGRIDH FERNANDES BELIATO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_RESPONSABILIDADE_DOS_ARQUIVOS.pdf	06/08/2019 18:25:03	INGRIDH FERNANDES BELIATO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTA_DE_ANUENCIA.pdf	06/08/2019 18:24:38	INGRIDH FERNANDES BELIATO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Avaliação da CONEP:**

Não

BANDEIRANTES, 26 de Setembro de 2019

Assinado por:

**EDNA APARECIDA LOPES BEZERRA KATAKURA**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Rodovia BR 369, km 54

**Bairro:** Vila Maria

**CEP:** 86.360-000

**UF:** PR

**Município:** BANDEIRANTES

**Telefone:** (43)3542-8056

**E-mail:** cep@uenp.edu.br