

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Educação e Docência

Márcia Vieira Lourenço

A Aprendizagem da Estatística em um Ciclo Investigativo

Belo Horizonte
2024

Márcia Vieira Lourenço

A Aprendizagem da Estatística em um Ciclo Investigativo

Texto apresentado ao Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Educação e Docência da
Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas
Gerais para defesa de dissertação.

Orientadora: Profa. Dra. Keli Cristina Conti

Belo Horizonte
2024

L892a
T

Lourenço, Márcia Vieira, 1964-

A aprendizagem da Estatística em um ciclo investigativo [manuscrito] / Márcia Vieira Lourenço. -- Belo Horizonte, 2024.
175 f. : enc, il., color.

Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

[Inclui apêndice com recurso educacional com o título: A aprendizagem da Estatística em um ciclo investigativo. (p. 161-175)].

Orientadora: Keli Cristina Conti.

Bibliografia: f. 143-147.

Apêndices: f. 148-175.

1. Educação -- Teses. 2. Educação matemática -- Teses. 3. Matemática (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino -- Teses. 4. Matemática (Ensino fundamental) -- Métodos de ensino -- Teses. 5. Matemática (Ensino fundamental) -- Aprendizagem baseada em problemas -- Teses. 6. Estatística -- Estudo e ensino (Ensino fundamental) -- Teses. 7. Estatística -- Métodos de ensino -- Teses. 8. Estatística -- Aprendizagem baseada em problemas -- Teses. 9. Belo Horizonte (MG) -- Educação -- Teses.

I. Título. II. Conti, Keli Cristina, 1976-. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.7

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FAE - COLEGIADO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA MÁRCIA VIEIRA LOURENÇO

Realizou-se, no dia 02 de julho de 2024, às 09:00 horas, De forma on-line, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 540ª defesa de dissertação, intitulada A aprendizagem da Estatística em um Ciclo Investigativo, apresentada por MÁRCIA VIEIRA LOURENÇO, número de registro 2022659613, graduada no curso de MATEMÁTICA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Keli Cristina Conti - Orientador (UFMG), Prof(a). Celi Aparecida Espasandin Lopes (Pontifícia Universidade Católica de Campinas), Prof(a). Samira Zaidan (Universidade Federal de Minas Gerais).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 02 de julho de 2024.

Prof(a). Keli Cristina Conti (Doutora)
Prof(a). Celi Aparecida Espasandin Lopes (Doutora)
Prof(a). Samira Zaidan (Doutora)



Documento assinado eletronicamente por **Samira Zaidan, Usuária Externa**, em 04/07/2024, às 10:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Keli Cristina Conti, Professora do Magistério Superior**, em 04/07/2024, às 16:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Celi Aparecida Espasandin Lopes, Usuária Externa**, em 09/07/2024, às 07:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3347946** e o código CRC **0837FCA9**.

A meu esposo, Ramiro, e minhas filhas,
Camila e Amanda, pelo incentivo e apoio
incondicional em todos os momentos.

Aos alunos da turma 901, do ano de 2023,
sujeitos desta pesquisa e com os quais eu
compartilhei experiências, reflexões e
aprendizados.

AGRADECIMENTOS

A Deus, autor da minha vida, a minha eterna gratidão! Sem Ele eu não acordaria todas as manhãs e não teria forças e nem motivação para realizar esta pesquisa.

Sou grata a muitas pessoas:

À Keli, minha orientadora, pela confiança e apoio; pelo incentivo em todos os momentos; pela atenção conferida a mim sempre que precisei; pela contribuição a meu crescimento pessoal e acadêmico; e pela dedicação na orientação.

À professora Samira Zaidan, pela confiança e incentivo em momentos que antecederam a minha entrada no Mestrado Profissional; pela valorização e apoio irrestrito a práticas docentes em defesa da melhoria da educação pública.

À professora Celi Espasandin Lopes, que muito contribuiu com seu primoroso conhecimento sobre Educação Estatística e suas valiosas sugestões.

A todos os meus professores e colegas do PROMESTRE, por compartilharem experiências e ensinamentos; e por me ajudarem a melhorar a minha prática docente.

À Joyce Patente, colega do Promestre, pela amizade, carinho e disponibilidade irrestrita de tempo para compartilhar experiências e aprendizados.

Aos estudantes da UFMG, Bianca e Gabriel, do curso de Matemática, participantes do Programa Residência Pedagógica, que contribuíram muito com o trabalho de campo.

A meu esposo e filhas, pelo apoio e pela compreensão pela minha falta de tempo e ausências.

À direção, aos professores, funcionários, responsáveis e estudantes da Escola Municipal de Belo Horizonte em que realizei o trabalho de campo, pelo acolhimento e apoio à pesquisa realizada.

Ao apoio de toda a equipe de profissionais do PROMESTRE/UFMG, que possibilitou a realização desta pesquisa.

Sou eternamente grata a todos que contribuíram!

“O ensino da matemática focalizando exclusivamente o determinismo é, portanto, inadequado, como insuficiente, para explicar, entender e lidar com a realidade” (Ubiratan D’Ambrosio, 2016).

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi identificar e analisar as contribuições do trabalho por meio de um ciclo investigativo, em uma situação de ensino, para o desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Essa identificação ocorreu por meio da análise dos significados encontrados na compreensão de situações que envolveram a resolução de problemas de estatística, socialmente compartilhadas pelos estudantes e, também, da análise dos indícios de letramento alcançados pelos estudantes a partir de um ciclo de investigação estatística. Em termos teóricos, o trabalho teve como subsídios a discussão que destaca a resolução de problemas, como uma, entre outras, das categorias das abordagens metodológicas para a Educação Estatística (Lopes, 2004; Lopes, 2008; Wild e Pfannkuch, 1999; Skovsmose, 2008) considerada como um processo investigativo que envolve quatro componentes: a formulação de perguntas, a coleta de dados, a análise de dados e a interpretação de resultados. A resolução de problemas foi tratada, neste trabalho, em uma situação de incerteza e com um elevado impacto no contexto dos estudantes, dando-lhes a oportunidade de pesquisar e refletir sobre um assunto relevante para eles, analisando situações emergentes em sua realidade e adquirindo competências para criar possibilidades diante de problemas sociais. A metodologia utilizada foi de uma pesquisa qualitativa do tipo experimento de ensino (Borba, Almeida e Gracias, 2020). A pesquisa foi realizada em uma Escola Municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Os instrumentos utilizados na coleta de dados foram questionários, registros individuais e coletivos dos estudantes e gravações em áudio e vídeo que, posteriormente, foram transcritas. Dezenove estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental participaram de uma prática pedagógica baseada na resolução de problemas em um ciclo investigativo. Eles produziram dados a partir da entrevista com 278 pessoas da comunidade escolar. Esta pesquisa desenvolveu, como recurso educativo, um “Mapa do ciclo investigativo”, com considerações e contribuições da pesquisa, por meio de imagens, indicações de QR-Codes e vídeos animados. Foi surpreendente vivenciar situações de letramento estatístico com os estudantes, sobretudo na hora dos cálculos e da construção dos gráficos, em que eles descobriam sentido nos conteúdos envolvidos e, mais do que isso, construíam significados e compreendiam melhor o conteúdo da Matemática e da Estatística. Os estudantes também demonstraram, a cada encontro, mais autonomia e mais alegria durante as aulas. O impacto da pesquisa para a escola também foi um aspecto muito significativo. Demonstramos, com a pesquisa, que é possível desenvolver projetos de relevância social nas aulas de Matemática e deixamos pistas para o desenvolvimento de trabalhos futuros na escola.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino da Estatística. Ciclo Investigativo. Processo de Investigação Estatística. Anos Finais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

Learning Statistics in an Investigative Cycle

The objective of this research was to identify and analyze the contributions of work through an investigative cycle, in a teaching situation, for the development of statistical literacy of 9th grade elementary school students. This identification occurred through the analysis of the meanings found in the understanding of situations that involved the resolution of statistical problems, socially shared by the students, and also through the analysis of the signs of literacy achieved by the students from a statistical investigation cycle. In theoretical terms, the work was supported by the discussion that highlights problem solving as one, among others, of the categories of methodological approaches to Statistics Education (Lopes, 2004; Lopes, 2008; Wild and Pfannkuch, 1999; Skovsmose, 2008) considered as an investigative process that involves four components: formulating questions, collecting data, analyzing data, and interpreting results. Problem-solving was addressed in this study in a situation of uncertainty and with a high impact on the students' context, giving them the opportunity to research and reflect on a topic relevant to them, analyzing emerging situations in their reality and acquiring skills to create possibilities in the face of social problems. The methodology used was a qualitative research of the teaching experiment type (Borba, Almeida and Gracias, 2020). The research was carried out in a Municipal School in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. The instruments used in data collection were questionnaires, individual and collective records of students and audio and video recordings that were later transcribed. Nineteen 9th grade students participated in a pedagogical practice based on problem-solving in an investigative cycle. They produced data from interviews with 278 people from the school community. This research developed, as an educational resource, a "Map of the investigative cycle", with the considerations and contributions of the research, through images, QR-Codes indications and animated videos. It was surprising to experience statistical literacy situations with the students, especially when it came to calculations and graphing, where they discovered meaning in the content involved and, more than that, constructed meanings and better understood the content of Mathematics and Statistics. The students also demonstrated, in each meeting, more autonomy and more joy during the classes. The impact of the research on the school was also a very significant aspect. With the research, we demonstrated that it is possible to develop projects of social relevance in Mathematics classes and provided clues for the development of future work at the school.

Keywords: Mathematics Education. Teaching Statistics. Investigative Cycle. Statistical Research Process. Final Years of Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sala de exposição com trabalhos desenvolvidos em um projeto de Estatística	26
Figura 2: Fragmento de uma das histórias em quadrinhos que foram produzidas	26
Figura 3: Uma reflexão escrita de um dos estudantes, sobre a análise de um dos gráficos elaborados	27
Figura 4: A construção de um gráfico de radar	27
Figura 5: O apoio de um dos residentes/UFMG na organização dos materiais produzidos para a exposição do projeto na escola	27
Figura 6: A construção coletiva de gráficos. Para a construção de alguns gráficos, os estudantes tiveram de associar os dados percentuais obtidos com a divisão adequada de um círculo	27
Figura 7 – Localização da região nordeste no mapa de Belo Horizonte	63
Figura 8: Um dos corredores das salas de aula	67
Figura 9: Estacionamento da Escola	67
Figura 10: Pannel do pátio principal da escola	67
Figura 11: Parquinho da Educação Infantil	67
Figura 12 – Representação do Ciclo Investigativo	71
Figura 13 – Mapa representativo da pesquisa: “A aprendizagem da Estatística em um Ciclo Investigativo”	74
Figura 14 – Representação da imagem da Esther (Grupo 1)	75
Figura 15 – Representação da imagem da Fernanda (Grupo 2)	75
Figura 16 – Representação da imagem da Yasmin (Grupo 2)	75
Figura 17 – Representação da imagem do Arthur (Participou da fase final do projeto)	75
Figura 18 – Representação da imagem do Pedro (Grupo 4)	75
Figura 19 – Representação da imagem da Márcia (Professora pesquisadora)	75
.....	
Figura 20 – Estudantes assistindo a uma apresentação em vídeo	93

Figura 21 – Apresentação da proposta do grupo 1	94
Figura 22 – Apresentação da proposta do grupo 2	94
Figuras 23 e 24 – Apresentação da proposta do grupo	95
Figuras 25 e 26 – Escolha do tema da pesquisa por meio de uma votação	95
Figuras 27 e 28 – Sala de aula retomando a parte final do vídeo 1 e apresentação do 1º componente do Ciclo Investigativo	98
Figuras 29 e 30 – Os estudantes trabalhando na pesquisa e na elaboração de perguntas	99
Figura 31 – Registro dos estudantes do grupo 1 sobre a pesquisa e a apresentação de possíveis perguntas para o formulário	100
Figura 32 – Registro dos estudantes do grupo 2 sobre a pesquisa e a apresentação de possíveis perguntas para o formulário	101
Figura 33 – Registro dos estudantes do grupo 3 sobre a pesquisa e a apresentação de possíveis perguntas para o formulário	102
Figura 34 – Registro dos estudantes do grupo 4 sobre a pesquisa e a apresentação de possíveis perguntas para o formulário	103
Figura 35 – Encontro da professora-pesquisadora com um dos grupos de trabalho para compartilhamento de ideias, criticidade das questões elaboradas pelo grupo e para definição das questões que iriam para o formulário	105
Figura 36 – Registro da pesquisa sobre população e amostra da estudante Esther, grupo 1	107
Figura 37 – Registro da Esther, grupo 1, traçando parte do plano para aplicação do formulário na escola	108
Figuras 38, 39, 40 e 41 – Apresentação da proposta de pesquisa, por um representante de cada grupo, para a direção, professores da escola e estudantes de outras turmas da escola	109
Figuras 42, 43, 44, 45 e 46 – Aplicação do questionário em todas as turmas da escola	110
Figuras 47, 48, 49, 50, 51 e 52 – Participação da comunidade escolar, no dia da festa da família, das atividades disponibilizadas no estande da pesquisa	112
Figura 53 – Registro no quadro branco de atividade complementar envolvendo as medidas de tendência central: moda, média e mediana	117

Figura 54: Registro da organização de dados da Tabela 1, 7º ano, e cálculos da média, moda e mediana daquele conjunto de números (Yasmim, grupo 2)	118
Figura 55 – Registro da prévia da tabela 2, feita pelo Levi (grupo 4)	120
Figura 56 – Registros na prévia da tabela 3, feitos por Júlia – grupo 1	123
Figura 57 – Anexo 1: Folha para registro do gráfico de setores	124
Figura 58 – Registro do gráfico de setores (Anexo 1), feito por Victor, grupo 4	125
Figura 59: Anexo 2: Folha para registro do gráfico de barras verticais	126
Figura 60: Registro do gráfico de barras verticais (Anexo 2) feito por Luiz, grupo 1	127
Figura 61: Registro com os cálculos da moda, média, mediana, amplitude e desvio do conjunto de números que representavam a quantidade de pais por tipo de intolerância que foram citadas na pesquisa. Registro feito pela Helena, grupo 3	129
Figura 62: Registro roda de conversa	130
Figura 63: Apresentação dos gráficos da pesquisa na roda de conversa	131

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pesquisas na BDTD: Educação Estatística, com base no letramento estatístico e ciclo investigativo	35
Complemento do Quadro 1 – Pesquisas na BDTD: Educação Estatística, com base no letramento estatístico e ciclo investigativo	36
Quadro 2 – Dimensão 1: O Ciclo Investigativo	46
Quadro 3 – Modelo de Letramento Estatístico de Gal	52
Quadro 4 – Ordem cronológica dos cinco momentos vivenciados no trabalho de campo	71
Quadro 5 – Idades dos estudantes, em anos e por ano escolar, que participaram da pesquisa	115
Quadro 6 – Dados coletados pelos estudantes	119
Quadro 7 – Tipos de Intolerância que pais e/ou responsáveis relataram já ter sofrido	128
Quadro 8 – Quantidade de pais que relataram sofrer ou não com algum tipo de intolerância	128
Quadro 9 – Elogios, críticas e sugestões dos participantes da pesquisa	135

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: representação das respostas para a pergunta “O que você faz quando sofre ou presencia uma situação de intolerância”	132
Gráfico 2: Representação das respostas para a pergunta “Em quais lugares você já presenciou a intolerância racial?”	133
Gráfico 3: Representação das respostas para a pergunta “Modos de transformar situações de intolerância na escola em momentos de aprendizagem e de respeito às diferenças”	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de alunos por ano escolar e por idade	116
Tabela 2: Professores que sofrem ou não com algum tipo de intolerância	120
Tabela 3: Porcentagens e ângulos correspondentes para a construção de gráficos	122

LISTA DE SIGLAS

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEFET/MG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

COLTEC – Colégio Técnico da UFMG

MEC – Ministério da Educação

OSCIP – Organização Civil de Interesse Público

PBH – Prefeitura de Belo Horizonte

RME/PBH – Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte

RP – Programa de Residência Pedagógica

SBM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática

SMED/PBH – Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	17
MEMORIAL	19
Fases de um ciclo de vida narradas por uma professora de Matemática que aprendeu a esperançar	19
Primeira fase do meu ciclo de vida: infância e adolescência	19
Segunda fase do meu ciclo de vida: desafios e responsabilidades da juventude e vida adulta e parte da trajetória profissional como professora de matemática	21
Terceira fase do meu ciclo de vida: mudanças significativas na minha trajetória profissional com a minha entrada no Programa de Residência Pedagógica da U	25
Quarta fase do meu ciclo de vida: a entrada no Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFMG	28
A PERGUNTA DIRETRIZ, OPÇÃO PELA ESTATÍSTICA E PELOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	31
A opção pela Estatística e pelos anos finais do EF.....	32
1. CONTRIBUIÇÕES DA LITERATURA	34
1.1 Mapeamento na BDTD	34
1.2 Características e objetivos dos anos finais do Ensino Fundamental	37
1.3 O ensino e aprendizagem de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental	41
1.4 O Ciclo Investigativo (PPDAC)	45
1.5 Letramento e Letramento estatístico	46
1.6 A resolução de problemas em Estatística	53
2. METODOLOGIA DA PESQUISA	58
2.1 A questão e os objetivos da pesquisa.....	60
2.2 Caracterizando e contextualizando o trabalho de campo	61
2.3 Instrumentos de produção de dados	61
2.3.1 O uso de vídeos na pesquisa de campo	62
2.4 A escolha da escola	63
2.5 O bairro da escola	63
2.6 A história da comunidade do bairro Ipiranga e da escola	65
2.7 Protagonistas	67
2.8 Os encontros realizados no trabalho de campo – Pesquisa Estatística: “Conflitos na escola? Modos de transformar...”	70
2.9 O recurso educativo	73
2.10 Os eixos de análise	77
3. NARRATIVAS DO TRABALHO DE CAMPO	79
3.1 Primeiras conversas com os estudantes sobre a pesquisa	82
3.2 Preparando o campo	83
3.3 Iniciando o projeto de estatística com os estudantes	85
3.4 Identificação do estudante	86
3.5 O relacionamento dos participantes da pesquisa com a Matemática	88

3.6 A primeira etapa vivenciada no trabalho de campo: Aprendendo a Dinâmica do Sistema	89
3.6.1 As escolhas dos estudantes para a pesquisa Estatística	89
3.6.2 A hora da escolha do tema da pesquisa investigativa dos estudantes ...	93
3.7 A segunda etapa vivenciada no trabalho de campo: 1º Componente do Ciclo Investigativo	96
3.7.1 1º Componente do Ciclo Investigativo: Formulação de Perguntas	96
3.7.2 1º Componente do Ciclo Investigativo: A elaboração do instrumento único de pesquisa	104
3.8 A terceira etapa vivenciada no trabalho de campo: Coleta de Dados	106
3.8.1 2º Componente do Ciclo Investigativo: Coleta de Dados	106
3.8.2 O estande da pesquisa na festa da família.....	111
3.9 A quarta etapa vivenciada no trabalho de campo: Análise de Dados	113
3.9.1 3º Componente do Ciclo Investigativo: Análise de Dados	113
3.9.2 Medidas de Tendência Central (Quadro 5)	114
3.9.3 Medidas de Tendência Central e Construção de Gráficos (Quadro 6)	119
3.10 4º Componente do Ciclo Investigativo: Interpretação de Resultados	130
CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
Conclusões	136
Considerações Finais	141
REFERÊNCIAS	143
APÊNDICES	148

APRESENTAÇÃO

A pesquisa vinculada a este trabalho de Mestrado Profissional esteve associada ao projeto: “Intolerância na escola? Modos de transformar...”, realizado em uma escola pública de Belo Horizonte/MG. Desenvolvemos, minha orientadora e eu, uma pesquisa estatística com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, no ano de 2023, e contamos com o apoio, no trabalho de campo, de dois estudantes dos anos finais do curso de Matemática da UFMG, participantes do Residência Pedagógica, programa em que eu atuava como preceptora. Consideramos que a influência da Estatística na vida das pessoas e nas instituições são claramente perceptíveis, o que demonstra a relevância dos objetivos para se ensinar e aprender Estatística e Probabilidade na Educação Básica.

Observamos que os resultados de pesquisas realizadas na Educação Estatística e na Educação Matemática podem trazer importantes considerações sobre os processos de ensino e aprendizagem da Estatística na infância e na adolescência. Segundo Garfield e Ahlgren (1988), os estudantes veem a Estatística à imagem da Matemática, quando procuram em situações estatísticas uma resposta certa ou errada ou uma solução única. Sabemos que a Estatística é uma ciência matemática, mas não é uma parte da matemática, e tem adquirido *status* próprio de uma disciplina, com modos característicos de pensamento.

Diante do exposto, o projeto realizado com os estudantes do 9º ano oportunizou diferentes modos de aprender Matemática e Estatística, considerando que o contexto motiva, é fonte de significados e serve como base para interpretações. Além disso, a indeterminação (ou a limitação) de contexto na Estatística foi claramente diferente da natureza precisa e finita característica da aprendizagem tradicional de Matemática. Essas considerações nos incentivaram a desenvolver a pesquisa que ora apresentamos.

A Educação Estatística apresenta diferentes metas, mas merecem destaque as metas que visam capacitar os estudantes a apresentarem descrições, julgamentos, conclusões e opiniões elaboradas a partir de dados, com a utilização de ferramentas matemáticas, quando necessário, para a interpretação desses dados. Além disso, o estudo de Estatística visa contribuir para que os estudantes se tornem cidadãos capazes de compreender e lidar com a incerteza e a variabilidade da informação no mundo à sua volta; e, também, para que se tornem parte na produção, na interpretação e na comunicação de dados de problemas que encontrem em suas vidas.

Nossa pesquisa está assim organizada:

Primeiramente, apresento um relato da minha trajetória e a experiência educacional que me levou a desenvolver um trabalho em Educação Estatística. Em seguida, apresento a pergunta diretriz da pesquisa e os motivos que me levaram a escolher os anos finais do Ensino Fundamental.

No capítulo 1, explicito as contribuições da literatura para a pesquisa, as características e os objetivos dos anos finais do Ensino Fundamental, bem como o ensino e a aprendizagem de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental. Faço também uma reflexão sobre o ciclo investigativo, o letramento estatístico e a resolução de problemas em Estatística.

No capítulo 2, apresento a metodologia da pesquisa, explicito a questão e os objetivos da pesquisa e procuro caracterizar e contextualizar o trabalho de campo realizado em uma escola municipal de Belo Horizonte/MG. Nesse mesmo capítulo, apresento, ainda, os instrumentos de produção de dados e um pouco da história da escola, do bairro em que ela está inserida e dos protagonistas da pesquisa. Ainda no capítulo 2, apresento a ordem cronológica em que os encontros foram realizados no trabalho de campo, o recurso educativo e os eixos de análise.

No terceiro e último capítulo, apresento as narrativas do trabalho de campo, procurando detalhar os cinco momentos vivenciados: aprendendo a dinâmica do sistema; formulação de perguntas; coleta de dados; análise de dados; e interpretação de resultados, relacionando-os aos referenciais teóricos e aos objetivos da pesquisa.

Finalizo a dissertação apresentando as conclusões e as considerações finais. Nas conclusões, procuro apresentar uma síntese e análise final da pesquisa realizada. Nas considerações finais, retomo a questão de investigação, sistematizando as “dificuldades e aprendizado” e apresentando significados, lacunas e novas ideias.

MEMORIAL

As memórias do passado contribuem para expressar quem somos. Somos um pouco do que vivemos na infância, na adolescência, na juventude e na vida adulta; e nossas experiências de vida norteiam nossas escolhas e decisões; e, por isso, consideramos importante, antes de iniciarmos a pesquisa propriamente dita, apresentar a pesquisadora por meio de um memorial que foi dividido em “Fases de um ciclo de vida”.

Fases de um ciclo de vida narradas por uma professora de Matemática que aprendeu a esperar

Queridos leitores e colegas de profissão, sou Márcia Vieira Lourenço, professora de Matemática da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte (SMED/BH). Escrever sobre a minha trajetória me faz pensar na infância, nas minhas origens e nas sábias palavras de um trecho do poema “A Vida”, escrito por Mário Quintana.

*Quando se vê, já são seis horas!
Quando se vê, já é sexta-feira...
Quando se vê, já terminou o ano...
Quando se vê, passaram 50 anos!*

Penso que a nossa história de vida justifica, de uma certa forma, as nossas escolhas e revela um pouco sobre quem somos. Decidi seguir o meu coração e escrever um pouco sobre parte da minha história de vida e escolhi narrar algumas memórias que tiveram significado para mim.

Primeira fase do meu ciclo de vida: infância e adolescência

Nasci na Bahia em 1964, numa cidadezinha bem pequena, chamada Rui Barbosa, e sou filha de pais e avós baianos. A família da minha mãe é de origem italiana e a do meu pai, indígena. Os meus avós paternos eram fazendeiros e meu pai teve a oportunidade, muito cedo, de começar seu próprio negócio. Meus pais se conheceram quando a minha mãe ainda era uma adolescente e eles se casaram quando ela tinha apenas 16 anos. Meus avós maternos e paternos tiveram muitos filhos, e meus pais faziam parte do grupo de filhos mais velhos e, creio que, por

esse motivo, eles estudaram apenas até o 4º ano primário (anos iniciais do Ensino Fundamental, de 7 a 10 anos). Meus pais tiveram cinco filhos e sou a filha mais nova.

Vivi na Bahia somente até os meus três anos de idade. Meu pai era comerciante e decidiu se mudar para Montes Claros, no norte de Minas Gerais, para que meus irmãos e eu pudéssemos estudar e para investir nos seus negócios. Passei a infância em Montes Claros e fui muito feliz. Guardo boas memórias das brincadeiras de rua com meus vizinhos e amigos da escola, dos acampamentos de barraca de que participei, das árvores que escalei, dos banhos de rio que tomei e, também, das duas escolas públicas que frequentei.

A prioridade de vida dos meus pais era que meus irmãos e eu estudássemos. Lembrome de que, certa vez, fomos chamados pela minha mãe e ela nos contou que iríamos ganhar um presente muito valioso. Eu ainda era criança, criei uma grande expectativa e fiquei esperando ansiosamente por esse presente. Dias depois, uma grande caixa chegou em nossa casa e nos reunimos para abri-la. Fiquei surpresa quando a minha mãe abriu a caixa e percebi que era uma enciclopédia de livros com um mini laboratório de Ciências. A minha mãe abriu a primeira página do livro principal da enciclopédia e leu emocionada uma pequena mensagem gravada com letras douradas que dizia mais ou menos assim: “Meus filhos amados, a maior herança que podemos deixar para vocês é uma boa educação”. Eu confesso que fiquei um pouco decepcionada com o presente, mas meus irmãos e eu utilizamos muitas e muitas vezes aqueles livros para fazer trabalhos da escola. Durante um bom tempo, eu fiquei tentando compreender o que os meus pais queriam nos ensinar com aquele presente tão valioso para eles, mas a vida me mostrou que o gesto deles me levou a valorizar naturalmente cada oportunidade de estudar e a doce lembrança da minha mãe abrindo emocionada aquele presente valioso ficou para sempre guardado na minha memória e no meu coração.

Quando completei 13 anos, mudamos para Belo Horizonte. Meus pais queriam que tivéssemos mais oportunidades de estudo e, também, de trabalho para os meus irmãos mais velhos. Estranhei muito a mudança e senti falta dos meus amigos e da liberdade que tinha em Montes Claros. Meu pai, infelizmente, estava frustrado com os seus negócios e andava triste. Eu não entendia muito bem o que estava acontecendo. Até que um dia, quando eu estava com 14 anos, ele teve um ataque cardíaco fulminante e faleceu aos 50 anos de idade. A minha mãe faleceu 2 anos depois, com 41 anos, em um acidente de carro. Não foi fácil perder os meus pais quando eu ainda era adolescente, ainda mais em uma cidade estranha para mim. Parecia que um de meus membros tinha sido arrancado do corpo e que um abismo tinha sido aberto debaixo dos meus pés.

A prioridade agora era sobreviver sem os pais. A lei exigia que eu tivesse um tutor com mais de 25 anos e minha irmã mais velha tinha 24 anos. Um amigo da família de Montes Claros assumiu esse papel por um tempo, mas quem cuidou de mim na verdade foram os meus irmãos mais velhos, que me deram amor e me sustentaram confortavelmente até eu concluir o Ensino Médio no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG). Considero os meus pais vitoriosos, pois eles conseguiram criar filhos unidos, autônomos e capazes de sobreviver bem, mesmo em tempos de grandes lutas.

Segunda fase do meu ciclo de vida: desafios e responsabilidades da juventude, vida adulta e parte da trajetória profissional como professora de Matemática

Concluí o Curso Técnico de Estradas/Ensino Médio, ligado à Engenharia de Agrimensura, em 1982, no CEFET/MG, e foi esse curso técnico que me colocou no mercado de trabalho. Trabalhei como estagiária, técnica em estradas, em uma empresa de engenharia durante dois anos, apoiando muitos engenheiros no planejamento e na implantação de projetos de estradas, pontes e viadutos; mas percebi que jamais seria efetivada. O Brasil vivia em crise e, como o país não crescia, as empresas de engenharia só faziam contratos temporários. Além disso, o mercado de trabalho nessa área, para mulheres, era muito mais difícil. Em função disso, abandonei a ideia de fazer Engenharia e adiei o sonho de fazer faculdade. Troquei o estágio por um emprego fixo como secretária em uma pequena empresa de mineração e dois anos depois consegui um outro emprego como secretária de um Centro de Processamento de Dados (CPD) de uma grande empresa de engenharia. Voltei a pensar em estudar Engenharia, mas percebi que a empresa em que eu trabalhava também vivia em crise e poucos tinham a chance de ser efetivados. Eu queria fazer algo que envolvesse matemática, pois sempre amei essa área, desde pequena. Percebi que podia trabalhar com programação e decidi fazer um curso de algoritmo para aprender a construir a estrutura lógica de um programa e, quem sabe, conseguir mudar de função no CPD e usar a matemática no meu trabalho. Consegui, inicialmente, o cargo de digitadora e, pouco tempo depois, finalmente pude trabalhar como programadora durante cinco anos.

Casei-me aos 23 anos, em 1987, e meu marido me incentivou a retomar os estudos. Ele era analista de sistemas e me incentivou a estudar Matemática, para desenvolver mais o raciocínio lógico e usar as habilidades adquiridas no desenvolvimento de programas de computador para, posteriormente, estudar Análise de Sistemas. Naquela época, a UFMG não oferecia o curso de Matemática no período da noite. Por esse motivo, não tentei vestibular na

UFMG, pois trabalhava o dia todo. Estudei no Instituto Cultural Newton de Paiva Ferreira, uma universidade particular de Belo Horizonte. Durante algum tempo, eu trabalhava de dia, estudava à noite e minhas duas filhas nasceram nessa época. Recebi o prêmio de melhor aluna do curso de Matemática do 1º semestre do curso e, na hora de receber o prêmio, os apresentadores ficaram surpresos, pois eu era mulher e ainda estava grávida de sete meses da minha primeira filha. Parei de trabalhar após o nascimento da minha filha, pois ela era recém-nascida e demandava tempo e cuidados especiais. Além disso, eu queria, também, me dedicar ao curso que eu estava fazendo. Mas eu sabia que aquela situação era temporária e pretendia voltar a trabalhar assim que concluísse a faculdade. Nesse período em que fiquei sem um vínculo empregatício, analistas de sistemas de minha antiga empresa me procuraram para trabalhar com eles e desenvolver, em casa, a estrutura lógica de alguns programas necessários para os sistemas que eles estavam elaborando. Naquela época, não era comum o trabalho em regime *home office* e foi aí que percebi que o mercado de trabalho para analistas de sistemas também estava difícil, e que os meus amigos analistas estavam desempregados e tentando ganhar a vida de forma autônoma.

Quando me formei, em julho de 1993, eu estava grávida da minha segunda filha e ela nasceu em agosto do mesmo ano. Recebi o certificado de conclusão do curso grávida de 8 meses. Decidi fazer concurso assim que me formei, no segundo semestre de 1993, para ser professora de Matemática da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte (RMEBH), pois um dos meus professores de Cálculo da faculdade era professor antigo da RMEBH, eu o admirava e gostava muito do estilo de suas aulas. Naquela época, a RMEBH era muito atrativa. Fui aprovada e fiquei bem classificada no concurso; pouco tempo depois fui convocada. Foi tudo muito rápido e só então me vi diante de uma sala de aula.

Iniciei a minha carreira como professora no início do ano de 1994, totalmente despreparada e sem nenhum conhecimento sobre a realidade do ensino público brasileiro. Eu tinha feito estágio em uma escola particular e tinha ministrado uma única aula de Física. Ninguém me ajudou e me vi diante de situações inimagináveis. Uma das minhas primeiras turmas era formada por alunos com múltiplas reprovações na 5ª série (pelo menos quatro reprovações), os quais me diziam com frequência: “nós já estudamos isso, professora”. A verdade é que aqueles estudantes tinham visto os conteúdos de Matemática propostos para aquela etapa de ensino várias e várias vezes, mas, mesmo assim, o ensino não havia sido significativo para eles. Eles não aprenderam os conteúdos “ensinados” e ficou claro para mim que a reprovação não era o caminho mais adequado para resolver os problemas daqueles estudantes. Eles não viam sentido em nada do que eu propunha e estavam totalmente

desmotivados e perdidos. Foi aí que eu me vi diante de uma nova realidade e tive de tomar a decisão de prosseguir ou desistir e, inicialmente, pela minha família, eu decidi continuar.

Passei a procurar soluções para os problemas que eu estava enfrentando em sala de aula, mas esse movimento era muito solitário, pois a escola simplesmente não conversava sobre essas questões. Os professores tinham de se virar, sobretudo os novatos, que tinham de assumir as turmas mais desafiadoras. Alguns professores se esforçavam para reverter essa situação, mas outros não demonstravam se importar. Foi aí que eu percebi que estava diante de um grande desafio, e que o meu papel era muito importante naquele contexto. Também vi que a escola precisava de professores realmente comprometidos com a educação. Foi nessa escola que eu comecei a aprender a ser professora e a entender que a matemática não bastava, que eu precisava me unir a outros professores, inclusive aos de outras áreas do conhecimento, para que os estudantes pudessem ver sentido em algo que eu ensinava.

Nesse processo de tornar-me professora e desenvolver-me profissionalmente, procurei fazer cursos de formação na Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte (SMED/BH) e me aliei a professores com os quais eu me identificava, sendo alguns de Matemática e outros não. Decidi estudar e aprender a trabalhar com projetos e procurei desempenhar outras funções na escola. Trabalhei como professora regente do Ensino Fundamental e, também, do Ensino Médio, atuei como coordenadora pedagógica em duas escolas da RMEBH e exerci o cargo de diretora escolar de 2007 a 2011 em uma escola que oferecia do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. Trabalhei também na SMED/BH, num projeto de 3,5 anos, como formadora nível médio de professoras de creches conveniadas com a Prefeitura de Belo Horizonte, que nesta época, não oferecia a Educação Infantil em escolas da própria Rede. Foi nesse projeto que entendi a importância da Educação Infantil e estudei sobre o processo de alfabetização matemática.

Foram muitas as experiências que vivenciei na educação e todas elas contribuíram para a minha formação docente. Decidi voltar para a universidade e cursei, na UFMG, uma especialização em educação e docência, mas o foco não era em educação matemática, mas nas juventudes e na escola¹, pois nessa época eu estava exercendo a função de diretora escolar. Foi muito bom fazer esse curso, que me ajudou a ampliar a visão de escola e das juventudes com as quais eu trabalhava. Porém, eu ainda desejava fazer um curso com foco na Educação Matemática.

¹ Curso de Especialização em Docência na Educação Básica. Área de concentração: Juventude e Escola. UFMG/Maio/2008.

Assim que saí da direção da escola, em 2012, a SMED/BH firmou parceria com o Observatório de Favelas, uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), situada na Favela da Maré no Rio de Janeiro, e selecionou alguns professores da RMEBH para receberem formação e atuarem como tutores mediadores de conflitos. Eu fui uma das professoras convidadas e atuei como tutora em duas escolas da Rede Municipal, uma situada no bairro Santo Agostinho e outra na região da Pampulha, no bairro São Luís. Foi nesse projeto que eu aprendi que cabe ao professor, também, buscar modos de transformar situações de conflito em situações de aprendizagem no âmbito escolar. O papel dos tutores era identificar, com um grupo de estudantes, no contraturno, situações de conflitos na escola para, juntos, buscar formas, criativas e impactantes de transformar essas situações de conflito em situações de aprendizagem para toda a comunidade escolar.

É claro que esse projeto sofreu resistências. É mais fácil esconder os conflitos debaixo do tapete e fazer de conta que eles não existem. Enfrentar os conflitos e procurar entendê-los para buscar soluções é muito mais difícil e muito mais desafiador, pois coloca em xeque concepções e escolhas pedagógicas e de gestão.

Em uma das escolas em que atuei como tutora, um grupo de estudantes escreveu, organizou e preparou uma peça de teatro para discutir situações de conflitos na escola. Essa peça foi apresentada para todos e muitos participantes saíram emocionados do auditório. Na outra escola, os estudantes organizaram a eleição de um Grêmio Estudantil, que pretendia discutir situações de conflitos e de violência na escola e trabalhar para evitá-las. Mas esse grupo de estudantes sofreu forte resistência dos alunos populares da escola, que não queriam, na verdade, dialogar sobre os problemas ali existentes, pois achavam que a função do Grêmio era, basicamente, organizar festas e eventos. Contudo, o processo foi muito bacana e os estudantes organizaram várias assembleias para debaterem o assunto. A eleição do Grêmio ocorreu, a chapa dos populares ganhou e não tivemos tempo de refletir sobre isso, pois, pouco tempo depois, a SMED decidiu suspender o contrato com o Observatório de Favelas e criou uma comissão para dar continuidade ao trabalho iniciado; mas infelizmente, isso não ocorreu.

Retornei para a minha escola de lotação e solicitei transferência para uma outra escola da RMEBH, que atendia estudantes do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental (1º, 2º e 3º ciclos). Tempos depois fiquei excedente e tive que mudar de escola e ser professora de uma outra que atendia apenas crianças do 1º ao 6º ano do Ensino Fundamental (1º e 2º ciclos), onde assumi a regência de classe, como professora de Matemática das turmas do 6º ano. Certo dia, no ano de 2017, a coordenadora da escola me perguntou: “Márcia, você aceitaria um estagiário da UFMG?”. Eu respondi que sim e, alguns dias depois, esse estagiário passou a frequentar as

minhas aulas duas vezes por semana. Estranhei muito, porque o meu estágio tinha sido muito diferente e com pouquíssimo espaço na escola, e o meu estagiário participava ativamente das minhas aulas, o que contribuiu muito, tirando dúvidas dos alunos, dando sugestões e ministrando aulas quando possível.

Terceira fase do meu ciclo de vida: mudanças significativas na minha trajetória profissional com a entrada no Programa de Residência Pedagógica da UFMG

Um dia, esse estagiário me falou que a sua Orientadora de Estágio, a professora Samira Zaidan, queria me conhecer e ir à escola conversar comigo. Ele me contou que ela havia estranhado o fato de ele ter sido aceito como estagiário na minha escola. Pouco tempo depois, a professora Samira apareceu para conversarmos. Eu me senti honrada com a sua visita. Eu a considerava uma pessoa extremamente importante e a conhecia do tempo em que ela atuou na SMED. Conversamos um bom tempo sobre a escola e sobre o estagiário que estava comigo e fui incentivada a participar do Processo Seletivo do Programa Residência Pedagógica (RP), que iria acontecer pela primeira vez na UFMG. Senti-me valorizada, estimulada e aceitei o desafio. Fui aprovada e voltei a frequentar a universidade como preceptora do RP. Alguns meses depois, a Samira teve de se afastar do RP, para se dedicar ao pós-doutorado, e me apresentaram a professora Keli Cristina Conti, que assumiu o lugar da professora Samira. Tivemos uma experiência maravilhosa no 1º RP da UFMG, que foi todo presencial. Em 2019, eu participei novamente do processo seletivo para ser preceptora do 2º RP e me aproximei ainda mais da UFMG. Enfrentei todos os desafios de desenvolver o programa de forma *on-line*, sob a supervisão da Professora Teresinha Fumi Kawasaki. Posso dizer que fui acolhida e muito bem assessorada por todas as professoras da Faculdade de Educação da UFMG e, se eu desenvolvi uma pesquisa de mestrado, foi porque a professora Samira me enxergou e valorizou o meu trabalho; e, também, a professora Keli, acreditou na minha capacidade e me motivou a continuar e a não desistir. E tudo isso me faz pensar no nosso papel enquanto professores. E quanto mais eu penso, mais eu compreendo o tamanho da nossa responsabilidade como educadores, para fazer com que nossos alunos não desistam, contem-nos os seus sonhos e acreditem que é possível realizá-los. Rubem Alves (1994, p. 76) escreveu que:

Todo conhecimento começa com o sonho. O sonho nada mais é que a aventura pelo mar desconhecido, em busca da terra sonhada. Mas sonhar é coisa que não se ensina, brota das profundezas do corpo, como a alegria brota das profundezas da terra. Como mestre só posso então lhe dizer uma coisa. Contem-me os seus sonhos para que sonhemos juntos.

O desejo de aprender está associado à nossa capacidade de sonhar e de estudar coisas que são relevantes para nós. Por acreditar nisso, eu desenvolvi, na escola em que trabalhava em 2018, um projeto de pesquisa estatística com os meus alunos do 6º ano. Naquela época, a escola já acolhia diversos Residentes por causa do Programa Residência Pedagógica, e, todos os dias, eu recebia dois ou três Residentes que trabalhavam comigo durante toda a manhã. A escola teve de se adaptar a essa nova rotina e à presença constante de Residentes na escola. Alguns professores eram resistentes, mas os benefícios da presença dos residentes para a formação dos estudantes eram inquestionáveis.

A maioria dos meus alunos do 6º ano tinham estudado durante toda a vida deles naquela escola e eles a amavam, mas já se posicionavam de maneira crítica em relação a algumas coisas que eles queriam que melhorassem. Comecei a sondá-los e a incentivá-los a fazer uma pesquisa sobre a escola, pois acreditava que esse era um tema relevante para eles. Nessa conversa, nasceu o Projeto Conta Aí. Elaboramos juntos questões que consideramos importantes para conhecer melhor a escola e para propor ações que pudessem contribuir com a melhoria da utilização do espaço escolar e de questões relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem. Escrevemos coletivamente as questões que desejávamos que fossem investigadas e, posteriormente, os estudantes realizaram, em todas as turmas da escola, entrevistas estatísticas que subsidiaram, através da tabulação de dados e da construção e análise de diversos tipos de gráficos, uma discussão sobre os fenômenos investigados na pesquisa.

Algumas imagens de momentos vivenciados no desenvolvimento do Projeto Conta Aí:

Figura 1: Sala de exposição com trabalhos desenvolvidos em um projeto de Estatística



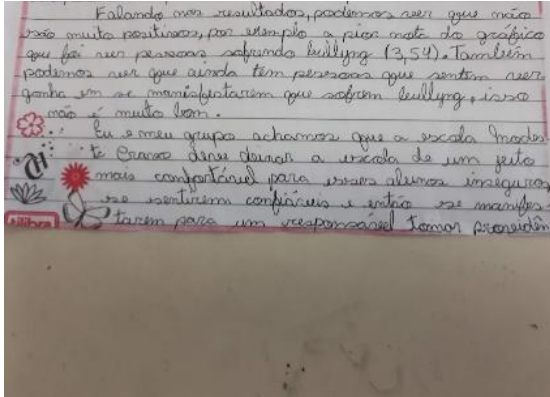
.Fonte: Lourenço, 2018.

Figura 2: Fragmento de uma das histórias em quadrinhos que foram produzidas



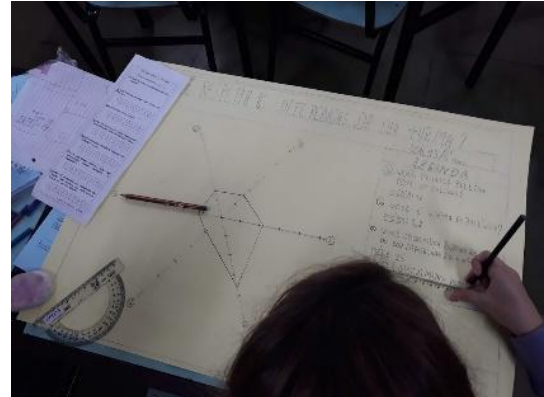
Fonte: Lourenço, 2018.

Figura 3: Uma reflexão escrita de um dos estudantes, sobre a análise de um dos gráficos elaborados



Fonte: Lourenço, 2018.

Figura 4: A construção de um gráfico de radar



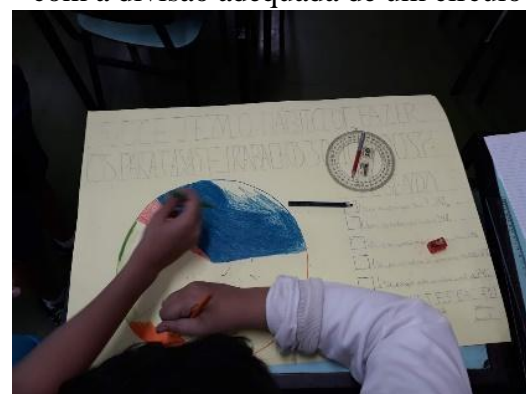
Fonte: Lourenço, 2018.

Figura 5: O apoio de um dos residentes/UFMG na organização dos materiais produzidos para a exposição do projeto na escola



Fonte: Lourenço, 2018.

Figura 6: A construção coletiva de gráficos. Para a construção de alguns gráficos, os estudantes tiveram de associar os dados percentuais obtidos com a divisão adequada de um círculo



Fonte: Lourenço, 2018.

Analisando os resultados da pesquisa, observei alguns episódios que deveriam ter sido objeto de uma discussão mais ampla na escola. Por exemplo, no 4º ano, os estudantes já demonstravam um certo descaso com a realização dos deveres de casa; no 5º ano a situação se agravava um pouco mais e, no 6º ano, a grande maioria dos alunos já não faziam os deveres de casa, mesmo nesta escola com IDEB acima de 7,5. O que eu percebia, em sala de aula, era a presença de alunos “brilhantes”, mas também um número expressivo de alunos com dificuldades e sérios problemas no processo de alfabetização. Divulguei os resultados organizados em planilhas e gráficos para toda a escola, porém, a diretora não demonstrou muito

interesse e poucos professores discutiram esses resultados com seus alunos. Ainda assim, organizei uma exposição na escola de todos os materiais produzidos no projeto: histórias em quadrinhos, formulários, planilhas de dados, registros dos cálculos e diversos tipos de textos e gráficos que foram produzidos durante o projeto. Essa exposição não fez muito sucesso, pois ela foi feita num dia de festa na escola, e o interesse das pessoas estava nas atividades lúdicas e de confraternização. A sala da exposição também ficou muito afastada dos locais em que transitavam mais pessoas.

Observo que, mesmo com a falta de apoio da gestão escolar, essa experiência de ensino me impactou, pois percebi que um projeto com foco no ensino de estatística pode ajudar a desenvolver um trabalho de resolução de problemas contextualizado, com aplicação no cotidiano; além de ajudar também a compreender melhor como os aspectos cognitivos, afetivos e socioculturais interferem no processo de ensino e de aprendizagem, norteando tomadas de decisões que sejam capazes de transformar pessoas e de reorganizar rotinas pessoais e, até mesmo, institucionais.

Hoje eu percebi que o Projeto Conta Aí não seguiu todas as etapas de um ciclo investigativo e não tentou abarcar, intencionalmente, a ideia de que aprender Estatística é desenvolver pensamento e letramento estatísticos. Para Lopes (2003), as atividades de ensino devem percorrer todo o caminho do processo de tratamento da informação, partindo de um problema a ser investigado e percorrendo as fases do ciclo investigativo. Dessa forma, o ensino de estatística realizado por meio desse projeto não alcançou plenamente os seus objetivos, a começar pela escolha do tema, que, na verdade, foi escolhido por mim e não pelos estudantes e, por esse motivo, não foi relevante para eles como eu esperava. E essa experiência educacional, que considerei incompleta e com sérios problemas na escolha do tema e nas etapas de elaboração de questões e de análise dos resultados, me desafiou a organizar e vivenciar uma outra experiência de ensino da Estatística e a escolher o tema do meu projeto de pesquisa de mestrado. Experiências são assim, podem avançar muito ou não, mas servem para a nossa aprendizagem e são sempre válidas.

Quarta fase do meu ciclo de vida: a entrada no Mestrado Profissional em Educação e Docência, linha Educação Matemática, da UFMG

Em 2021, fui aprovada no Mestrado Profissional da UFMG! Que alegria imensa eu senti. Que orgulho para minha família amada e meus amigos mais queridos. Mesmo com tantos anos de experiência em educação escolar, eu ainda tenho muito o que aprender e ainda muito o

que contribuir. Em um dos trechos da música Tamo Junto (Não Desista)², Carlinhos Brown nos incentiva a continuar. E isso vale para qualquer idade. Ele canta lindamente:

Não desista, resista, sim
 Não desista, desista, não
 Não desista do seu futuro
 Não desista da educação
 Não desista, resista, sim
 Não desista, desista não
 Não desista do seu futuro
 Não desista da educação

Não abandone o seu futuro
 Dê duro, lute por ele (resista, resista)
 Não abandone o seu futuro
 Só o ensino te leva lá (resista)

Não abandone você mesmo
 Recarregue pra recomeçar, ah, ah
 Agora tá difícil, irmão, aprender com a escola de mão
 Mas vai passar, vai passar
 Quem não parar, vai chegar lá

Finalmente pude estudar Educação Matemática. Escolhi desenvolver uma pesquisa em Educação Estatística e fui orientada pela querida professora Keli Cristina Conti. Organizamo-nos para realizar uma pesquisa a partir de aulas que incentivassem uma investigação estatística, considerando os sujeitos da pesquisa, estudantes de uma das minhas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental.

Com essa experiência de ensino e de aprendizagem de Estatística, esperamos que cada estudante consiga enxergar-se e valorizar-se como um cidadão capaz de pesquisar sobre algo que lhe é interessante, de descrever, explicar e se comunicar com seus pares e com a comunidade escolar; que tenham oportunidade de elaborar pequenos textos com enunciados claros e precisos, além de recursos gráficos e tecnológicos, auxiliando-os a compreender melhor a vida cotidiana e proporcionando-lhes a ampliação de suas visões de mundo. Esperamos, também, que os educandos utilizem procedimentos matemáticos para compreender e resolver problemas contextualizados, de acordo com o tema investigativo escolhido por eles, desenvolvendo noções associadas a procedimentos de amostragem, representatividade, aleatoriedade e incerteza. Certa dos enormes desafios da pesquisa, eu cito outros trechos do poema “A Vida”, de Mário Quintana³, que considero relevantes.

² Letra disponível em: <https://www.letras.mus.br/carlinhos-brown/tamo-junto-nao-desista-part-lexa/>. Acesso em: 14 ago 2024.

³ QUINTANA, Mario. **Nova Antologia Poética**. 9. ed. São Paulo: Globo, 2003.

Se me fosse dado, um dia, outra oportunidade, eu nem olhava o relógio. Seguiria sempre em frente e iria jogando, pelo caminho, a casca dourada e inútil das horas...

Dessa forma eu digo:

Não deixe de fazer algo que gosta devido à falta de tempo, a única falta que terá, será desse tempo que infelizmente não voltará mais.

Na medida em que avançava nos estudos da Educação Matemática, fui adquirindo mais clareza sobre a questão investigativa da pesquisa, os objetivos, a justificativa e a metodologia mais adequada para uma pesquisa de mestrado profissional, sem perder de vista os cuidados necessários para a definição dos procedimentos e para a análise dos resultados. Ao longo do processo, aprofundei os estudos sobre o ciclo investigativo e me dediquei à organização de aulas com foco em atividades investigativas e no desenvolvimento do letramento estatístico.

Acredito que viverei muitas outras fases em meu ciclo de vida e boas surpresas chegarão, porque aprendi a esperar e não vou desistir.

Diante de todos os desafios apresentados, eu finalizo com o poema “Esperançar”, de Paulo Freire⁴. Esse poema foi apresentado no primeiro encontro do RP geral de que participei na UFMG e ficou guardado na minha memória.

É preciso ter esperança, mas
esperança do verbo esperançar;
porque tem gente que tem
esperança do verbo esperar. E
esperança do verbo esperar não
é esperança, é espera.
Esperançar é se levantar,
esperançar é ir atrás,
esperançar é construir,
esperançar é não desistir!
esperançar é levar adiante,
esperançar é juntar-se com
outros para fazer de outro
modo...

⁴ Paulo Freire. **Pedagogia da Esperança**: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

A PERGUNTA DIRETRIZ: OPÇÃO PELA ESTATÍSTICA E PELOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

São muitas as possibilidades de trabalho com Educação Estatística e chegar na pergunta diretriz da pesquisa foi um processo bastante desafiador. Lendo sobre o assunto eu foquei nos sujeitos da pesquisa, nas características e objetivos do Ensino de Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental, nas importantes contribuições de pesquisadores sobre metodologia de pesquisa e sobre o ensino e a aprendizagem de Estatística.

A minha intenção sempre foi desenvolver uma pesquisa sobre a aprendizagem de Estatística a partir da resolução de problemas em um ciclo investigativo com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, mas tive muitas dúvidas sobre a melhor pergunta diretriz para esse trabalho. Então, recorri a informações de pesquisadores sobre esse assunto. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 90), o

(...) problema da pesquisa pode surgir de uma contradição/dificuldade percebida na prática ou nos estudos já produzidos. Também pode expressar uma contradição/inadequação entre o que se sabe (conhecimentos, teorias, pontos de vista encontrados na literatura) e o que se percebe/ encontra na realidade. Ou pode, ainda, expressar a lacuna que existe entre uma situação insatisfatória de partida e uma situação desejável de chegada. Ou seja, o problema expressa geralmente uma inquietação, uma situação dilemática ou de impasse a ser enfrentada pelo pesquisador.

Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 90) destacam ainda que

(...) os motivos que levam um pesquisador a delimitar um problema de investigação têm a ver com: oportunidade (que surge por ocasião de uma situação vivida); comprometimento (em relação a uma causa educativa ou ao grupo ao qual pertence); prioridade; modismo (novidade, não sendo necessariamente algo original); e originalidade (algo ainda não investigado/percebido por outros estudos).

Esses autores também enfatizam que

(...) a natureza da questão e o modo como concebemos indicarão qual será o tipo de pesquisa de campo a ser adotado: se utilizaremos questionários ou entrevistas, se realizaremos observação etnográfica, pesquisa participante ou pesquisa-ação, se realizaremos uma pesquisa experimental ou quase-experimental, se realizaremos um estudo teórico, se analisaremos documentos, se registramos os dados em áudio, em vídeo ou apenas em apontamentos escritos, se realizaremos um estudo de caso, ou se simplesmente faremos um estudo bibliográfico (Fiorentini e Lorenzato, 2006, p. 93).

Diante das contribuições desses pesquisadores, compreendi que a definição do problema de pesquisa indica uma direção a ser seguida; e elaborei a primeira versão da pergunta diretriz da minha pesquisa. Essa pergunta não surgiu de imediato e foi reelaborada, a partir das reflexões

das pesquisadoras que participaram da banca, após a qualificação do nosso trabalho. Redefinimos a pergunta diretriz: Que contribuições podem ser identificadas no Ensino de Estatística no 9º ano do Ensino Fundamental a partir da proposição de uma prática pedagógica baseada na resolução de problemas em um ciclo investigativo?

A opção pela Estatística e pelos anos finais do Ensino Fundamental

Sempre trabalhei com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e, durante alguns anos da minha trajetória profissional, também atuei no Ensino Médio. A Prefeitura de Belo Horizonte deixou de atender o Ensino Médio em 2012 e, desde então, passei a desenvolver atividades docentes com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, sobretudo do 9º ano.

Identifico-me de uma forma muito especial com anos finais do Ensino Fundamental e sinto uma forte conexão com esses estudantes, mesmo com aqueles que não se interessam muito pela Matemática. Preocupo-me com eles e me esforço para que eles tenham acesso, com o máximo de qualidade, por direito, ao conhecimento matemático previsto para os anos finais dessa etapa da educação básica. Esses estudantes trazem consigo uma curiosidade em aprender, desde que vejam sentido naquilo que é ensinado. E essa curiosidade me motiva a ir em direção ao que nos coloca Bicudo (1992), que apresenta a possibilidade de o professor se constituir, também, em um pesquisador. Segundo essa pesquisadora da área educacional de matemática, “quando o professor de Matemática interroga o que faz ao estar com seus alunos na sala de aula de Matemática e persegue sua interrogação de modo sistemático e rigoroso, está realizando pesquisa” (Bicudo, 1992, p. 7).

Atualmente, os cidadãos estão tendo acesso, cada vez mais cedo, a situações que envolvem questões políticas, econômicas, sociais, dentre outras, em tabelas e gráficos que sintetizam informações. Crianças e adolescentes estão conectados aos mais diversos meios de comunicação, principalmente a informações veiculadas nas redes sociais. Assim, índices são apresentados, comparados e analisados para defender ideias e até mesmo ideologias. Dessa forma, faz-se necessária uma visão crítica e analítica da realidade, que requer da escola a disponibilização aos estudantes de uma formação de conceitos que os ajudem a desenvolver habilidades para o exercício da cidadania, para que sejam capazes de atuar de forma reflexiva e crítica em seus grupos sociais. Nesse viés, a pesquisadora Lopes (1998), enfatiza que urge que a escola cumpra o seu papel de educar para a cidadania.

É comum, no ensino regular, encontrar estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental com pouco ou nenhum contato com a Estatística. Muitas vezes, esse contato ocorre de modo informal e fora do contexto escolar. A Estatística está cada vez mais presente no mundo atual e na vida dos cidadãos; e, mesmo assim, o seu ensino é, muitas vezes, ignorado nas salas de aula. Diante dessa realidade, é comum encontrarmos estudantes com algumas noções de Estatística, mesmo sem nunca terem estudado o assunto. Eles também costumam ter curiosidade sobre o tema, já que frequentemente se deparam com dados estatísticos nos telejornais e nas redes sociais.

Dessa forma, eu me vi motivada pelo desafio de desenvolver uma prática pedagógica investigativa a partir de questões da realidade dos estudantes. Propor situações de estudo e de aprendizagem de Estatística com estudantes de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, que, em sua maioria, tiveram pouco ou nenhum contato com Estatística e Probabilidade desde o início de suas trajetórias escolares é, portanto, fundamental e pode ser capaz de estimular a curiosidade e o pensamento crítico dos estudantes.

Freire (1996) enfatiza a inconclusão do ser humano e sua inserção num permanente movimento de procura, que rediscute a curiosidade ingênua e a crítica, a qual se torna epistemológica. Nesse sentido, a curiosidade ingênua surge do senso comum, mas precisa ser estimulada para que se transforme em uma curiosidade crítica, uma curiosidade epistemológica.

O que quero dizer é o seguinte: quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando “curiosidade epistemológica”, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto. (Freire, 1996, p. 14).

Lopes (2010) enfatiza que a presença constante da Estatística no mundo atual tornou-se uma realidade na vida dos cidadãos, levando à necessidade de ensinar Estatística a um número de pessoas cada vez maior. Diante desse desafio, eu me propus a mapear os trabalhos de Estatística desenvolvidos para os anos finais do Ensino Fundamental em busca de outros referenciais que pudessem contribuir com a nossa pesquisa e potencializar, por meio de uma experiência de ensino e de aprendizagem de Estatística, a transformação de uma curiosidade ingênua em crítica.

CAPÍTULO 1: CONTRIBUIÇÕES DA LITERATURA

Consideramos que é importante conhecer o que já foi pesquisado sobre o assunto e, portanto, realizamos um mapeamento tendo como foco nosso tema. Discutimos o currículo, destacando os Anos Finais do Ensino Fundamental, e trazemos autores nacionais e internacionais que discutem os temas fundantes de nossa pesquisa: o Ciclo Investigativo, o Letramento Estatístico e a Resolução de Problemas, que serão apresentados a seguir.

1.1 Mapeamento na BDTD

Com o objetivo de encontrar outros estudos de mestrado profissional com foco no desenvolvimento do letramento estatístico por meio de um ciclo investigativo, realizamos um mapeamento no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A pesquisadora Ferreira (2002) enfatiza que esse tipo de pesquisa enfrenta como desafio mapear e discutir “uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas” (Ferreira, 2002, p. 258).

Ao consultar a BDTD, por meio da internet, o intuito foi mapear as dissertações defendidas em Mestrados Profissionais brasileiros que possuem como objeto de estudo o Ensino de Estatística por meio de um processo investigativo ou ciclo investigativo na educação básica. As palavras-chave utilizadas na busca foram: “Letramento Estatístico”, “Ciclo Investigativo em Estatística”, “Ensino Fundamental” e “Mestrado Profissional”. Vale ressaltar que os mestrados profissionais tiveram início no Brasil na década de 1990 e, por esse motivo, não foi necessário delimitar um intervalo de tempo para realizar o mapeamento.

Realizamos esse mapeamento de pesquisas correlacionadas com o nosso tema no primeiro semestre de 2023. Para alcançar o objetivo desejado, os resultados encontrados foram organizados em um quadro com as seguintes informações: ano da defesa, autor, título do trabalho, público-alvo da pesquisa e instituição superior responsável pelo trabalho. Colocamos, inicialmente, na busca realizada na BDTD, as palavras-chave “Educação Estatística” e “Letramento Estatístico na Educação Básica” e obtivemos um total de 50 dissertações. Outros três filtros foram acrescentados: “Ciclo Investigativo em Estatística”, “Ensino Fundamental” e “Mestrado Profissional”; e, com isso, o sistema identificou um total de 4 dissertações. Ao realizar uma leitura exploratória dessas 4 dissertações, percebemos que todos os trabalhos foram desenvolvidos com professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

Quadro 1: Pesquisas na BDTD: Educação Estatística, com base no letramento estatístico e ciclo investigativo					
Nº	Ano	Autor	Título	Público-alvo	Instituição Superior (IS)
1	2014	VIEIRA, Márcia Lopes	Atitudes e concepções de professores dos anos Iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino de Estatística em escolas públicas e privadas em Uberlândia (MG)	Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de oito escolas da cidade de Uberlândia (MG), sendo duas escolas públicas, duas escolas municipais, uma escola federal e três escolas privadas.	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
2	2016	CIABOTTI, Valéria	Elaboração de livro paradidático para o Ensino de Probabilidade: o trilhar de uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental	Professores dos anos finais do Ensino Fundamental (Pesquisa inserida no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, PIBID, subprojeto Matemática – Linha de Pesquisa: Tratamento da Informação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.)	Universidade Federal do triângulo Mineiro
3	2021	Lima, Eli Sales Muniz	APPDAC: um protótipo de aplicativo para a prática do ciclo investigativo e letramento estatístico	Professores e Pesquisadores da Rede de Educação Matemática no Nordeste (REM-NE)) com conhecimento do Ciclo Investigativo	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
4	2022	Cabral, Alcione Costa de Aquino Pinto	Processo formativo docente no ensino-aprendizagem de conceitos estatísticos à estudantes surdos numa perspectiva inclusiva	Professores(as) dos anos iniciais do Ensino Fundamental, professores(as) do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e Tradutores (as) Intérpretes de Língua de Sinais (TILS), acerca do ensino-aprendizagem de conceitos estatísticos, com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC, para alunos surdos.	Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Com a ausência de um trabalho relacionado ao Ensino de Estatística com foco no desenvolvimento do letramento estatístico por meio de um ciclo investigativo com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, fizemos uma nova busca na BDTD com as palavras-chave “Letramento Estatístico”, “Processo Investigativo”, “Ensino Fundamental” e “Mestrado Profissional”. Os trabalhos dos itens 1, 2 e 4, do quadro anterior, apareceram novamente, além de mais sete trabalhos que desconsideramos por não estarem relacionados ao Ensino de Estatística por meio de um ciclo investigativo.

Fizemos uma outra busca na BDTD com as palavras-chave “Ciclo Investigativo em Estatística”, “Ensino Fundamental” e “Mestrado Profissional” e obtivemos um total de 14 dissertações, entre as quais constam as listadas no quadro anterior. Analisando os outros trabalhos apresentados, não identificamos nenhum com foco no desenvolvimento do letramento estatístico por meio de um ciclo investigativo.

Com o intuito de encontrar mais pesquisas que abordem o Ensino de Estatística nos anos finais Ensino Fundamental, realizamos a última busca, agora com as palavras-chave “Educação Estatística”, “Anos finais do Ensino Fundamental”, “Mestrado profissional”. Foram apresentados 26 trabalhos, mas, dentre eles, constavam os quatro apresentados no Quadro 1. Nessa nova lista foi possível identificar mais um trabalho relacionado ao desenvolvimento do letramento estatístico nos anos finais do Ensino Fundamental.

Complemento do Quadro 1: Pesquisas na BDTD: Educação Estatística, com base no letramento estatístico e ciclo investigativo					
Nº	Ano	Autor	Título	Público-alvo	Instituição Superior (IS)
5	2022	Appelt, Veridiana Kelin	A abordagem Educação Steam como potencializadora de letramento estatístico no sétimo ano do ensino fundamental	7º ano do EF	Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Nos mapeamentos realizados, foi possível observar um número maior de trabalhos com foco em Educação Estatística no Ensino Médio; quando pesquisamos, por exemplo, “Educação Estatística”, “Ciclo Investigativo”, “Ensino Médio” e “Mestrado Profissional”, aparecem 10 dissertações, enquanto que, quando essa mesma pesquisa é feita para os “Anos finais do Ensino Fundamental”, aparecem duas dissertações. Além disso, observamos uma predominância maior

de dissertações em Educação Estatística, com professores do Ensino Fundamental. O mapeamento realizado na BDTD demonstra a relevância de um trabalho de pesquisa em Educação Estatística com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Organizei-me para desenvolver um trabalho de campo, em uma de minhas três turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, no turno da manhã, na minha escola de lotação na Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte. As experiências educacionais vividas possibilitaram reflexões de questões que se apresentam para professores como grandes desafios, tais como:

- Quais habilidades e competências estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental precisam demonstrar? De que maneira o ensino de Estatística pode contribuir para alcançá-las?
- Quais significados os estudantes podem demonstrar a partir do desenvolvimento de um trabalho de Estatística?
- Os estudantes podem ser protagonistas de um processo de investigação Estatística? Serão eles capazes de negociar coletivamente a escolha de um tema de pesquisa que faça sentido e que tenha significado para eles?
- Os estudantes serão capazes de trabalhar em pequenos grupos com autonomia e comprometimento? Serão eles capazes de negociar as diferenças e solucionar conflitos?
- Outras disciplinas podem utilizar conhecimentos Estatísticos em seus conteúdos?
- Existe uma metodologia mais adequada para estimular o desenvolvimento do letramento estatístico?
- O que significou para o estudante a aquisição de conhecimentos estatísticos?

A seguir, passamos a discutir, por meio do referencial teórico, algumas dessas questões.

1.2 Características e objetivos dos anos finais do Ensino Fundamental

Em 2022, com o retorno total do ensino presencial, após a pandemia do coronavírus, e com o agravamento das lacunas do processo de ensino e de aprendizagem vivenciado pelos estudantes, observamos ainda mais a urgência em melhorar o ensino de Matemática, a fim de garantir um nível de aprendizagem mais eficaz para eles intervirem e modificarem suas realidades sociais. Um dos grandes desafios foi proporcionar um ensino condizente, por direito, com a proposta curricular prevista para o ensino de Matemática.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), o conhecimento matemático é

(...) necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (Brasil, 2018, p. 265).

Ainda de acordo com a BNCC de 2018, no Ensino Fundamental, a área de Matemática

(...) por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade –, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. A dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas, a partir de outras, podem ser estimuladas, sobretudo ao final do Ensino Fundamental (Brasil, 2018, p. 265).

Apesar do Ensino de Estatística já ter sido oficialmente incluído no currículo de Matemática e ter ganhado destaque na proposta programática da educação básica, consolidada com a BNCC, percebemos que a inserção da Estatística e da Probabilidade na escola não tem acontecido de forma satisfatória, e essa situação vai na contramão de uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza.

Ainda de acordo com a BNCC de 2018, o Ensino Fundamental,

(...) deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (Brasil, 2018, p. 266).

A BNCC de 2018 ainda destaca que os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem

(...) ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. Considerando esses pressupostos, e em articulação com as competências gerais da Educação Básica, a área de Matemática e, por consequência, o componente curricular de Matemática devem garantir aos alunos o desenvolvimento de competências específicas (Brasil, 2018, p. 266).

A BNCC de 2018 também nos apresenta competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, que podem ser desenvolvidas, também, a partir do ensino de Estatística.

São elas:

- Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
 - Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
 - Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
 - Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
 - Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
 - Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (Brasil, 2018, p. 267).

A BNCC estabelece, como um dos fundamentos do Ensino Fundamental, o “compromisso com o letramento matemático” (Brasil, 2018, p. 9-10). A publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1998) abriu espaço para a Educação Estatística e a Probabilidade em nosso país (Lopes, 1998). Já a BNCC (Brasil, 2018, p. 265) ampliou esse espaço, dando ênfase à abordagem por meio de projetos desde as séries iniciais. Embora tenha ocorrido uma ampliação do espaço para a Educação Estatística, ainda estamos longe de uma efetivação desse espaço na sala de aula, nos livros didáticos e em propostas que

realmente considerem o contexto, estimulem o protagonismo, a criatividade, a criticidade, o poder de análise e de síntese, a autonomia na tomada de decisões e o aprimoramento nas formas de comunicação dos estudantes, contemplando um ciclo investigativo em situações de ensino e de aprendizagem.

Dentre as competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, encontra-se o desenvolvimento do “raciocínio lógico” e do “espírito investigativo”, bem como a necessidade de “fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos”, “interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas”.

As pesquisadoras Lopes e Carvalho (2005) defendem o ensino de Estatística e de Probabilidade através da problematização, permitindo aos alunos confrontarem-se com problemas variados do mundo real e, a partir da proposição de questões, realizar o processo de coleta, organização e representação de dados, bem como sua interpretação e iniciação às ideias da probabilidade.

Cobb e Moore⁵ (1997, apud Lopes e Carvalho, 2005) destacam que o objetivo da Educação Estatística é ajudar os alunos a desenvolverem o pensamento estatístico, o qual, em grande parte, deve-se à presença de variáveis em todo lugar. A solução de problemas estatísticos e as decisões dependem do entendimento, da explicação e da quantificação das variáveis em dados. Além disso, existem mais coisas que fazem diferir a Estatística da Matemática: a Estatística requer diferentes tipos de pensamento, porque dados não são somente números, são números com contexto e, nos dados analisados, o contexto concede significado.

A sociedade, através da Estatística, utiliza-se de conceitos e métodos para coletar, organizar e analisar diversos tipos de informações, os quais têm servido para transformar informações em dados que permitam ler e compreender melhor a realidade. Consideramos, portanto, essencial valorizar o ensino de Estatística, tanto quanto das outras temáticas previstas no currículo de Matemática, para que os estudantes tenham acesso a oportunidades variadas de aprendizagem que favoreçam o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica diante dos mais variados problemas do mundo que os cerca.

Conti (2009) apresentou, em sua dissertação, os resultados do trabalho por meio de projetos em letramento estatístico com alunos de Educação de Jovens e Adultos (EJA). A autora destaca que uma proposta de trabalho envolvendo a Estatística não deve ser vista apenas como

⁵ COBB, G. W.; MOORE, D. S. Mathematics, Statistics, and Teaching. **The American Mathematical Monthly**, Washington, v. 104, n. 9, p. 801-823, nov., 1997.

um trabalho adicional que ameaça o cumprimento do programa curricular, tampouco responsabilidade a ser assumida por um único professor. As preocupações dessa pesquisadora reaparecem em diversos trabalhos envolvendo projetos e Educação Estatística: a necessidade de parcerias e de trabalho colaborativo interdisciplinar e transdisciplinar, a otimização do tempo e a superação das concepções simplistas, reducionistas e utilitaristas sobre a Estatística, concluindo que “é possível, sim, ‘letrar’ e ‘*estatisticar*’ e que isso pode acontecer em uma escola pública, de periferia, com alunos que podem superar suas próprias dificuldades; e essa possibilidade não se resume ao conhecimento estatístico” (Conti, 2009, p. 173).

1.3 O Ensino e a aprendizagem de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental

Embora documentos curriculares estejam voltados para tornar a Estatística uma disciplina fundamental na educação de cidadãos, há uma preocupação com relação ao desempenho dos professores que a ensinam. Geralmente muitos cursos de graduação de Matemática incluem a Estatística e a Probabilidade, porém, os conteúdos são apresentados, geralmente, de forma teórica e desconectada da realidade da educação básica. (Stohl, 2005; Watson, 2001). Para Batanero e Diaz (2010), o conhecimento dos conteúdos matemáticos adquiridos pelos professores nas universidades influencia a maneira como eles abordam a disciplina. Grande parte dos professores tem o conhecimento procedimental da Matemática e uma fraca compreensão dos conceitos envolvidos na estatística inferencial e no raciocínio empírico aplicado em situações investigativas da Estatística; e isso torna o trabalho com Educação Estatística muito mais desafiador para os professores.

Segundo Lopes (2010), as sugestões metodológicas dos currículos para a educação básica devem ser no sentido de aproveitar os interesses reais dos alunos para coletar e organizar os conjuntos de dados que servirão de base ao trabalho que se irá realizar ao longo da unidade. Ela ainda ressalta que um dos principais objetivos da Educação Estatística é ajudar os estudantes a desenvolver o pensamento estatístico e probabilístico. O pensamento estatístico, em grande parte, exige lidar com a onipresença de variabilidade, daí a importância da resolução de problemas estatísticos. Essa habilidade em lidar com a variabilidade possibilita às pessoas uma tomada de decisão centrada na compreensão dos acontecimentos, porque elas conseguem quantificar a variabilidade dos dados, e isso as torna capazes de explicar e argumentar suas decisões.

Jacobini (2004) afirma que a escolha pela abordagem com projetos na sala de aula geralmente promove mudanças comportamentais nos alunos e no professor, mudanças estruturais dos espaços e tempos de aula, envolve liberdade de deslocamento intra e extraescolar. Para esse autor, tal abordagem proporciona aos estudantes oportunidade para aquisição de capacidades associadas à investigação científica, tais como criatividade, criticidade, poder de análise e síntese, de integração de saberes aparentemente distantes, autonomia para tomada de decisão e formas de comunicação.

Santana (2011) analisou o desenvolvimento do letramento estatístico com base no ciclo investigativo de pesquisa com alunos de 3º ano do Ensino Médio. O foco de sua pesquisa recaiu sobre as características do letramento estatístico que se manifestam em estudantes ao vivenciar o processo de ensino e de aprendizagem fundamentado no ciclo investigativo, com enfoque crítico-reflexivo, bem como os aspectos da condução do ciclo que interferem na manifestação dessas características, utilizando os referenciais da Educação Matemática Crítica (EMC) sob o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Foram encontradas convergências entre o ciclo investigativo e o trabalho com projetos em ambientes de modelagem matemática e, de acordo com suas considerações finais, tal proposta de trabalho viabiliza o letramento estatístico.

Batanero e Diaz (2011), também consideradas teóricas no campo da Educação Estatística, defendem a proposta da abordagem por meio de projetos, considerando que estes reforçam o interesse do aluno, especialmente se é ele quem escolhe o tema, quando realmente deseja resolver um dado problema, que não foi totalmente imposto pelo professor. Segundo elas, o aluno aprende melhor ao lidar com dados reais, sobretudo quando atuam em grupos.

Diante do apresentado, entendemos que há um consenso na urgência de desenvolver nos estudantes a competência para lidar, em seu dia a dia, com a linguagem estatística. Garfield e Gal (1999) entendem que a Estatística exige uma forma própria de raciocínio, diferente do matemático. A Estatística lida com formas diferenciadas de raciocínios, que levam em conta a incerteza presente na transposição de resultados de amostras que representam uma população:

O raciocínio estatístico pode ser definido como o caminho do raciocínio de pessoas com ideias estatísticas e dá sentido às informações estatísticas. Isso envolve fazer interpretações baseadas no grupo de informações, representações de dados e sínteses estatísticas de dados. (Garfield e Gal, 1999, p. 1).

Para que o estudante desenvolva essa capacidade, proporcionada pela Educação Estatística, é fundamental que ele, em ambientes investigativos, tenha a oportunidade de assumir um papel ativo. Wild e Pfannkuch (1999) consideram essencial, para o

desenvolvimento do raciocínio estatístico, a compreensão de cinco componentes: o reconhecimento da necessidade dos dados, a transnumeração (mudança de representação para buscar adequação do modelo aos dados), a percepção da variabilidade, o raciocínio com modelos e a integração da Estatística com o contexto. Tais componentes também foram discutidos em Mendonça e Lopes (2011); Lopes (1998) e Batanero e Diaz (2004).

A Educação Estatística necessita, para viabilizar ações e capacidades citadas anteriormente, de um ambiente de aprendizagem em que o estudante tenha a oportunidade de participar de forma ativa do processo de ensino-aprendizagem em situações reais em que tenham de fazer investigações. Para Skovsmose (2000), o “cenário de investigação” se dá em um ambiente capaz de dar suporte a um trabalho na perspectiva investigativa, que pode ser propícia para a implementação da Educação Estatística, que deve se concentrar em preparar os estudantes para pensar estatisticamente, em situações de vivências com geração e análise de dados, em processos de investigação e pesquisa. Tais vivências têm potencial para contribuir com o desenvolvimento do raciocínio estatístico, que servirá de suporte para o estudante pensar estatisticamente.

Campos (2007) considera que as competências estatísticas das pessoas não devem ser trabalhadas independentemente, por entender que elas se completam, e só sendo exercitadas em conjunto possibilitam a compreensão da estatística de uma forma global.

Para o alcance de competências estatísticas, Lopes (2004) propõe um processo de ensino e aprendizagem da Estatística como um processo investigativo, no qual os estudantes tenham vivência com a geração e a análise de dados em situações nas quais precisem tomar decisões com base nos dados coletados. Nesse processo, o estudante deve ser instigado a lançar mão de várias habilidades a fim de construir estratégias para fazer sua investigação.

Essa perspectiva pedagógica, em que os estudantes têm a oportunidade de participar de um processo investigativo, como protagonistas, tem potencial para abrir inúmeras possibilidades de construção de conhecimento e de formação de sujeitos autônomos e reflexivos. Tal proposta tem, na perspectiva pedagógica de projetos, uma prática abrangente para abarcar ações e reflexões fundamentais para a construção dos conceitos estatísticos.

É bastante desafiador investigar e compreender os processos de pensamento envolvidos na resolução de problemas estatísticos, desde a formulação do problema até as conclusões. Com o objetivo de descobrir seus processos de raciocínio estatístico, aceitamos o desafio de refletir sobre a seguinte questão: o que é pensamento estatístico?

Wild e Pfannkuch (1999) consideram o pensamento estatístico como a encarnação estatística do “senso comum”. Segundo esses pesquisadores, para a maioria de nós, o

pensamento estatístico tem sido muito mais um produto de experiências, histórias de guerra e intuição do que qualquer instrução formal que tenhamos recebido.

Moore (1997) apresentou uma lista de elementos do pensamento estatístico: a necessidade de dados, a importância da produção de dados, a onipresença da variabilidade, a medição e a modelagem da variabilidade.

Mesmo com tantas ideias sobre o pensamento estatístico, estatísticos consideram-nas apenas como subconjuntos daquilo que entendem por “pensamento estatístico”. Na área de qualidade, por exemplo, Snee (1990, p. 118) definiu o pensamento estatístico como processos de pensamentos que reconhecem que a variação está ao nosso redor e presente em tudo o que fazemos; todo trabalho é uma série de processos interconectados (identificar, caracterizar, quantificar e controlar); e a redução da variação proporciona oportunidades de melhoria.

Na área educacional, a forma usual de “ensinar” os estudantes a pensar estatisticamente é deixá-los resolver problemas a partir da realização de projetos. Experiências na área de qualidade e pesquisas mostraram que o pensamento e o desempenho na resolução de problemas da maioria das pessoas podem ser melhorados por estruturas adequadas (PEA, 1987, p. 91; Resnick, 1989, p. 57). Sabemos que são complexos os processos de pensamento envolvidos na resolução de problemas do mundo real usando estatísticas. Porém, nós reconhecemos que o pensamento estatístico pode ocorrer benéficamente em situações do dia a dia e vemos o ciclo investigativo como uma estrutura coerente que liga os fragmentos e, portanto, pode ser uma estrutura indicada para o Ensino de Estatística.

Wild e Pfannkuch (1999) apresentaram uma estrutura quadridimensional para o pensamento estatístico na investigação empírica, composta por quatro dimensões: 1) O Ciclo Investigativo (PPDAC), 2) Tipos de pensamento, 3) O Ciclo Interrogativo e 4) Disposições. Essas quatro dimensões buscam organizar alguns dos elementos do pensamento estatístico durante uma investigação baseada em dados. Vamos considerar mais detalhadamente, nesta pesquisa, as ideias desses pesquisadores sobre parte da dimensão 2: tipos de pensamento⁶, representados a seguir; e, no item 3.4 desta pesquisa, sobre a dimensão 1: Ciclo Investigativo.

Dimensão 2: Tipos de Pensamento

TIPOS FUNDAMENTAIS PARA O PENSAMENTO ESTATÍSTICO (Fundações)

- Reconhecimento da necessidade de dados
- Transnumeração (mudança de representações para gerar compreensão)
 - Capturando “medidas” do sistema real
 - Alteração das representações

⁶ Tradução, pela professora pesquisadora, de parte da dimensão 2 de Wild & Pfannkuch (1999).

- Mensagens de comunicação de dados
- Consideração da variação
 - perceber e reconhecer
 - medição e modelagem para fins de previsão, explicação ou controle
 - explicar e lidar com estratégias investigativas
- Raciocínio com modelos estatísticos
- Integrando o estatístico e contextual
 - informação, conhecimento, concepções. (Wild e Pfannkuck, 1999, p. 226. Tradução nossa.)

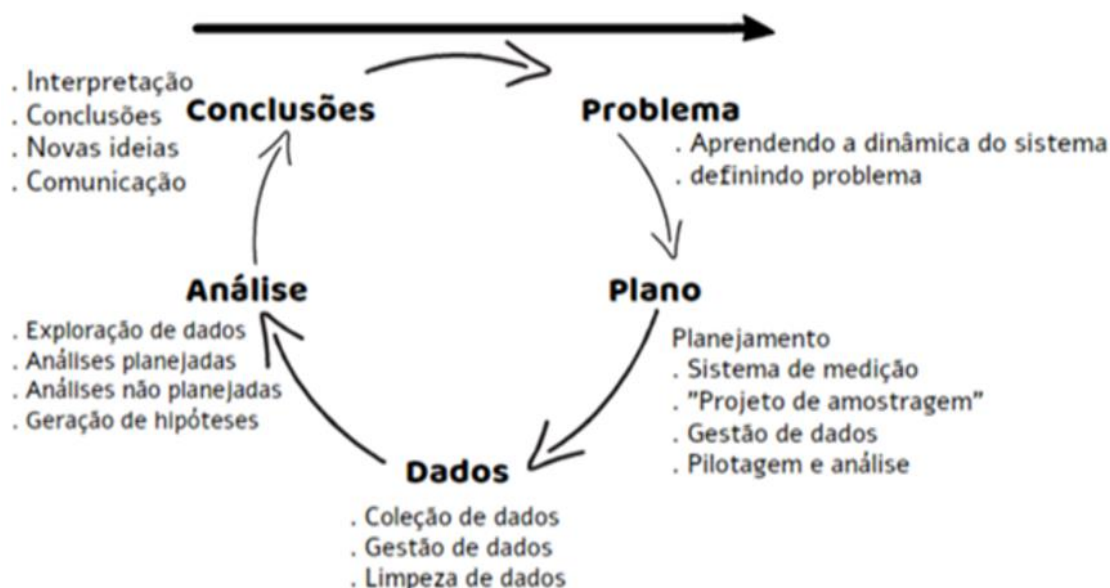
Na dimensão 2 (Tipos de pensamento), Wild & Pfannkuch (1999) recorrem a cinco componentes básicos do raciocínio estatístico: 1) Reconhecimento da necessidade de dados, que, em situações do cotidiano, só podem ser compreendidas através de análises adequadas de dados previamente recolhidos; 2) Transnumeração, que se refere à compreensão adquirida quando se altera a representação de dados; 3) Percepção de variação, compreensão de que existe variação e que esta é transmitida aos dados, assim como da incerteza, que tem origem em variações sem explicação; 4) Raciocínio com modelos estatísticos, um simples gráfico ou medidas estatísticas constituem modelos que podem ser usados para representar a realidade; e 5) Integração da Estatística no contexto, o pensamento estatístico só é significativo quando está vinculado a um contexto.

Elegemos para esta pesquisa, a partir de Wild e Pfannkuch (1999), o desenvolvimento do Ciclo Investigativo (dimensão 1), que passará a ser detalhado a seguir.

1.4 O Ciclo Investigativo

O Ciclo Investigativo, proposto na dimensão 1 de Wild e Pfannkuch (1999), diz respeito à maneira como alguém age e o que pensa no decorrer de uma investigação estatística. Esses pesquisadores adaptaram o modelo PPDAC (Problema, Plano, Dados, Análise, Conclusões) de MacKay & Oldford (1994) e, nesta pesquisa, optamos por usar o ciclo investigativo em uma situação de ensino.

Quadro 2 – Dimensão 1: O Ciclo Investigativo



Fonte: Wild e Pfannkuck, 1999, p. 226. Tradução nossa.

Um ciclo PPDAC preocupa-se em abstrair e resolver um problema estatístico baseado em um problema “real” maior. A maioria dos problemas almeja mudar um “sistema” para melhorar algo. Mesmo investigações motivadas pela curiosidade, como é o caso de investigações realizadas no contexto escolar, geralmente são justificadas pela ideia de que o valor acumulado no processo investigativo poderá trazer benefícios práticos a médio ou a longo prazo.

Uma solução baseada em conhecimento para o problema real requer uma melhor compreensão de como um sistema funciona e talvez também de como ele reagirá às mudanças para fluxos de entrada, configurações ou ambientes. Para atingir cada objetivo de aprendizagem, é iniciado um ciclo investigativo do modelo adaptado PPDAC. O conhecimento adquirido e as necessidades identificadas nesses ciclos podem iniciar novos ciclos de investigação. As conclusões das investigações alimentam uma base expandida de conhecimento do contexto que pode, em seguida, informar outras ações.

1.5 Letramento e Letramento Estatístico

A pesquisadora Kleiman (2005) sugere que, com o impacto da língua escrita na vida moderna, o letramento está relacionado com os usos da escrita em sociedade e enfatiza que

letramento não é um método, não é alfabetização, não é habilidade. A escritora esclarece que o letramento abrange o processo de desenvolvimento e o uso dos sistemas da escrita nas sociedades, destacando que o desenvolvimento histórico da escrita é reflexo de mudanças sociais e tecnológicas, como a alfabetização universal, a democratização do ensino, o acesso a fontes aparentemente ilimitadas de papel, o surgimento da internet.

Há cem anos era suficiente ter domínio do código alfabético, mas hoje se espera que, além de dominar esse código, o estudante consiga se comunicar, por meio da escrita, nas mais diversas situações do cotidiano. Na escola, a concepção do que seria “ser alfabetizado” mudou, assim como a concepção do que é necessário saber para poder usar a escrita ao longo da vida. Os usos da língua escrita foram mudando nas relações sociais dos indivíduos, na escola, na família, nas relações comerciais, no trabalho e em outros espaços sociais.

O letramento, portanto, envolve a participação dos indivíduos em práticas sociais que envolvem a escrita, e estas precisam ser compreendidas de forma situada social e historicamente, para que tenham sentido para os estudantes. Na escola, por exemplo, onde antes se esperava que os estudantes usassem lápis e papel para escrever de forma legível, hoje se tem a tecnologia para dar suporte aos usos da língua escrita e a expectativa é de que os estudantes usem a internet de forma adequada e escrevam coisas com sentido no caderno e no computador. A alfabetização, por exemplo, é uma das práticas de letramento, mas não é somente papel da escola, pois reflete transformações nas práticas letradas tanto dentro quanto fora da escola. E tais práticas atribuem significado para a escrita, contribuindo para a leitura de mundo a partir da realidade do estudante.

Soares (1998) pondera que o letramento é, sem dúvida alguma, pelo menos nas modernas sociedades industrializadas, um direito humano absoluto, independentemente das condições econômicas e sociais em que um dado grupo humano esteja inserido; dados sobre letramento representam, assim, o grau em que esse direito está distribuído entre a população e foi efetivamente alcançado por ela. Segundo essa pesquisadora, o letramento não pode ter uma definição absoluta e universal: Será que o direito humano ao letramento deve ter significados diferentes em sociedades diferentes? Será que a avaliação e a discussão do letramento e a interpretação dos dados coletados deveriam ser condicionadas às condições de uma determinada sociedade? Se a resposta a essas perguntas for “sim”, será um conceito “empobrecido” de letramento, processos “pouco sofisticados” para sua avaliação e medição, e uma interpretação “benevolente” dos dados coletados.

Diante da complexidade que envolve uma definição única e precisa para letramento, vale a pena refletir sobre as considerações dos pesquisadores Brian Street e Joana Street (2014)

sobre os múltiplos letramentos, que são praticados na comunidade, em casa, no local de trabalho e em outros espaços sociais. O letramento, portanto, não precisa ser associado à escolarização ou à pedagogia. É preciso evitar juízos de valor sobre a superioridade do letramento escolar em relação a outros letramentos, pois, nas mais variadas práticas sociais dos processos de leitura e escrita, as pessoas podem explicitar os significados que elas fazem desses processos. A escrita passou do domínio de uns poucos para um saber universal, considerado direito de todos – e com isso a relação das pessoas com a língua escrita mudou radicalmente.

Dessa forma, o termo letramento pode ser associado a um conjunto de práticas sociais de uso da escrita, que incluem e vão além das práticas escolares de uso da escrita. O letramento reflete as transformações das práticas letradas dentro e fora da escola, e isso inclui as tecnologias da escrita. Fora da escola (como na igreja, nas feiras, nas residências, nas peladas de futebol, nos piqueniques, dentre outros), as práticas de letramento são geralmente colaborativas, enquanto que, em seu interior, o caráter individual do processo de aquisição da língua escrita é predominante.

Uma pessoa considerada “letrada”, mesmo não alfabetizada, participa das práticas sociais de uso da linguagem escrita em sua comunidade, mesmo que ainda não tenha domínio individual da escrita, e isso desafia a escola a se organizar por meio da imitação da dinâmica das práticas sociais de outras instituições, como igrejas, festas, família, associações de bairro, entre outras. E isso pressupõe, em sala de aula, a organização do trabalho em pequenos grupos, com alunos heterogêneos em relação ao domínio da escrita, com diferentes trajetórias de leitura e produção textual e com experiências diversificadas em outros espaços de convivência humana.

Ao pensar no Ciclo Investigativo, desenvolvido em uma situação de ensino com os estudantes, consideramos importantes as reflexões da pesquisadora Bortoni-Ricardo (2001) sobre diversidades linguísticas e desigualdades sociais, bem como a aplicação da pedagogia culturalmente sensível, que seria um tipo de esforço especial empreendido pela escola capaz de reduzir a dificuldade de comunicação entre professores e alunos, para desenvolver e prevenir a origem de conflitos entre a cultura de estudantes oriundos de diversas etnias ou de segmentos pobres da sociedade. Esses conflitos interculturais e sociolinguísticos podem se manifestar de várias formas, e todas elas conduzirão a desvantagens para os estudantes portadores de culturas que não são prestigiadas na sociedade. Os professores precisam se esforçar e estar atentos a essas diversidades linguísticas e sociais para estimular os estudantes, organizados em pequenos grupos, a trabalharem de forma colaborativa e respeitosa.

É importante salientar que, no processo interativo da sala de aula, a ratificação consiste em tratar o estudante como um falante legítimo. A realização de projetos, por exemplo, favorece situações que possibilitam a ratificação das falas dos estudantes. Para isso, as contribuições dos estudantes precisam ser bem recebidas, aprovadas, expandidas e aproveitadas no curso da interação. Essa ratificação plena da fala do estudante pode vir ou não de um reforço positivo, que pode ser verbal ou através de gestos de confirmação, acompanhados sempre de um contato de olhar. O processo de ratificação da fala do estudante é um momento potencial de conflito, e um conjunto de atitudes negativas por parte do professor pode contribuir para um baixo índice de ratificação dos alunos.

A maioria dos eventos em sala de aula são artificiais e seguem regras bem distintas das usadas em eventos de letramento e de oralidade, presentes naturalmente nos piqueniques, nas “peladas”, nos jogos de baralhos, nos encontros da igreja, entre outros. Infelizmente, historicamente, as regras que prevalecem na escola são exteriores à da cultura dos estudantes e isso faz com que eles pouco participem dos eventos mais formais da sala de aula. Nessa perspectiva, a escola precisa considerar a cultura dos estudantes, dar oportunidade de referência ao mundo deles e evitar que eles falem e escrevam para ninguém, buscando aprender a conciliar a cultura de letramento, que a escola representa e tem por objetivo transmitir, com a cultura popular dos estudantes que atende.

Todas as reflexões sobre letramento nos levam a pensar, mais detalhadamente, sobre o processo de desenvolvimento do letramento estatístico, mas, antes, precisamos refletir sobre a alfabetização estatística. Batanero e Borovcnik (2016, p. 13) apresentam a definição para alfabetização como sendo a “capacidade de encontrar, ler, interpretar, analisar e avaliar informações escritas e detectar possíveis erros ou vieses dentro dessas informações”. Para esses pesquisadores, a perspectiva de alfabetização estatística inclui saber o significado de termos estatísticos e símbolos, ser capaz de ler gráficos estatísticos e outras representações de dados.

Uma pesquisa realizada em 2002 pelo Instituto Paulo Montenegro indicou deficiência em conceitos importantes para a compreensão de mensagens e informações expressas pela mídia:

A indicação de que apenas 21% da população brasileira consegue compreender informações a partir de gráficos e tabelas, frequentemente estampados nos veículos de comunicação, é absolutamente aflitiva, na medida em que sugere que a maior parte dos brasileiros se encontra privada de uma participação efetiva na vida social, por não acessar dados e relações que podem ser importantes na avaliação de situações e na tomada de decisões. (INAF, 2002, p. 20).

Lopes (2004), ao analisar os resultados da referida pesquisa, deu destaque aos altos percentuais do número de pessoas entrevistadas que não conseguem e não sabem realizar uma leitura correta de gráficos e tabelas, chegando aos alarmantes 69% para a leitura de uma tabela e 91% para um gráfico de linha. De acordo com essa autora, os dados revelam que a população brasileira não tem familiaridade com a leitura de dados que expressam suas próprias realidades.

Os dados do INAF (2015) revelaram que apenas 8% dos participantes da pesquisa foram considerados no nível “proficiente” do grupo de alfabetismo:

As pessoas cujas habilidades não mais impõem restrições para compreender e interpretar textos em situações usuais; leem textos de maior complexidade, analisando e relacionando suas partes, comparam e avaliam informações e distinguem fato de opinião. Quanto à matemática, interpretam tabelas e gráficos com mais de duas variáveis, compreendendo elementos como escala, tendências e projeções. (INAF, 2015, p. 7).

Porém, no nível designado por “elementar” esse número chegou a 42%. Nesse nível, as pessoas conseguem comparar ou relacionar informações numéricas ou textuais em gráficos ou tabelas simples, envolvendo situações de contexto cotidiano doméstico ou social.

O Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF, 2015) revelou que 73% da população encontra-se alfabetizada funcionalmente. Encontram-se nessa categoria aqueles que conseguem comparar e relacionar informações numéricas ou textuais expressas em gráficos e tabelas simples, envolvendo situações de contexto cotidiano doméstico ou social.

Ao compararmos os dados do INAF de 2002 e 2015 percebemos um avanço no número de pessoas com habilidades de leitura para gráficos e tabelas. Porém, não chegamos às mesmas conclusões quando os resultados são provenientes de avaliações em larga escala no Brasil, onde, apesar dos avanços observados com a inserção de temas relativos à Estatística e à Probabilidade na educação básica, não se tem verificado resultados favoráveis em avaliações, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), Prova Brasil e Programme for International Student Assessment (PISA), o que nos leva a refletir sobre a maneira como a escola tem abordado esse conteúdo.

No caso da Estatística, consideramos o Letramento Estatístico como sendo um processo específico, mas dependente do processo de alfabetização estatística. Acreditamos que a alfabetização estatística está relacionada ao processo de aquisição do conhecimento estatístico básico, como o reconhecimento dos diversos tipos de variáveis e suas representações e tratamento, leitura e interpretação de gráficos, tabelas e textos que contenham mensagens estatísticas. Nesse processo, podemos considerar, também, o conhecimento sobre como calcular medidas estatísticas e conhecimentos sobre probabilidade.

Para Watson (1997), o Letramento Estatístico pode ser definido como um conjunto de competências que adultos precisam para gerenciar suas vidas na sociedade da informação, o que inclui habilidades de letramento, matemática e estatística, bem como conhecimento de contexto e motivação. Nessa perspectiva, o Letramento Estatístico pode ser entendido como a capacidade de compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam cotidianamente as nossas vidas, no trabalho, nas compras e na leitura de diversos assuntos, como política, economia, entretenimento, entre outros. Tal capacidade, desenvolvida a partir do pensamento estatístico, pode auxiliar uma pessoa a fazer decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais.

Gal (2002) apresenta uma perspectiva para Letramento Estatístico ainda mais ampla, à medida em que se refere a dois componentes que se inter-relacionam.

- (i) A capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, argumentos relacionados a dados ou fenômenos estocásticos, que eles podem encontrar em diversos contextos, e quanto relevante; (ii) a capacidade delas discutirem ou comunicarem as suas reações a essas informações estatísticas, tais como sua compreensão do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação, ou as suas preocupações quanto à aceitabilidade de determinadas conclusões. (Gal, 2002, p. 2-3).

Diante do apresentado, a perspectiva teórica de Gal (2002) vai além dos aspectos cognitivos que, geralmente, são analisados em estudos desenvolvidos na área da Educação Estatística. Ele considera que os elementos de conhecimento são essenciais para o desenvolvimento do Letramento Estatístico, porém também evidencia que existem outros componentes que influenciam seu desenvolvimento. Dessa forma, o autor elaborou um modelo que considera dois tipos de conjuntos formados por elementos de conhecimento e elementos disposicionais⁷. No primeiro conjunto, são elencados os elementos de conhecimento, como as habilidades de letramento, o conhecimento matemático, o conhecimento estatístico, o conhecimento de contexto e as questões críticas. No segundo, consideram-se os elementos disposicionais, que são as crenças, atitudes e postura crítica. Para o autor, esses dois conjuntos não são disjuntos e quando seus elementos são combinados, permitir-se-á um comportamento designado por estatisticamente letrado.

Diante do exposto, Gal (2002) apresentou um modelo de Letramento Estatístico apresentado no quadro 3 a seguir.

⁷ Os sentidos da palavra “disposicionais” na língua portuguesa se referem a temperamento, tendência, propensão, inclinação. Porém, para o sentido de Gal, dizem mais respeito a posicionamento, já que falam de atitudes e posicionamento crítico.

Quadro 3 – Modelo de Letramento Estatístico de Gal

ELEMENTOS DE CONHECIMENTO	ELEMENTOS DE DISPOSIÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Habilidades de letramento ▪ Conhecimento estatístico ▪ Conhecimento matemático ▪ Conhecimento de contexto ▪ Habilidades Críticas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crença e Atitudes ▪ Postura Crítica
LETRAMENTO ESTATÍSTICO	

Fonte: Gal (2002)

Diante das reflexões apresentadas, entendemos que não basta ao cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação e desemprego; é preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões.

Gal (2002) enfatiza que o letramento estatístico se refere à habilidade de interpretar, avaliar criticamente e expressar ideias sobre informações estatísticas. Envolve, também, o entendimento de termos estatísticos, conceitos, processos e procedimentos, bem como o desenvolvimento de capacidades de fazer julgamentos informados sobre o uso adequado de dados e estatísticas. Dessa forma, o letramento estatístico é voltado para o uso e a interpretação de estatísticas em situações do dia a dia e é muito importante para a tomada de decisões baseadas em dados.

Relacionando todas essas ideias a respeito do letramento / letramento estatístico, entendemos que o letramento estatístico é demonstrado quando o estudante se apropria da linguagem estatística e do conhecimento matemático para organizar, interpretar e avaliar criticamente dados em contexto; e, também, adota uma postura reflexiva e crítica, para expressar suas ideias, de forma escrita e oral, sobre informações estatísticas, auxiliando-os na tomada de decisões.

No mundo das informações no qual estamos inseridos, torna-se cada vez mais “precoce” o acesso do cidadão a questões sociais e econômicas em que tabelas e gráficos sintetizam levantamentos e índices são comparados e analisados para defender ideias. Dessa forma, faz-se necessário que a escola proporcione ao estudante, desde os primeiros anos da escola básica, a formação de conceitos que o auxiliem no exercício de sua cidadania. Entendemos que cidadania também seja a capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu

grupo social. Sendo assim, urge que a escola cumpra seu papel de educar para a cidadania (Machado, 1997, p. 48).

Parece-nos essencial à formação de nossos estudantes, o desenvolvimento de atividades estatísticas que partam sempre de uma problematização, pois assim como os conceitos matemáticos, os estatísticos também devem estar inseridos em situações vinculadas ao cotidiano deles. Assim sendo, esse estudo os auxiliará na realização de seus trabalhos futuros em diferentes ramos da atividade humana, contribuindo para sua cultura geral (Lopes, 1998).

O ensino da matemática tem como tradição a exatidão, o determinismo e o cálculo, opondo-se, muitas vezes, à exploração de situações que envolvam aproximação, aleatoriedade e estimação, as quais podem limitar a visão matemática que o estudante poderá desenvolver, dificultando suas possibilidades de estabelecimento de estratégias para a resolução de problemas diversificados que podem surgir ao longo de sua vida. Dessa forma, talvez o trabalho crítico e reflexivo com a estatística possa levar o estudante a repensar seu modo de ver a vida, o que contribuirá para a formação de um cidadão mais liberto das armadilhas do consumo, do preconceito e da intolerância.

1.6 A resolução de problemas em Estatística

No modelo tradicional de ensino, chamado por alguns de “cuspe e giz”, não é comum encontrarmos situações em que os estudantes são estimulados a refletir sobre a matemática que irão aprender. Geralmente os professores desenvolvem aulas expositivas dos conceitos matemáticos e não buscam entender como os estudantes pensam ou quais significados eles constroem quando têm contato com os conteúdos da disciplina. Partimos do princípio, por hipótese, que esse modelo tradicional de ensino de matemática pouco tem contribuído para o desenvolvimento do pensamento estatístico dos estudantes, considerando que, geralmente, os conceitos matemáticos são apresentados com predominância de memorização de regras, fórmulas, teoremas etc.

Encontramos, com frequência, professores que relatam trabalhar com resolução de problemas; porém, muitos partem do princípio de que problemas são situações propostas aos alunos, envolvendo conteúdos matemáticos, de preferência de forma contextualizada, aos quais

apresentam possíveis soluções a partir de técnicas de resolução ensinadas previamente. Saviani⁸ (2000, p. 14, apud Grando e Marco 2007, p. 96) afirma, em uma perspectiva filosófica, que:

(...) uma questão, em si, não caracteriza o problema, nem mesmo aquela cuja resposta é desconhecida; mas uma questão cuja resposta se desconhece e se necessita conhecer, eis aí um problema. Algo que eu não sei não é um problema; mas quando eu ignoro alguma coisa que eu preciso saber, eis-me, então diante de um problema. Da mesma forma, um obstáculo que é necessário transpor, uma dificuldade que precisa ser superada, uma dúvida que não deixa de ser dissipada são situações que nos configuram como verdadeiramente problemáticas.

O Ensino de Estatística possibilita conteúdos adequados à investigação e tem potencial para promover o desenvolvimento de processos dinâmicos de ensino e de aprendizagem, tendo como metodologia a resolução de problemas em uma perspectiva investigativa. Skovsmose (2008, p. 16) destaca que a matemática “não é somente um assunto a ser considerado e aprendido” e, sim, “um tópico sobre o qual é preciso refletir”.

Entendemos como um problema uma situação incerta, em que há o desejo de solucionar uma questão, mas que não se sabe como. Há diferentes formas de se buscar a solução de um problema e sabemos que podemos encontrar várias respostas para ele ou, simplesmente, não encontrarmos respostas. Reconhecemos que uma situação-problema favorece o desenvolvimento de potencialidades de comunicação e pode desencadear um processo de aprendizagem, em que os estudantes, estarão envolvidos em movimentos de pensamento, apropriação da linguagem e, também, na elaboração de conceitos.

Cabe à escola enfrentar o desafio de formar cidadãos com capacidade crítica e analítica para a sociedade contemporânea, repleta de situações que exigem o desenvolvimento tecnológico e digital. Diante dessa necessidade, consideramos fundamental proporcionar aos estudantes conhecimentos matemáticos e estatísticos que lhes forneçam argumentos suficientes para fundamentar suas opiniões. Um dos caminhos apontados é a Resolução de Problemas que, ao longo da história da humanidade, tem reforçado a relevância da problematização no processo de ensino e de aprendizagem dessas ciências (Lopes, 2008).

Educadores reconhecem que mudanças são necessárias nas aulas de Matemática que privilegiam aulas expositivas e listas de exercícios. As aulas requerem um maior dinamismo e propostas variadas de ensino que atendam aos diferentes ritmos e processos cognitivos dos estudantes. Nessa lógica, a resolução de problemas se faz essencial no processo de ensino e de

⁸ SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 13.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

aprendizagem, a fim de potencializar uma formação matemática e estatística que possibilite a criticidade fundamentada em argumentos numéricos.

No contexto nacional, a BNCC destaca que cumpre à escola proporcionar atividades relacionadas com a realidade dos alunos, de maneira a promover um estudo investigativo por meio da resolução de problemas (BRASIL, 2018).

A resolução de problemas é uma estratégia pedagógica que favorece a aprendizagem, pois oportuniza aos estudantes a realização de questionamentos que os fazem pensar por si próprios, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico, sem limitá-los à memorização de regras. Nessa perspectiva, quando a escola é contrária a uma metodologia pautada apenas em aulas expositivas e listas de exercícios, ela consegue uma mudança considerável na concepção escolar, já que auxilia na formação de indivíduos críticos e reflexivos, que buscam por sua autonomia (Ribeiro, 2009).

Favorecer uma formação nesse viés requisita uma aprendizagem em um ambiente de investigação que provoque as manifestações dos alunos e proporcione a interação entre eles e o professor, criando um ambiente dialógico. É imprescindível que os estudantes sejam estimulados a comunicar suas ideias (SOCHA, 2019).

Ensinar por meio da resolução de problemas permite aos estudantes desenvolver uma forma segura para exporem suas opiniões, ideias e curiosidades, quando se veem desafiados a buscar caminhos para a solução de um problema matemático ou estatístico. Para isso, o professor desempenha um papel chave para criar um ambiente de aprendizagem que torne o estudante protagonista de suas aprendizagens. Segundo Onuchic e Allevato (2011), resolver problemas amplia o poder matemáticos dos alunos, ou seja, capacita-os a pensar matematicamente, a utilizar diversas estratégias e a compreender melhor os conteúdos abordados.

Para a pesquisadora Lopes (2008), a resolução de problemas deve pautar-se em situações de incerteza, pois essas têm um impacto elevado em contextos do mundo real, o que contribui para que os estudantes se preparem para analisar situações emergentes de sua realidade e adquiram competências para criar possibilidades diante de problemas sociais e econômicos.

No que tange à resolução de problemas em estatística, podemos considerar que a estatística é a ciência da incerteza e pauta-se na variabilidade, enquanto a Matemática recorre à dedução, à prova lógica ou à dedução matemática para a compreensão de seus objetos de estudos. Para Franklin et. al. (2007), esse foco na variabilidade dos dados é o que diferencia a Estatística da Matemática. Um trabalho focado em projetos de investigação estatística amplia

as possibilidades de problematização de situações reais e as habilidades para analisar dados, opondo-se a um estudo centrado, exclusivamente, em cálculos e regras.

De acordo com Franklin et. al. (2007), a resolução de problemas estatísticos é um processo investigativo que pode ser sintetizado em quatro componentes: formulação de perguntas; coleta de dados; análise de dados; e interpretação de resultados.

A pesquisadora Lopes (2010) também destaca a resolução de problemas como uma, entre outras, das categorias das abordagens metodológicas para a Educação Estatística. Segundo ela, a resolução de problemas em Estatística também deve ser considerada como um processo investigativo que envolve quatro componentes: a formulação de questões, a coleta de dados, a análise de dados e a interpretação de resultados.

Acreditamos que a realização de projetos de investigação estatística nas aulas de matemática requer muito mais do que levantar questões, organizar, tabular e representar dados. Tais projetos proporciona, também, oportunidades de análise de questões reais, colaborando, por meio do uso de procedimentos estatísticos, com o processo analítico, possibilitando aos estudantes verificarem como os conceitos e as estruturas estatísticas estão relacionadas entre si, com práticas e convenções, com seus conhecimentos e experiências anteriores e sua utilidade para resolver diversos tipos de problemas.

Lopes (2008) já destacava que uma proposta de ensino pautada em uma coleta de dados desvinculada de uma situação-problema não possibilitará uma análise real, da mesma forma que construir gráficos e tabelas desvinculados de um contexto significativo para os estudantes pode estimular a elaboração de um pensamento, mas não garantirá o desenvolvimento de sua criticidade.

Lopes e Grando (2012, p. 10) consideram que a resolução de problemas possibilita aos estudantes uma educação relacionada à vivência social, ao partir

(...) da necessidade de investigar a realidade social do aluno e oferecer oportunidade a ele de formular problemas a partir de tais situações. A sala de aula passa a ser lugar de perguntas, problematizações e formulação de problemas ao invés de perguntas e respostas prontas, previsíveis. Um trabalho escolar na perspectiva de resolução de problemas possibilita formar o cidadão para lidar com a incerteza, com as possibilidades, com a tomada de decisões, contribuindo para a sua emancipação.

A partir de tais pressupostos, optamos, no trabalho de campo, pela estratégia de resolução de problemas, a partir de um processo investigativo que, neste trabalho, chamamos de Ciclo Investigativo, e optamos por organizá-lo considerando os quatro componentes citados por Franklin et. al. (2007) e Lopes (2010). Ressaltamos que a ciência Estatística se desenvolveu

por meio da resolução de problemas de situações práticas da história, daí a importância de priorizar, com os estudantes, a exploração de situações reais para o ensino e a aprendizagem.

CAPÍTULO 2: METODOLOGIA DA PESQUISA

Acreditamos que o sucesso de uma pesquisa no campo da educação depende de forma decisiva, dentre outras coisas, das escolhas metodológicas adotadas pelo pesquisador. Borba e Araújo (2019) reiteram que a metodologia é importante não como um corpo rígido de passos a serem seguidos, já que acreditam que o ser humano é o principal ator no processo de pesquisar, em geral; e, em particular, nas Ciências Sociais. Eles não acreditam que exista conhecimento sem o ser humano, e nem que uma mera opinião sobre o que interrogamos tenha o mesmo valor de uma pesquisa qualitativa desenvolvida sob determinadas normas acordadas pela comunidade que a desenvolve.

Goldenberg (1999) destaca que, embora a Educação seja considerada uma área em constante elaboração, pode-se dizer que os métodos qualitativos, em geral, enfatizam as particularidades de um fenômeno em termos de seu significado para o grupo pesquisado.

Vale a pena destacar as cinco características de uma pesquisa qualitativa propostas por Bogdan e Biklen (1994). São elas:

1ª) “Na investigação qualitativa, a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal (p. 47).”

2ª) “A investigação qualitativa é descritiva (p. 48).”

3ª) “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (p. 49).”

4ª) “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva (p. 50).”

5ª) “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (p. 50).”

Considero essencial a ideia de Bogdan e Biklen (1994) na realização da pesquisa qualitativa que desenvolvemos. Ela foi realizada na escola em que trabalho, observou o cotidiano e procurou entender o contexto de sua história. Os dados da pesquisa apareceram em forma de palavras ou imagens, e não apenas em números; os resultados obtidos na investigação tiveram como base esses dados, que incluíam transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, áudios, vídeos, documentos pessoais e outros registros; e esses dados não foram recolhidos com o objetivo de confirmar ou enfraquecer hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações foram construídas à medida que os dados recolhidos ou produzidos iam se agrupando. E, nesse contexto, foi fundamental buscar compreender como os sujeitos da pesquisa pensam e constroem significados.

Diante do apresentado, realizamos uma pesquisa qualitativa sobre o ensino e a aprendizagem de Estatística, do tipo experimento de ensino, que, segundo Borba, Almeida e Gracias (2020), trata-se de uma metodologia de pesquisa que busca explorar e explicar as atividades matemáticas dos estudantes. Ela é primordialmente utilizada por pesquisadores que buscam entender os conceitos matemáticos e as operações efetuadas.

De acordo com Steffe e Thompson (2000)⁹, citados por Borba, Almeida e Gracias, (2020), o experimento de ensino envolve:

(...) um agente que ensina (professor-pesquisador), um ou mais estudantes, um observador dos episódios de ensino e um método de registro que retrata cada episódio. Esses registros podem ser usados na preparação dos episódios subsequentes, bem como na condução da análise conceitual retrospectiva daquele encontro (Steffe; Thompson, 2000, apud Almeida e Gracias, 2020, p. 44).

De acordo com Borba, Almeida e Gracias (2020), Steffe e Thompson (2000) afirmam que o experimento de ensino envolve quatro aspectos principais, sendo que:

(...) o central é o “ensino exploratório”, ou seja, ensino pela exploração. É necessário deixar que o aluno explore! O professor-pesquisador acompanha os caminhos e decisões dos estudantes ao lidar com conceitos e busca deixar de lado seus conceitos e formas de pensar para tentar entender a forma de pensar dos estudantes e como eles lidam com os conceitos matemáticos (Steffe; Thompson, 2000, apud Borba, Almeida e Gracias, 2020, p. 44).

O segundo aspecto diz respeito ao teste da hipótese de pesquisa. Os autores apresentam:

Os experimentos de ensino servem tanto para se testar uma hipótese como para gerá-la. A hipótese de pesquisa formulada antes da realização do experimento de ensino serve apenas como guia para a escolha dos estudantes e para as intenções gerais iniciais dos pesquisadores. No entanto, os pesquisadores devem deixar essas hipóteses de lado durante o andamento dos episódios à medida que as contrastam com a experiência de interação com os estudantes. Ao final de cada episódio, quando ele é analisado, as hipóteses são consideradas, analisadas e outras são geradas. Com o decorrer dos encontros, pode ser que algumas hipóteses sejam abandonadas e outras sejam criadas. Assim, o principal desafio para o professor-pesquisador é, em vez de acreditar que o estudante está errado ou que o seu conhecimento é imaturo ou não razoável, ele deve se concentrar em entender o que o estudante pode fazer, isto é, o professor-pesquisador deve construir um quadro de referência na qual o que o estudante pode fazer pareça razoável. Assim, os processos de formação de hipóteses, teste e reconstrução das hipóteses formam um círculo recursivo (Steffe; Thompson, 2000, apud Almeida e Gracias, 2020, p. 44).

O terceiro aspecto a ser considerado, segundo os autores, diz respeito ao:

⁹ BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; GRACIAS, T. A. S. G. **Pesquisa em ensino e sala de aula**: diferentes vozes em uma investigação. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020.

(...) “significado de ensino no experimento de ensino”, que ocorre no contexto da interação com os estudantes. Steffe e Thompson (2000), contudo, ressaltam que essa interação não é considerada como dada, pois, aprender como interagir com os estudantes é um dos pontos centrais de qualquer experimento de ensino (Steffe; Thompson, 2000, apud Borba, Almeida e Gracias, 2020, p. 45).

E finalmente, o último aspecto, segundo os autores, diz respeito à:

(...) “interação responsiva e intuitiva”. Esse tipo de interação deve ser a meta do professor pesquisador na busca por compreender o raciocínio dos estudantes. Agir de forma responsiva e intuitiva é algo que o professor-pesquisador vai aprendendo e aperfeiçoando ao longo do transcorrer dos episódios de ensino. O professor-pesquisador deixa de criar expectativas em relação ao que o estudante pode fazer e centra sua atenção em tentar compreender de que modo ele está pensando e lidando com os conteúdos matemáticos, além de ficar mais experiente no que diz respeito a interagir com eles de forma analítica, propondo e criando situações que lhes permitam construir um cenário matemático independente (Steffe; Thompson, 2000, apud Borba, Almeida e Gracias, 2020, p. 45).

Portanto, nossa pesquisa foi desenvolvida numa perspectiva qualitativa, sendo caracterizada como experimento de ensino. Destacamos, a seguir, a questão e os objetivos da pesquisa; em seguida, apresentamos mais detalhadamente o campo em que foi realizada.

2.1 A questão e os objetivos da pesquisa

A questão de pesquisa reformulada após muitas reflexões é: que contribuições podem ser identificadas no Ensino da Estatística no 9º ano do Ensino Fundamental a partir da proposição de uma prática pedagógica baseada na resolução de problemas no desenvolvimento do letramento estatístico em um ciclo investigativo?

O objetivo geral da pesquisa é identificar e analisar as contribuições do trabalho por meio de um ciclo investigativo em uma situação de ensino, para o desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Os objetivos específicos são: analisar os significados encontrados na compreensão de situações que envolvem a resolução de problemas de estatística, socialmente compartilhadas pelos estudantes; identificar e analisar os indícios de letramento alcançados pelos estudantes a partir de um ciclo de investigação estatística em uma situação de ensino; e desenvolver, como recurso educativo, um “mapa do ciclo investigativo”, com as considerações e contribuições, através de imagens e indicações de QR-Codes de vídeos animados, da pesquisa.

2.2 Caracterizando e contextualizando o trabalho de campo

Diante do apresentado, a pesquisa qualitativa, do tipo experimento de ensino, sobre a aprendizagem de estatística, foi desenvolvida a partir da resolução de problemas em um ciclo investigativo com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal, situada na Regional Nordeste da cidade de Belo Horizonte/MG. Os sujeitos da pesquisa, educandos com os quais trabalhei, estudaram em 2023 nesta escola, no turno da manhã, e a pesquisa foi realizada no próprio turno durante duas horas semanais, totalizando, ao longo de quase quatro meses, 28 horas de trabalho de campo. Utilizamos os procedimentos já citados anteriormente, de uma pesquisa qualitativa.

Utilizamos, no trabalho de campo, a metodologia de resolução de problemas, que é o princípio norteador da aprendizagem matemática, a partir de um ciclo investigativo considerando os quatro componentes citados pela pesquisadora Lopes (2010), que são: a formulação de questões, a coleta de dados, a análise dos dados e a interpretação dos resultados.

Acreditamos que, quando os estudantes são protagonistas em um ciclo investigativo de um tema da pesquisa relevante para eles, o interesse e o envolvimento empreendidos por eles podem ser muito maiores, considerando que o tema abordará questões do interesse dos estudantes e com potencial para promover uma compreensão melhor do mundo que os cerca, possibilitando a promoção de um ensino mais interdisciplinar e favorecendo a compreensão de que a estatística é um potente instrumento para a investigação dos mais diversos fenômenos, sejam eles naturais e/ou sociais.

Assim, foi essencial incentivar o protagonismo dos estudantes, para que eles fizessem uma análise de dados de uma situação real e do interesse deles, tendo a oportunidade de trabalhar com dados vinculados a uma situação-problema que tinha significado para eles.

2.3 Instrumentos de produção de dados

Diante do apresentado, a narrativa do trabalho de pesquisa foi produzida a partir da análise de materiais produzidos e registrados ao longo do processo da pesquisa de campo. São eles:

- Respostas a um questionário de identificação (Apêndice A).
- Registros individuais dos alunos, das atividades realizadas ao longo do trabalho de campo.
- Imagens dos estudantes, na sala de aula e outros espaços da escola.

- Gravações em áudio e vídeo das atividades que posteriormente foram transcritas.
- Diário de campo da pesquisadora.
- Registros e diários de campo dos residentes pedagógicos que acompanharam o processo.
- Respostas a um questionário do projeto: “Intolerância na Escola? Modos de transformar...” (Apêndice B).

2.3.1 O uso de vídeos na pesquisa de campo

Ao iniciar a pesquisa de campo, a professora-pesquisadora já produzia e utilizava videoaulas em suas aulas de matemática com estudantes do Ensino Fundamental. Porém, não possuía, ainda, uma concepção formada sobre como ocorreria uma análise dos áudios e vídeos produzidos no trabalho de campo da pesquisa. As sete fases do modelo analítico proposto por Powell, Francisco e Maher (2004), contribuíram com a definição das análises e a produção dos áudios e vídeos realizados. São elas:

1. Observar atentamente os dados do vídeo;
2. descrever os dados do vídeo;
3. identificar os eventos críticos;
4. transcrever;
5. codificar;
6. construir o enredo;
7. compor a narrativa (Powell; Francisco; Maher, 2004, p. 98).

Optamos por adaptar as sete fases do modelo proposto por Powell, Francisco e Maher (2004) à realidade e à necessidade da nossa pesquisa. Assistimos aos vídeos e ouvimos os áudios, repetidas vezes, anotando, destacando e descrevendo os momentos que mereciam destaque, por considerá-los relevantes para a análise do alcance ou não dos objetivos da pesquisa. Powell e Silva (2015) enfatizam que, ao realizarmos uma escolha de registro, estamos realizando um recorte de dados e dando destaque para as questões de investigação, considerando as concepções teóricas que subsidiam a pesquisa. Entretanto, para propiciar ao leitor um maior entendimento sobre as falas, apresentamos, junto à transcrição dos eventos críticos, uma descrição do momento da pesquisa, com suporte do diário de campo e dos registros dos estudantes, para subsidiar a construção do enredo apresentado nas análises e na escolha dos eventos considerados críticos.

2.4 A escolha da escola

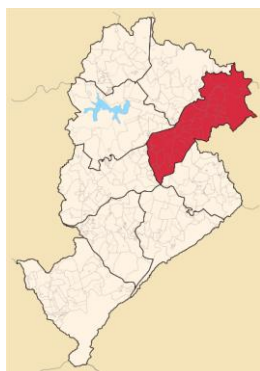
Trabalho em uma Escola Municipal situada na Regional Nordeste de Belo Horizonte, desde 2019, e, geralmente, assumo, nesta escola, a regência de Matemática em turmas de 9º ano do Ensino Fundamental. Nesta escola atuei, também, como Preceptora do Programa Residência Pedagógica¹⁰ até o mês de abril de 2024, o que me possibilitou ter cinco residentes do curso de Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, cujos estágios supervisionei, e que me auxiliaram em sala de aula. Poder contar com esse apoio foi um dos fatores que me levou a desenvolver a pesquisa na minha escola de lotação.

Além disso, na escola em que trabalho, posso contar com o total apoio da direção escolar e, também, da equipe pedagógica. Temos uma relação de confiança e isso facilitou a reorganização das atividades durante o período em que o trabalho de campo foi desenvolvido. A minha relação com os estudantes também favoreceu a escolha dos participantes da pesquisa e me motivou a realizar a pesquisa em uma das três turmas do 9º ano. À medida em que eu apresentar os cenários e os personagens do trabalho de campo, ficará mais clara a participação indireta dos alunos das outras duas turmas de 9º ano na pesquisa realizada.

2.5 O bairro da escola

A Escola Municipal em que desenvolvi a pesquisa fica no bairro Ipiranga, na Região Nordeste de Belo Horizonte, que, atualmente, é composta por 69 bairros.

Figura 7 – Localização da região nordeste no mapa de Belo Horizonte



Fonte: Wikipedia

¹⁰ O Programa de Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso.

A região Nordeste de Belo Horizonte¹¹ é uma região administrativa (regional) de Belo Horizonte. Possui 274.060 habitantes, sendo 47,4% homens e 52,6% mulheres. A extensão territorial da região é de 39,59 km², caracterizando uma densidade demográfica de 6.922,28 hab./km². Possui uma grande discrepância, já que na parte mais a sudoeste a região, local em que a escola está situada, possui alto grau de desenvolvimento, enquanto na periferia a situação é bem diferente. Com relação à economia, na região Nordeste, localiza-se um dos maiores polos comerciais de Belo Horizonte, formado pelos locais comerciais Minas Shopping, Center Minas (primeiro Power shopping de Belo Horizonte, com megalojas como Leroy Merlin e Supermercados BH), Minascasa (shopping street), shopping Conviva Minas, que inclui uma loja do antigo Hipermercados Extra, Localiza Rent Car e por renomados hotéis, como o Ouro Minas Palace Hotel.

O bairro Ipiranga, situado na região Nordeste da capital, carrega uma rica história em suas raízes. No início do século XX, o bairro era predominantemente rural, com algumas chácaras e fazendas. Com o desenvolvimento de Belo Horizonte, o bairro Ipiranga começou a se urbanizar, transformando-se em uma área residencial com excelente infraestrutura.

¹¹ https://pt.wikipedia.org/wiki/Nordeste_%28regi%C3%A3o_de_Belo_Horizonte%29

2.6 A história da comunidade do bairro Ipiranga e da escola

De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, ainda em construção, quem vê hoje o movimento das ruas e avenidas dos bairros da Regional Nordeste, bem como seus edifícios e comércios desenvolvidos, não acredita que, nos anos 40 e 50, boa parte dessa área era formada por fazendas, em que gados pastavam e as pessoas comiam frutas apanhadas diretamente do pé das árvores.

Bairros como Santa Cruz, Ipiranga, Cidade Nova, Silveira, Palmares, União, Vila Maria Virgínia, São João Batista, Dom Joaquim e parte da Nova Floresta surgiram de terras de uma antiga fazenda chamada São João Batista, cuja sede se localizava onde hoje se encontra um importante Shopping da região (Minas Shopping de BH). Segundo os moradores da região, as fazendas eram autossuficientes e possuíam grande variedade de árvores frutíferas e produções expressivas de carne bovina e suína.

Pessoas de outras cidades migravam para Belo Horizonte em busca de oportunidades de trabalho. Dessa forma, a população da cidade aumentou muito e foi preciso novos espaços para abrigar esse grande número de pessoas. Uma solução encontrada para abrigar essas pessoas foi lotear essas fazendas e criar bairros na cidade. Já naquela época, o bairro Ipiranga abrigava uma importante instituição para atender a população carente: a Cidade Ozanam. Inaugurada em 1938, a instituição tem 60 casas populares, que foram cedidas em regime de comodato a famílias carentes, encaminhadas pelas Conferências Vicentinas.

Atualmente, o Bairro Ipiranga possui uma comunidade mista, que engloba os moradores da Comunidade Cidade Ozanam e os moradores de empreendimentos imobiliários de classe média. Há uma estrutura viária fácil, como a Avenida Cristiano Machado, a Rua Jacuí e a Avenida Bernardo Vasconcelos, bem como a disponibilidade de uma estação de metrô. O bairro também dispõe de uma rede de hotéis de alto nível, que o coloca em uma posição privilegiada na cidade.

Mesmo com tantos fatores positivos, ainda falta ao bairro Ipiranga equipamentos sociais, áreas verdes e de lazer e projetos culturais educacionais. Apesar disso, a escola em que realizei a pesquisa de campo, conta com uma participação ativa de parte da comunidade escolar e seu espaço físico dispõe de uma grande área. A escola preservou algumas áreas verdes, como jardins e um espaço hoje utilizado como estacionamento. Ela começou a funcionar em 12/03/1979, quando abrigou em suas dependências as turmas matriculadas no Colégio Municipal de Belo Horizonte do bairro São Cristóvão, época em que o prédio da referida escola passou por uma reforma emergencial na parte física.

Em 1980, com o retorno das turmas do Colégio Municipal ao seu prédio próprio, a escola recebeu as matrículas de suas primeiras turmas e recebeu a autorização para o funcionamento do Ensino Fundamental por meio da Portaria SEE nº 580/80, publicada no “Minas Gerais” de 08/09/1980.

A escola tem hoje 43 anos. A primeira gestão escolar ocorreu no período de 1980 a 1983; depois disso, a escola contou com mais 9 gestões diferentes, em períodos que variaram entre 2 e 8 anos cada um, pois alguns ex-diretores tiveram mais de uma gestão escolar.

No ano de 1987, foram feitas as primeiras matrículas para as turmas de Ensino Médio e, em 1991, a escola teve o reconhecimento dessa modalidade de ensino.

Em 1998, a escola passou por modificações na sua organização pedagógica e curricular, em decorrência da implantação da diretriz político-pedagógica denominada “Escola Plural” na Rede Municipal de Ensino de Belo Horizonte. Proposta que, a cada dia, vem sendo modificada e aperfeiçoada.

A partir daí, houve a implantação de ciclos e a escola passou a atender alunos do Terceiro Ciclo e do Ensino Médio. Em 2009, a PBH iniciou o processo de terminalidade da oferta do Ensino Médio na RMED/BH e, no ano de 2011, foi implantado o primeiro ano do Primeiro Ciclo e o terceiro ano do Segundo Ciclo, para que a escola pudesse atender, gradativamente, todas as faixas etárias do Ensino Fundamental.

Vale esclarecer que, hoje, em 2023, a escola em que a pesquisa foi realizada, não trabalha mais com turmas do Ensino Médio, por determinação da SMED/PBH; mas oferece os três ciclos completos do Ensino Fundamental e, também, iniciou, em 2023, o trabalho com turmas da Educação Infantil. Durante alguns anos, a escola trabalhou com a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental, mas, atualmente, não oferece mais essa modalidade de ensino. Os estudantes do 9º ano, sujeitos da minha pesquisa, são do 3º Ciclo do Ensino Fundamental.

O espaço físico da escola é privilegiado, contando com 20 salas de aula; auditório; biblioteca; laboratório de ciências; sala de informática; secretaria; quatro quadras esportivas com vestiários; parque infantil; pátio interno coberto; sala dos professores, supervisão e orientação, direção, reprodução de material pedagógico e uma grande área verde.

Atualmente, com a redução do número de turmas, o Programa Escola Integrada funciona no espaço da escola, e conta com oficinas diversas, música, arte, esporte, capoeira, inclusão digital, acompanhamento pedagógico, leitura, teatro, dança, funcionando diariamente com cerca de 350 estudantes em cada um dos turnos, manhã e tarde.

No período de 2015 a 2019, a escola vinculou-se à Unidade Municipal de Educação Infantil do bairro Ipiranga; mas, atualmente, a Unidade de Educação Infantil se tornou independente e conta com gestão própria. Em 2023, a escola iniciou o trabalho com Educação Infantil abrindo turmas de crianças de 4 e 5 anos de idade.

Figura 8: Um dos corredores das salas de aula



Fonte: Lourenço, 2023.

Figura 9: Estacionamento da Escola



Fonte: Lourenço, 2023.

Figura 10: Painel do pátio principal da escola



Fonte: Lourenço, 2023.

Figura 11: Parquinho da Educação Infantil



Fonte: Lourenço, 2023.

2.7 Protagonistas

Os sujeitos da pesquisa são adolescentes do 9º ano do Ensino Fundamental. Eles foram convidados para serem protagonistas de uma pesquisa Estatística. Os seus responsáveis

receberam uma carta¹² com esclarecimentos sobre a pesquisa e os cuidados éticos que seriam tomados para que as imagens dos estudantes fossem preservadas. Esclarecemos que, diante das normas do Comitê de Ética da Pesquisa da UFMG, os nomes dos alunos e dos professores não seriam citados; que os dados coletados, incluindo as imagens, seriam confidenciais e utilizados unicamente para fins da pesquisa, podendo ser divulgadas em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros e nas dissertações dos pós-graduandos. Informamos, também, que a identidade dos alunos seria preservada por meio do uso de um nome fictício e, em caso de uso da imagem, havendo uma autorização específica para cada aluno; e, também, que nenhuma pessoa teria despesa com a pesquisa e nem receberia remuneração. Ficamos satisfeitos, pois a reação dos responsáveis e dos estudantes foi muito positiva e a grande maioria aceitou o desafio.

A pesquisa foi iniciada no final do mês de março, dia 29/03/2023, e finalizada no início do mês de agosto, dia 02/08/2023. Nesse período de aproximadamente quatro meses, com várias interrupções que aconteceram em função de paralisações, movimentos de greve e mudanças no calendário escolar, nós estreitamos o nosso relacionamento e trabalhamos de forma colaborativa.

Acreditamos que, para se estudar educação, não podemos deixar de pensar nos sujeitos como seres sociais e, portanto, antes de apresentar, com mais profundidade, os sujeitos da pesquisa, consideramos essencial refletir sobre as importantes contribuições de Bernard Charlot (2000).

É fundamental ter consciência de que antes de ser estudante, matriculado em uma escola e frequentador de uma sala de aula, o adolescente com o qual trabalhamos é um sujeito que cotidianamente é desafiado a aprender os mais variados conhecimentos construídos pela humanidade e a viver em um mundo cercado da presença desses conhecimentos. Isso acontece independente da condição social e econômica e do rendimento escolar do aluno.

Esse sujeito, marcado pela condição de aluno de uma escola, é um ser humano que possui desejos e se move por esses desejos, que vive em um mundo que não se reduz apenas ao momento presente, que interage com outros seres humanos, que também são sujeitos e portadores de desejos. Todo sujeito é um ser social, que geralmente nasce e cresce em uma família ou em um substitutivo de família e ocupa uma posição em um espaço social, que está inserido em relações sociais. Cada sujeito é um ser singular e um exemplo único da espécie humana. Cada um tem sua história e um jeito próprio de interpretar o mundo e de atribuir sentido a ele.

¹² Apêndice B

Todo sujeito ocupa um lugar no mundo e se relaciona com outros sujeitos, que também tem suas histórias e suas singularidades. E esses sujeitos agem no e sobre o mundo e encontram nele a necessidade de aprender os mais diversos conhecimentos no mundo de objetos, de pessoas e de lugares portadores de saber. E esse sujeito é produzido por ele mesmo e através da educação a que tem acesso. Para estudar a relação desse sujeito com o saber faz-se necessário estudar esse sujeito em situações em que ele é confrontado com a necessidade de aprender e em situações em que a presença de “saber” no mundo fique evidente para ele.

Segundo Charlot (2000), a sociologia deve estudar o sujeito como um conjunto de relações e processos. O sujeito é um ser singular, dotado de um psiquismo regido por uma lógica específica, mas também é um indivíduo que ocupa uma posição na sociedade e está inserido em relações sociais. A sociologia, porém, não pode correr o risco de deixar de lado a psicologia e seus conhecimentos. Porém, uma sociologia do sujeito só pode dialogar com uma psicologia que estabeleça como princípio que toda relação de mim comigo mesmo passa pela minha relação com o outro. E essa dupla relação, que é somente uma, é relação entre o eu e o outro em um mundo que partilhamos e que ultrapassa a nossa relação.

É importante salientar que, quando se trata da experiência escolar, para analisar a relação com o saber, é importante compreender que é indissociável a relação do sujeito consigo mesmo, com os outros (professores, funcionários e colegas) e a relação com o saber. E essa condição, que faz do ser humano um sujeito, ligado ao outro, desejando e partilhando um mundo com outros sujeitos e com eles transformando o mundo, impõe ao ser humano a necessidade de se apropriar do mundo e de construir a si mesmo, se educar e ser educado.

Diante de todas as reflexões proporcionadas por Charlot, considero essencial apresentar os sujeitos da minha pesquisa.

Os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, da turma 901, do ano de 2023, do turno da manhã, autorizados por seus responsáveis, participaram de encontros semanais, para desenvolver uma pesquisa estatística. Eles foram os sujeitos da pesquisa qualitativa, do tipo experimento de ensino.

Os estudantes da turma 901 foram convidados a serem os sujeitos da pesquisa e tomamos muito cuidado para não os induzir a participar. Procuramos motivá-los e incentivá-los, e deixamos claro que todos teriam as mesmas oportunidades na sala de aula e que as imagens e registros das atividades só seriam utilizados para fins acadêmicos. E, com isso, eles tomaram a decisão de participar ou não com muita tranquilidade. Iniciamos a pesquisa com 18 estudantes participando e 3 não. Pouco tempo depois uma das alunas participantes da pesquisa foi transferida e ficamos com 17 estudantes.

Depois de alguns encontros, uma aluna que tinha optado por não participar da pesquisa pediu para entrar oficialmente em um dos quatro grupos de trabalho. Essa aluna havia dito que os pais não gostavam desse tipo de trabalho, mas depois admitiu que tinha dificuldade de socialização e que não gostava de trabalhar em grupo. Essa estudante venceu grandes desafios, internos e externos, e desenvolveu bastante sua autonomia e autoestima ao longo do processo. Ela finalizou o ano letivo como uma das alunas destaque da turma nos 2º e 3º trimestres de 2023, e sua participação no projeto de pesquisa demonstrou a importância de dar voz e espaço para os estudantes trabalharem em grupo, compartilhando sonhos, expectativas e responsabilidades.

Quando estávamos quase finalizando o trabalho de campo, uma outra aluna foi transferida e, no último encontro do trabalho de campo, recebemos um aluno novato na turma. Esse aluno participou apenas de uma roda de conversa em que discutimos os resultados da pesquisa. Ele ficou muito interessado pelo trabalho e, posteriormente, se voluntariou para ser um dos protagonistas dos vídeos animados produzidos. Finalizamos o trabalho de campo com 19 estudantes participantes.

Dessa forma, consideramos, como sujeitos da pesquisa, os 19 estudantes que se voluntariaram e se empenharam na realização das atividades propostas para caracterizar e representar o processo de uma investigação estatística, mesmo entendendo que, ao longo do ano letivo, alunos chegam e alunos vão. Esses sujeitos tiveram a oportunidade de investigar um tema escolhido por eles e com significado para eles. Ao fazer isso, foi possível manter o interesse e o envolvimento dos estudantes durante todo o ciclo investigativo realizado no contexto escolar e, ao mesmo tempo, favorecer uma compreensão melhor por parte desses estudantes, do mundo que os cerca, promovendo um ensino mais interdisciplinar e capaz de favorecer a compreensão de que a estatística é um potente instrumento para a investigação dos mais diversos fenômenos, sejam eles naturais e/ou sociais.

2.8 Os encontros realizados no trabalho de campo – Pesquisa Estatística: “Conflitos na escola? Modos de transformar...”

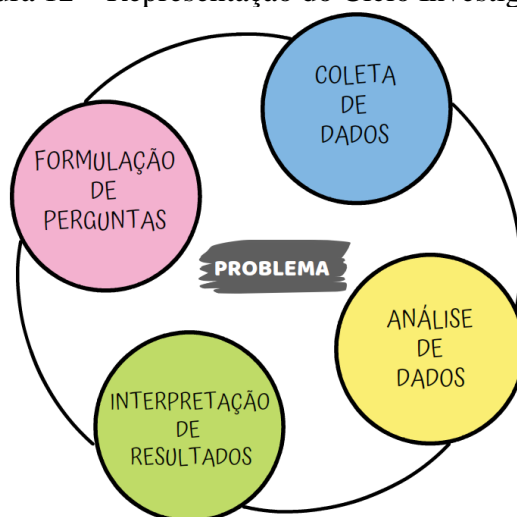
Os encontros com os estudantes para a realização das atividades de campo foram planejados para ocorrer sempre às quartas-feiras, nos dois últimos horários, na disciplina de Matemática, no período de 29/03/2023 a 10/07/2023. Porém, algumas mudanças foram necessárias em função de atividades obrigatórias da escola, como paralisações dos professores, calendário de provas institucionais, torneio interclasses e recesso escolar. Dessa forma, o

período do trabalho de campo ocorreu de 29/03/23 a 02/08/2023, totalizando 14 encontros, com 28 h/a, sendo cada hora-aula de 60 minutos.

Para apresentar a análise, optamos por fazer uma narrativa, considerando a ordem cronológica das diversas situações de ensino e de aprendizagem relacionadas ao projeto, incluindo, por exemplo: as atividades de pesquisa junto aos alunos; professores/direção escolar; funcionários; pais e/ou responsáveis; os registros escritos dos estudantes/residentes/pesquisadora; as filmagens; as gravações em áudio e os múltiplos registros e fontes de dados vinculados ao trabalho de campo. Fiz uso, também, de transcrições das falas gravadas em áudio dos estudantes, a fim de captar os significados demonstrados pelos estudantes a partir das situações vivenciadas e relacionadas ao Ensino de Estatística.

A figura 12, a seguir, representa as etapas vivenciadas no trabalho de campo e o quadro 4, apresenta a ordem cronológica de todas as etapas do projeto.

Figura 12 – Representação do Ciclo Investigativo



Fonte: Lourenço, 2023

Quadro 4 – Ordem cronológica dos cinco momentos vivenciados no trabalho de campo

Data do Encontro	O Ciclo Investigativo e seus componentes	Atividade Desenvolvida	Carga Horária
29/03/2023	Problema ✓ Aprendendo a dinâmica do Sistema. ✓ Definição do Problema.	Apresentação da Proposta para a realização de uma Pesquisa Estatística com a turma. Diálogo sobre o entendimento da turma sobre o que é estatística. Definição de 4 grupos de trabalho e levantamento/pesquisa de possíveis temas de interesse, por grupo, para a pesquisa.	2 h/a
	Problema	Apresentação dos temas sugeridos pelos 4 grupos de trabalho e a escolha, por meio de	

05/04/23	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprendendo a dinâmica do Sistema. ✓ Definição do Problema. 	uma votação, de um tema único de pesquisa para a turma.	2 h/a
19/04/2023	<p>Problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprendendo a dinâmica do Sistema. ✓ Definição do Problema. 	Conversa coletiva para aprimoramento do tema geral de pesquisa escolhido pela turma e definição de subtemas de pesquisa para cada um dos 4 grupos de trabalho. Início da pesquisa sobre os subtemas escolhidos por cada um dos 4 grupos de trabalho	2 h/a
26/04/2023	1º Componente: Formulação de perguntas.	Elaboração de questões pelos grupos.	2 h/a
03/05/2023	1º Componente: Formulação de perguntas.	Elaboração de questões pelos grupos. Fechamento das questões em formulário único, com a professora, das questões elaboradas pelos grupos 1 e 2.	2 h/a
10/05/2023	1º Componente: Formulação de perguntas.	Elaboração de questões pelos grupos. Fechamento das questões em formulário único, com a professora, das questões elaboradas pelos grupos 3 e 4.	2 h/a
17/05/2023	1º Componente: Formulação de perguntas.	Pesquisa inicial, pelos alunos, sobre definições para População e Amostra. Apresentação de esclarecimentos sobre essas definições. Elaboração de um plano para realização da pesquisa na escola.	2 h/a
24/05/23; 31/05/23; 7/06/23;	2º Componente: Coleta de dados.	Realização da pesquisa na escola	6 h/a
14/06/23 21/06/23 28/06/23	3º Componente: Análise de dados.	Organização de dados da pesquisa em tabelas e realização dos cálculos necessários para a produção dos gráficos e análises planejadas e não planejadas e geração de hipóteses.	6 h/a
02/08/23	4º Componente: Interpretação de resultados	Apresentação, em uma roda de conversa, dos resultados gerais da pesquisa, para interpretações, conclusões, novas ideias, comunicação e tomada de decisões.	2 h/a
14 encontros de 2 h/a			Carga horária Total:

			28 h
--	--	--	------

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

2.9 O recurso educativo

Quando pensei pela primeira vez no recurso educativo e no método de pesquisa em Educação Matemática que usasse não somente a escrita, mas também vídeo e internet, a minha ideia era criar dois produtos: um canal no YouTube para postar vídeos que representassem a experiência educacional vivenciada com os participantes da minha pesquisa e, também, uma sequência didática para professores. Porém, depois de definir com mais clareza a metodologia da pesquisa, optei por utilizar, no trabalho de campo, a metodologia de resolução de problemas¹³, que, em Estatística, é considerada um ciclo investigativo que envolve quatro componentes: a formulação de questões, a coleta de dados, a análise dos dados e a interpretação dos resultados. A definição dos objetivos da pesquisa foram fundamentais para a escolha da metodologia de pesquisa (pesquisa qualitativa do tipo experimento de ensino) e para a escolha da metodologia de ensino (resolução de problemas por meio de um ciclo de investigação estatística). As escolhas metodológicas e a clareza dos objetivos almejados me auxiliaram na definição do recurso educacional mais adequado para representar as considerações e contribuições da pesquisa.

Diante do apresentado, percebi que os vídeos animados desenvolvidos ao longo do trabalho de campo precisavam de algo mais para representar as contribuições da pesquisa. Constatei que, se esses vídeos fossem simplesmente disponibilizados no YouTube, eles poderiam ficar soltos e sem sentido, pois os interessados poderiam acessá-los fora do contexto do ciclo investigativo.

Esses vídeos só terão sentido se forem acessados de uma maneira que reflita o caminho percorrido no ciclo investigativo. Para resolver esse problema, finalmente, defini como recurso educacional: uma sequência de vídeos, que serão apresentados por meio de um mapa interativo que representará o ciclo de uma investigação estatística. Nomeei esse mapa com o título da nossa pesquisa: “A aprendizagem da Estatística em um Ciclo Investigativo”. Esse mapa

¹³ A pesquisadora Lopes (2010) enfatiza que a metodologia de resolução de problemas, em Estatística, é considerada um processo investigativo que envolve quatro componentes: a formulação de questões, a coleta de dados, a análise dos dados e a interpretação dos resultados.

interativo indicará o caminho percorrido, pelos participantes da pesquisa em todos os momentos do ciclo investigativo.

A figura 13 a seguir representa o recurso educacional com representações, considerações e contribuições da pesquisa, por meio dos QR Codes dos vídeos animados, que foram inseridos em lugares estratégicos do mapa, e de elementos dos componentes previstos em um ciclo investigativo, em uma situação de ensino de estatística.

Figura 13 – Mapa representativo da pesquisa: “A aprendizagem da Estatística em um Ciclo Investigativo”



Fonte: Lourenço, 2024

Para a produção dos vídeos, utilizamos um software de animação, chamado VideoScribe. Um grupo de 6 estudantes se voluntariou para participar, no contraturno, da gravação dos áudios dos vídeos. Infelizmente, uma estudante do grupo 3, Alice, adoeceu e não pôde participar da gravação dos áudios.

Os roteiros dos vídeos foram elaborados pela professora-pesquisadora de forma a representar episódios que ocorreram ao longo do trabalho de campo; e 5 estudantes da turma 901 foram os personagens desses episódios. Utilizamos cerca de 5h30min para a gravação dos áudios de 9 vídeos, com a participação dos estudantes.

O mapa representativo da pesquisa “A aprendizagem da Estatística em um Ciclo Investigativo” terá a indicação de 14 vídeos e 5 deles terão áudios gravados apenas pela professora-pesquisadora, tendo como o foco a instrumentalização para o desenvolvimento de uma pesquisa estatística, incluindo a trajetória para a definição do tema/problema.

Os adolescentes ficaram muito motivados com a possibilidade de participar das gravações em áudio dos roteiros dos vídeos, diferentemente da resistência que geralmente apresentam quando a escola solicita autorização de uso de imagem em redes sociais. Como os vídeos usarão recursos de animação, uma estudante de outra turma do 9º ano contribuiu com a produção de 6 desenhos para representar os personagens dos vídeos.

Figura 14 – Representação da imagem da Esther (Grupo 1)

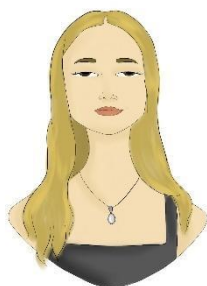


Figura 15 – Representação da imagem da Fernanda (Grupo 2)



Figura 16 – Representação da imagem da Yasmin (Grupo 2)



Figura 17 – Representação da imagem do Arthur (Participou da fase final do projeto)



Figura 18 – Representação da imagem do Pedro (Grupo 4)

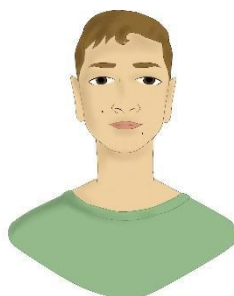
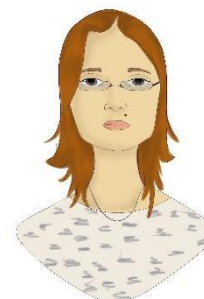


Figura 19 – Representação da imagem da Márcia (Professora pesquisadora)



Os vídeos foram feitos buscando riqueza visual e de conteúdo. Não podiam ser longos e precisavam representar a realidade da pesquisa. Eles demandaram, portanto, criatividade, planejamento, comprometimento e cuidados para manter a motivação elevada. O processo de criação já foi iniciado e precisa ser feito com calma e criticidade.

Cada vídeo, inserido no mapa, tem um QR Code, que direciona o leitor para o link do vídeo, que ficará disponível em um canal de Ensino de Matemática, no YouTube, chamado “Matemática Rápida”, em uma lista de reprodução específica para Educação Estatística. Esse canal foi criado no período da pandemia, para que os estudantes da professora pesquisadora tivessem acesso a videoaulas dos conteúdos trabalhados nas atividades disponibilizadas de forma on-line.

Cada QR Code gerado será inserido em lugares estratégicos do mapa, de maneira que todos os componentes do processo investigativo fossem representados e indicassem o caminho percorrido, promovendo uma reflexão sobre as considerações e contribuições da pesquisa.

Vale ressaltar que os componentes do ciclo investigativo demandaram desdobramentos, que indicaram a necessidade de mais de um vídeo para cada um deles. A etapa anterior à formulação de questões envolveu momentos de instrumentalização dos estudantes para a realização de uma pesquisa estatística, bem como a definição do tema com os sujeitos da pesquisa e, na sequência, a formulação de questões e a escolha e elaboração do instrumento da pesquisa; a coleta de dados envolveu a apuração e a criticidade dos dados (soma, processamento, classificação, reflexões); a análise dos dados envolveu a apresentação dos dados, a construção de tabelas e gráficos e sua interpretação; a interpretação dos resultados envolveu as conclusões sobre a população/amostra obtidas por meio da pesquisa.

As escolhas metodológicas da pesquisa e o recurso educacional estão associados aos referenciais teóricos adotados; estão relacionados, também, ao objetivo principal do Ensino de Estatística, para os anos finais do Ensino Fundamental, que visa proporcionar aos estudantes a oportunidade de coletar, organizar e interpretar informações, considerando que, a partir da análise dessas informações, os educandos possam formular conjecturas, tirar conclusões e conseguir fundamentá-las. À construção de tabelas de frequência e aos gráficos de barras, já trabalhados em anos anteriores, acrescentam-se os gráficos de setores, os polígonos de frequência e os pictogramas. A mediana aparece nos anos finais como medida de tendência central e, conjuntamente, com a média e a moda, constituem os instrumentos para sintetizar e analisar as informações. O ciclo investigativo visou contemplar esses referenciais curriculares previstos na Base Nacional Comum Curricular para os anos finais do Ensino Fundamental.

Diante do apresentado, acreditamos que o recurso educacional desta pesquisa tem potencial para ser uma ferramenta lúdica e facilitadora para professores e pesquisadores que buscam entender e potencializar a aprendizagem de Estatística a partir de situações que envolvam a resolução de problemas em um ciclo investigativo. Além disso, o recurso educacional poderá ser utilizado pelos estudantes em sala de aula, que poderão se apropriar de informações, reflexões e dos recursos visuais e animados utilizados no mapa e nos vídeos disponibilizados.

Contamos com o trabalho de uma profissional de Design na criação / inserção dos QR codes dos vídeos no mapa representativo do ciclo investigativo, para tornar o recurso educacional mais criativo e inovador, por meio da arte e de aspectos técnicos que garantam a qualidade necessária para que as decisões previstas na síntese deste trabalho realmente cumpram o seu papel. Compreendemos que Design não é só um objeto, é um modo de pensar. E gostaríamos que esse modo de pensar nos auxilie a divulgar, de forma inovadora e criativa, as contribuições desta pesquisa para a educação matemática.

2.10 Os eixos de análise

Com o objetivo de analisar o percurso para explicitar as respostas à questão de pesquisa (que contribuições podem ser identificadas no Ensino de Estatística por meio de uma investigação estatística feita com estudantes do 9º ano do EF no desenvolvimento do letramento estatístico?), ouvi, descrevi e revisei os áudios produzidos, li e observei minuciosamente os diversificados registros e produções do trabalho de campo, relacionando as informações aos eixos de análise.

Eixo 1: Entendimento de termos estatísticos, do conhecimento matemático, processos e procedimentos de uma investigação estatística, para organizar, interpretar e avaliar criticamente dados em contexto.

Eixo 2: Desenvolvimento de habilidades para expressar ideias de forma escrita e oral sobre informações estatísticas.

Eixo 3: Desenvolvimento de habilidades para posicionar-se de maneira reflexiva e crítica para a tomada de decisões baseadas em dados, explicitando crenças e atitudes, questionando / ponderando até mesmo sua veracidade.

Esses eixos foram definidos no processo de análise do material produzido no trabalho de campo e não a priori. Foi nas interações com os estudantes que procuramos observar não apenas o que estava explícito, mas também os indícios que evidenciavam as habilidades esperadas. Para essa busca, referenciais teóricos, na mesma perspectiva da nossa pesquisa, foram fundamentais.

A participação dos estudantes no projeto “Conflitos na escola? Modos de transformar...” também estimulou o interesse e o espírito investigativo e permitiu aos estudantes serem protagonistas do processo. No início do trabalho, eles não estavam habituados com o trabalho em equipe e adotaram uma postura de dependência da professora-pesquisadora. Porém, no decorrer do processo investigativo os estudantes passaram a se organizar e trabalhar de forma mais independente, colaborativa e crítica.

A seguir, passamos a detalhar, no capítulo “Narrativas do Trabalho de Campo”, como foi o desenvolvimento do projeto na escola.

CAPÍTULO 3: NARRATIVAS DO TRABALHO DE CAMPO

Optamos por realizar a análise desta pesquisa a partir das narrativas do trabalho de campo. Utilizamos como referência os componentes de um processo investigativo em Estatística, que chamamos aqui de “Ciclo Investigativo”; modo analítico proposto na dimensão I de Wild e Pfannkuck (1999), de acordo com Franklin et al. (2007) e destacado por Lopes (2010), que enfatizam a resolução de problemas como um processo investigativo. Este, especificamente, pode ser sintetizado em quatro componentes: formulação de perguntas; coleta de dados; análise de dados; e interpretação de resultados. Apesar desses quatro componentes serem sugeridos por Franklin et al. (2007) e Lopes (2010), o “Ciclo Investigativo” diz respeito à maneira como alguém age e o que pensa no decorrer de uma investigação estatística, cabendo ressaltar que esse processo se inicia com o aprendizado sobre a dinâmica do sistema e a definição do problema.

Apesar de os estudantes, participantes da pesquisa, já estarem cursando o 9º ano do Ensino Fundamental (EF), devido à pandemia do Coronavírus, eles demandavam um trabalho criterioso de recomposição de conteúdos matemáticos necessários para o avanço da pesquisa estatística. O projeto realizado por esses estudantes, denominado: “Intolerância na escola? Modos de transformar...”, permitiu que o processo ocorresse de forma contextualizada e repleta de sentidos para todos os envolvidos.

Optamos por iniciar a nossa pesquisa procurando instrumentalizar os estudantes para lidar com a dinâmica do “Ciclo Investigativo”. Diante disso, a definição do problema se deu a partir de uma escolha coletiva do tema do projeto de pesquisa estatística que iriam realizar e da captação dos conhecimentos prévios que os estudantes tinham sobre a temática (Estatística). Após esse processo, os conhecimentos foram ampliados e, por fim, os quatro componentes do Ciclo Investigativo, que guiaram a análise da pesquisa, foram apresentados.

Diante do apresentado, foram necessários cinco momentos no desenvolvimento do trabalho. Antes de apresentar esses momentos, todavia, vale ressaltar que, para desenvolver a Educação Estatística por meio de projetos de investigação, foi necessária a criação de um ambiente favorável e motivador, que levasse o aluno a pensar matematicamente e a refletir sobre a estratégia considerada mais adequada para resolver o problema (Van de Walle, 2009).

O primeiro momento foi elaborado objetivando instrumentalizar os estudantes e estimulá-los a serem protagonistas do processo investigativo, com conhecimentos sobre a dinâmica do “Ciclo Investigativo”. Para tal, utilizamos a estratégia de dividir a turma em 4

pequenos grupos, alternando entre momentos coletivos mais amplos, contemplando todos os participantes, e outros em que o pequeno grupo fora priorizado. Nesses momentos, cinco vídeos animados foram apresentados. Esse processo aconteceu num total de 3 (três) encontros de 2 horas cada, totalizando 6 (seis) horas de trabalho.

O segundo momento foi pensado, principalmente, para contemplar o 1º componente do Ciclo Investigativo, denominado “Formulação de perguntas”. O momento se referiu aos contatos iniciais entre os adolescentes e o tema da pesquisa. Aconteceram, deste modo, esclarecimentos sobre o problema a ser investigado e a formulação de perguntas pelos grupos. Após a realização das pesquisas pelos pequenos grupos e a seleção de informações consideradas relevantes, os estudantes elaboraram perguntas para o questionário único que seria utilizado pela turma para a pesquisa na escola. Como estratégia para a construção desse formulário (questionário único), eu, a professora-pesquisadora, fui chamando grupo por grupo em minha mesa e, junto aos estudantes, as informações levantadas e as perguntas elaboradas foram debatidas. Esses momentos também favoreceram conversas sobre o papel da variabilidade em um processo de resolução de problemas em estatística. Os estudantes foram, nessa lógica, estimulados a pensar sobre a diferença entre uma pergunta que antecipa uma resposta determinística e outra que antecipa uma resposta baseada em dados e variabilidade. Foram momentos desafiadores, em que algumas ideias foram acolhidas e outras descartadas. Para manter a motivação dos estudantes, bem como valorizar as perguntas elaboradas por eles, optei por manter algumas questões com respostas determinísticas no formulário. Foram necessários quatro encontros de 2 horas cada, totalizando 8 horas de trabalho, para fechar esse momento da metodologia.

O terceiro momento contemplou o trabalho com o 2º componente do “Ciclo Investigativo”, denominado “Coleta de dados”. Ele se referiu ao plano construído pelos estudantes participantes para coletar os dados na escola e ao emprego desse plano para coletar os dados da pesquisa. Sua execução foi conduzida pelos adolescentes ao longo de 3 encontros de 2 horas cada, totalizando 6 horas de trabalho. Além dessas horas, os estudantes aproveitaram um momento de “Festa da família”, realizada na escola; assim, durante 4 horas adicionais, conseguiram um maior envolvimento da comunidade escolar e, conseqüentemente, a ampliação do número de respondentes do questionário.

Para Lopes (2010), as sugestões metodológicas para a educação básica devem aproveitar os interesses reais dos alunos, tanto para coletar quanto para organizar os conjuntos de dados que servirão de base para o trabalho a ser realizado ao longo da unidade. Tomando isso como pressuposto, nesse processo, os estudantes agiram com autonomia e responsabilidade, bem

como seguiram o plano construído coletivamente, pela turma, com sugestões e apoio da equipe de professores (que flexibilizaram o uso dos espaços e do tempo das aulas) e da direção escolar. Tais iniciativas vão ao encontro da afirmação de Jacobini (2004), para quem a escolha pela abordagem com projetos na sala de aula, geralmente, promove mudanças comportamentais nos alunos e no professor, além de mudanças estruturais dos espaços e tempos de aula; tudo isso envolve liberdade de deslocamento intra e extraescolar.

O quarto momento foi pensado para trabalhar o 3º componente do “Ciclo Investigativo”, denominado “Análise de dados”. Essa fase do processo se referiu à organização dos dados em tabelas e gráficos apropriados, bem como a análise dos dados (a partir das tabelas e gráficos construídos) que subsidiaram o uso de métodos numéricos, como, por exemplo, as medidas de tendência central: moda, média aritmética, mediana e as ideias de amplitude e desvio. As atividades previstas nesse momento da pesquisa foram realizadas pelos adolescentes ao longo de três encontros de 2 horas cada, totalizando 6 horas de trabalho. Elas caracterizaram uma situação concreta, em que os dados eram provenientes de um contexto que favoreceu o desenvolvimento do processo de investigação estatística com os estudantes. Nesse sentido, Fernandes e Lopes (2014) consideram que o pensamento estatístico é um processo cognitivo que um indivíduo mobiliza para tomar decisões em cada uma das etapas de uma investigação, a saber: a formulação de uma questão e o estabelecimento de um plano, a coleta de dados, representações, análise e interpretação dos dados, além da elaboração de conclusões.

Por fim, o quinto e último momento foi organizado para trabalhar o 4º componente do “Ciclo Investigativo”, denominado “Interpretação de resultados”. Esse processo contém a interpretação da análise realizada, bem como o estabelecimento da relação entre a interpretação com a pergunta original da pesquisa. Nesse momento, os estudantes participaram de uma roda de conversa e tiveram acesso a vários registros gráficos oriundos do formulário aplicado na escola. Esse momento foi realizado em um único encontro de 2 horas, em que reflexões sobre os resultados da pesquisa foram instigadas, juntamente à elaboração de relações entre estes e o tema do projeto: “Conflitos na escola? Modos de transformar...”. Esse grande mote representava, na realidade, a pergunta central da pesquisa. Cabe mencionar que foi um momento especial e de grande relevância, pois os estudantes tiveram a oportunidade de se posicionar de forma crítica e analítica, lançando mão dos dados que os instrumentos tecnológicos possibilitaram de forma rápida, segura e ilustrativa.

Lopes (2008) enfatiza que um dos caminhos de maior êxito para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática e da Estatística é a Resolução de Problemas. Ao longo da história da humanidade, foi reforçada a relevância da problematização nas dinâmicas de ensino

e de aprendizagem dessas ciências, representando uma prática pedagógica essencial para viabilizar uma formação matemática e estatística capaz de promover a criticidade pautada em argumentos numéricos. Conti e Longo (2017) enfatizam que, atualmente, resolver problemas é uma tarefa comum na sociedade, o que tem contribuído para o desenvolvimento de diversas áreas. A escola, portanto, não pode se limitar a oferecer um ensino por meio de atividades repetitivas, que desconsidere e / ou se oponha ao estímulo à criatividade e ao trabalho investigativo.

3.1 Primeiras conversas com os estudantes sobre a pesquisa

Veja
 Não diga que a canção está perdida
 Tenha fé em Deus, tenha fé na vida
 Tente outra vez

[...] Queira (queira)
 Basta ser sincero e desejar profundo
 Você será capaz de sacudir o mundo
 Vai, tente outra vez

Tente (tente)
 E não diga que a vitória está perdida
 Se é de batalhas que se vive a vida
 Tente outra vez

(Fragmentos da Letra da música “Tente outra vez” de Raul Seixas)¹⁴

A canção “Tente outra vez”, lançada por Raul Seixas em 1975, é um convite à resiliência e à superação dos obstáculos da vida. A letra nos inspira e motiva a prosseguir com fé e esperança, incentivando-nos a não desistir diante das adversidades. Nós nos apresentamos aos participantes da pesquisa com esse sentimento no coração, acreditando que oportunidades de ensino e de aprendizagem são potencializadas quando os estudantes têm a oportunidade de fazer escolhas, apresentar sugestões, tomar decisões e serem protagonistas do processo educativo.

Os estudantes participantes da pesquisa já eram meus alunos da turma 901, mas eu ainda os conhecia pouco, considerando que estávamos ainda no mês de março e era o primeiro ano em que trabalhávamos juntos. Nessa data, a turma era composta por 21 estudantes com interesses e dificuldades bem diferentes. A turma também era bastante heterogênea com relação à aprendizagem, mas não apresentavam problemas graves de disciplina, eram bons ouvintes e estavam abertos a novas experiências.

¹⁴ Letra disponível em: <https://www.letras.mus.br/raul-seixas/48334/>. Acesso em: 14 ago. 2024.

Conversamos sobre a possibilidade de fazermos juntos uma pesquisa estatística e os convidei para serem os protagonistas dessa pesquisa. Conversamos um pouco sobre o que precisávamos providenciar para que essa pesquisa fosse possível, como a autorização dos pais e/ou responsáveis e dos estudantes. Explicamos que a participação não era obrigatória e que eles poderiam ficar à vontade para decidir sobre a participação ou não na pesquisa; e que, se não gostassem, poderiam sair a qualquer momento. Um dos estudantes me perguntou: “professora, e se eu não quiser participar? Eu ficarei prejudicado com as avaliações das atividades?”

Respondi que todos os estudantes da turma participariam de todas as atividades realizadas em sala de aula durante a realização da pesquisa, com todos os seus direitos garantidos, mas que apenas os participantes autorizados, seriam fotografados e filmados e teriam seus registros e falas analisados. Senti que isso foi suficiente para tranquilizá-los e eles realmente ficaram à vontade para decidir.

As ideias de Charlot (2000) – que enfatizam que a sociologia deve estudar o sujeito como um conjunto de relações e processos, sendo esse sujeito um ser singular, inserido em relações sociais, dotado de um psiquismo regido por uma lógica específica, que ocupa uma posição na sociedade – nos fizeram buscar a ampliação dos conhecimentos que já tínhamos dos estudantes da 901. Preparamos um formulário para conhecê-los melhor e disponibilizamos o link, no mesmo dia em que conversamos sobre a proposta do trabalho de campo, buscando compreender melhor os seres singulares da nossa pesquisa.

3.2 Preparando o campo

Agendei, anteriormente a essa primeira conversa com os estudantes, uma reunião com a direção da escola. Conversamos sobre a possibilidade de realizar o trabalho de campo em apenas uma das três turmas de 9º ano. Tive o cuidado de garantir um planejamento pedagógico cuidadoso e responsável, a fim de garantir, para a turma 901, todos os conteúdos de Matemática aos quais os estudantes tinham direito. Também me comprometi a garantir o envolvimento das outras duas turmas em assuntos e conteúdos relacionados ao Ensino de Estatística, utilizando dados da pesquisa realizada com a turma 901.

Informamos ao diretor sobre alguns detalhes do trabalho de campo, como as autorizações, de pais e/ou responsáveis e, também dos estudantes, para uso da imagem dos estudantes, e os cuidados éticos necessários. Informamos que, nesse processo, a professora pesquisadora desempenharia dois papéis na sala de aula, o papel de professora responsável pela

gestão da sala de aula e articuladora do trabalho realizado na escola com a equipe pedagógica e da direção, e, também, o papel de pesquisadora. Enfatizamos que, a qualquer momento, a direção poderia pedir esclarecimentos sobre o processo de pesquisa realizado na escola.

A direção escolar disponibilizou toda a materialidade necessária e deram autonomia à pesquisadora para usar os equipamentos e espaços da escola para a realização e a divulgação do projeto de pesquisa, bem como demonstraram entender a escola como Dayrell (1996, p. 137), “um espaço social próprio e com dupla dimensão”:

Institucionalmente, por um conjunto de normas e regras, que busquem unificar e delimitar a ação dos seus sujeitos. Cotidianamente, por uma complexa trama de relações sociais entre os sujeitos envolvidos, que incluem alianças e conflitos, imposição de normas e estratégias individuais, ou coletivas, de transgressão e de acordo (Dayrell, 1996, p. 137).

Para garantir o uso dos equipamentos necessários para a pesquisa, procuramos dialogar antecipadamente com a direção. A escola dispõe de tablets, com acesso à internet, em número suficiente para atender todos os alunos da turma. Além disso, todas as salas de aula da escola estão equipadas com projetores de imagens. A escola também disponibiliza notebooks para os professores utilizarem nas salas de aulas e conta com a ajuda de estagiários de Tecnologia da Informação. A Prefeitura de Belo Horizonte também disponibiliza o acesso à internet wireless. O sinal de internet não é bom em todos os espaços da escola, mas, na turma do projeto, o sinal atendeu satisfatoriamente. Porém, os tablets, depois de usados, precisavam ser recarregados e, para isso, a direção escolar precisou disponibilizar um funcionário encarregado de garantir a entrega dos tablets carregados nos encontros semanais do projeto. Como pesquisadora, considerei o apoio da direção escolar excepcional e me senti segura quanto ao uso dos equipamentos da escola, do início ao fim do trabalho de campo. A direção também me deu autonomia para fazer a gestão do tempo das aulas de Matemática da turma 901, fazendo a articulação necessária desse trabalho com as turmas 902 e 903. Nesse processo, tivemos apenas uma situação de conflito, que foi o adiamento da avaliação trimestral da turma 901, que precisou de um pouco mais de tempo que as demais turmas para o fechamento dos conteúdos do 2º trimestre. Mas, com os cuidados necessários, todos os estudantes tiveram os seus direitos garantidos e os questionamentos se dissiparam.

3.3 Iniciando o projeto de estatística com os estudantes

Iniciamos o projeto conversando sobre o desafio de eles se organizarem em quatro pequenos grupos e de aprenderem a trabalhar de forma colaborativa e em equipe. Sugerimos a escolha de quatro voluntários e que estes escolhessem os seus colegas de grupo, procurando a formação de grupos heterogêneos com relação aos ritmos de aprendizagem, comportamento e nível de comprometimento com as aulas. Os grupos foram formados da seguinte forma:

- Grupo 1: formado pela Esther, que escolheu o Luiz, o Breno, o Lucas e a Ariane. Posteriormente, a Júlia entrou nesse grupo, totalizando 6 estudantes.
- Grupo 2: formado pela Fernanda, que escolheu a Yasmim, o Roger e o Kevin, totalizando 4 estudantes.
- Grupo 3: formado pela Gabriela, que escolheu a Alice, a Isabela e a Helena, totalizando 4 estudantes. A Gabriela participou de quase todo o processo vivenciado, mas foi transferida da escola no período de recesso escolar do mês de julho.
- Grupo 4: formado pelo Pedro, que escolheu o Vitor, o Levi, o Inácio e o Pablo, totalizando 5 estudantes.

Após a formação dos grupos, a Esther nos informou que ela não nasceu no Brasil e que não tinha essa opção no formulário. O formulário foi alterado e esse problema foi resolvido imediatamente. Os estudantes que não tinham ainda preenchido receberam um tablet e o QRCODE do formulário e o preencheram naquele momento.

Em seguida, fizemos a leitura dos formulários de autorização para uso da imagem (Apêndices B e C) e orientamos o seu preenchimento. Esses formulários foram levados para casa e entregues e conferidos no encontro seguinte. Alguns estudantes, mesmo depois das assinaturas nos documentos, apresentavam inseguranças quanto ao uso das imagens que iam sendo feitas na sala de aula. Várias conversas tiveram de ser feitas a fim de tranquilizá-los de que as imagens não seriam colocadas nas redes sociais, que seriam utilizadas apenas para fins acadêmicos e que ninguém teria a sua imagem exposta na escola.

3.4 Identificação do estudante

Já convivíamos com os estudantes há uns 2 meses, mas ainda não os conhecíamos o suficiente para a criação do nível de confiança que precisávamos para que eles se sentissem à vontade para expressar suas opiniões, dúvidas e expectativas.

Inicialmente, disponibilizamos o link de um formulário de identificação (Apêndice C), por meio do grupo de matemática, de *whatsapp*, da turma 901, cujos dados iriam ampliar os conhecimentos que já tínhamos das características dos participantes da pesquisa.

E, posteriormente, na sala de aula, entregamos um papel impresso com o QR CODE e disponibilizamos tablets da escola para aqueles que ainda não haviam respondido o formulário. Mesmo assim, algumas dúvidas foram tiradas na sala de aula, a partir de conversas com os estudantes.

Os estudantes não apresentaram dificuldades no preenchimento do formulário e foram receptivos às perguntas que foram feitas na sala de aula. Mas, afinal, quem são esses sujeitos? Desses 19 estudantes, 10 são meninos e 9 são meninas. 11 estudantes estavam com 14 anos no período da pesquisa, 7 com 15 anos e apenas 1 com 17 anos. 18 estudantes nasceram em Minas Gerais e residem em Belo Horizonte desde que nasceram. Uma aluna nasceu nos Estados Unidos, mas tem pais brasileiros e reside em Belo Horizonte há 13 anos.

O grupo é bem heterogêneo com relação ao tempo em que estudam na escola. 9 estudantes estudavam na escola há mais de 8 anos, 7 estudavam há pouco mais de 3 anos, e 3 estudavam na escola há pouco mais de 2 anos.

Dos 19 estudantes, 15 residem em bairros próximos da escola e 4 não. 10 estudantes conseguiam ir a pé para a escola, enquanto que os demais iam de escolar, de transporte público ou de carro particular. Apenas 3 alunos residem no bairro Ipiranga, bairro em que a escola está situada. 10 alunos residem em bairros próximos à escola e os demais residem em outras regiões da cidade.

Com relação aos seus gostos e preferências, a grande maioria gosta de coisas próprias da adolescência, como jogar bola, jogar games, dançar, ver filmes e séries, ficar no celular, interagir com os amigos, comer etc. Apenas 2 estudantes relataram gostar de estudar e nenhum manifestou gosto pela matemática. Todos demonstraram interesse por tecnologias e 5 estudantes se voluntariaram para participar da criação de vídeos animados da pesquisa realizada. 10 manifestaram, inicialmente, interesse em pesquisar sobre esporte e saúde, mas quando consultados sobre o que desejavam pesquisar esse tema sequer foi citado.

Segundo o pedagogo e escritor Rubem Alves, todo conhecimento começa com o sonho. Para ele, sonhar é coisa que não se ensina, brota das profundezas do corpo, como a alegria brota das profundezas da terra. Inspirada nessas lindas reflexões, pedi aos estudantes que me contassem os seus sonhos. A grande maioria relatou sonhar em ter ou realizar coisas no futuro, e apenas 4 estudantes relataram não saber quais eram os seus sonhos. 3 estudantes sonham em passar no Colégio Técnico da UFMG (COLTEC) e/ou no Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-MG), sendo que 2 deles também sonham em sair do Brasil; 1 aluno sonha em ficar famoso, ser milionário, viajar pelo mundo e conhecer o Harry Styles; 1 aluna sonha em conhecer a Coréia do Sul e comprar um iphone; 2 alunas sonham em passar em uma boa faculdade, ter uma condição financeira melhor e realizar todos os seus sonhos; 2 alunas sonham em ser médicas e ricas; 1 sonha em ser advogada e ter um carro Honda Civic; 3 estudantes querem ser ricos e comprar uma casa para seus pais, sendo que um deles quer ser jogador de futebol; 1 aluno sonha em jogar futebol em um time que um dia seja campeão mundial e 1 aluno sonha que o seu time seja novamente campeão da Copa da Libertadores e, também, jogar um dia nesse time.

14 estudantes residem somente com as mães e 5 estudantes residem com o pai e a mãe e outros familiares. A maioria dos alunos realizam, em suas casas, tarefas domésticas, mas, também a maioria, gasta muito tempo com celular, cerca de 10 horas ou mais; 4 alunos gastam mais de 8 horas estudando. Apenas 2 alunos dormem mais de 8 horas por dia. A grande maioria valoriza muito a família e se refere a ela como o porto seguro de suas vidas. Alguns estudantes valorizam séries de TV, amigos, animais de estimação, jogos eletrônicos e celular.

Ao longo de todo o processo em que buscamos, por meio do diálogo, o aprofundamento do conhecimento sobre os participantes da pesquisa, procuramos valorizar a interação social e a interação entre as pessoas, como Carvalho e Pamplona¹⁵ (2008, p. 2, apud Conti, 2009, p. 69) nos ajudam e refletir:

(...) as experiências vivenciadas pelos sujeitos, na sua interação com outras pessoas e com o meio, é o que possibilitam a produção e manipulação de símbolos. Nessa perspectiva é ressaltada a importância das condições concretas de vida, da linguagem e das relações de ensino.

¹⁵ CARVALHO, Dione L.; PAMPLONA, Admur Severino. **De narrativas emergem conflitos de identidade na formação do professor de Matemática que ensina Estatística**. Faculdade de Educação/Unicamp, 2008. (Mimeo).

Dessa forma, os sujeitos da pesquisa eram adolescentes que passaram recentemente pela pandemia do coronavírus e ainda estavam se conhecendo e descobrindo do que gostavam e do que não gostavam, o que queriam e o que não queriam fazer. Eles já carregavam consigo conflitos familiares e conflitos próprios da adolescência, estavam testando limites e lutando por mais autonomia em suas relações sociais; queriam ser ouvidos, mas tinham dificuldades em ouvir e vergonha em expor opiniões próprias. Eles ainda dependiam fortemente da opinião de seus pares, com raras exceções. Alguns já estavam buscando mais autonomia de forma organizada e se interessando voluntariamente por questões da escola, como, por exemplo, a participação no grêmio estudantil e em eventos culturais na escola e fora dela. Muitos valorizavam a família, mas apresentavam dificuldades em identificar e reconhecer o potencial que eles próprios possuíam; e, ainda, não conseguiam identificar com clareza as múltiplas habilidades que, com certeza, tinham. O primeiro desafio da minha pesquisa foi conhecê-los melhor, compreender seus sonhos, frustrações e expectativas e ajudá-los a ver em si mesmos múltiplas habilidades, estimulando neles o desejo de realizarem juntos uma pesquisa estatística. Dessa forma, esses estudantes foram protagonistas de descobertas sobre eles mesmos e de um tema que tinha sentido para eles.

Certa dos enormes desafios da proposta dessa pesquisa, compartilho outros trechos do poema “A Vida”, de Mario Quintana¹⁶, esperando sonhar mais e, também, estimular os sujeitos da minha pesquisa a sonharem com outras descobertas, com sentido e significado, da vida que segue.

Se me fosse dado, um dia, outra oportunidade, eu nem olhava o relógio.
 Seguiria sempre em frente e iria jogando, pelo caminho, a casca dourada e inútil das horas...
 Dessa forma eu digo:
 Não deixe de fazer algo que gosta devido à falta de tempo, a única falta que terá, será desse tempo que infelizmente não voltará mais.

3.5 O relacionamento dos participantes da pesquisa com a Matemática

Ao perguntar aos estudantes qual a disciplina que eles mais gostavam de estudar na escola, nenhum deles respondeu a Matemática. Isso nos causou um grande estranhamento, porque, geralmente, encontramos pelo menos um aluno por turma que diz gostar de Matemática.

Conversando com eles sobre isso, alguns relataram que eles não compreendiam a matemática e que tinham passado por dois anos de pandemia sem aprender absolutamente nada

¹⁶ QUINTANA, Mario. *Nova Antologia Poética*. 9. ed. São Paulo: Globo, 2003.

dessa disciplina. Fernanda falou para toda a turma ouvir: “Na época da pandemia, eu não fazia as atividades professora”.

Fazendo uma sondagem, verifiquei que os estudantes ainda acumulavam muitas dúvidas de conteúdo dos 6º, 7º e 8º anos, mesmo tendo tido um período de ensino híbrido no segundo semestre de 2020 e um período totalmente presencial no ano de 2021. Essas dúvidas estavam relacionadas ao estudo dos números racionais, números inteiros, equações do 1º grau, geometria plana básica e cálculos envolvendo expressões algébricas. Alguns casos mais graves também envolviam dúvidas nas quatro operações básicas. Os estudantes também reclamavam da metodologia do professor anterior e dos períodos de greve em que ficaram sem aulas específicas de Matemática. No início do ano de 2023, o professor desses estudantes em 2022 me alertou: “Eles não aprenderam equações do 1º grau... Alguns aprenderam, mas a maioria não”.

Apesar dessa relação não amigável com a matemática, os estudantes queriam aprender e tentaram aproveitar as oportunidades que foram disponibilizadas pela professora regente, pelo professor de matemática de reforço e pelos residentes da UFMG. O projeto de Estatística, para eles, foi uma grande oportunidade de construção de sentidos e significados e de busca por uma nova relação com a matemática.

Após conhecermos melhor os participantes da pesquisa, passamos a desenvolver as atividades elaboradas para o trabalho de campo, que foram organizadas em cinco etapas, as quais consideramos essenciais para o desenvolvimento de uma pesquisa estatística em um ciclo investigativo.

3.6 A primeira etapa vivenciada no trabalho de campo: Aprendendo a dinâmica do Sistema

3.6.1 As escolhas dos estudantes para a pesquisa Estatística

Preparamos, para esse primeiro momento, 4 vídeos, que foram nomeados com o título: “O que é estatística?”. Apresentamos o vídeo: “O que é estatística? – Vídeo 1”¹⁷ para iniciarmos a nossa conversa sobre Estatística. O objetivo era entender quais conhecimentos os estudantes já tinham sobre o tema e a partir daí ampliar esses conhecimentos. Não queríamos apresentar uma definição sem antes captar dos estudantes os conhecimentos prévios que eles tinham sobre

¹⁷ Link do vídeo “O que é estatística? Vídeo 1”:
https://www.youtube.com/watch?v=X2dcUZaeytA&list=PLByQv9R0yH86zrwYHqvPqxNg_kBK2e8Xi&index=1 - Esse vídeo faz parte da trilha investigativa, recurso educacional produzido como parte da pesquisa.

a estatística. Utilizamos, no vídeo, imagens e recursos de animação para atrair a atenção dos estudantes, mas tivemos o cuidado de não colocar imagens e nem informações que pudessem induzir suas respostas.

Após a apresentação do vídeo 1, os estudantes responderam, individualmente, a primeira pergunta da atividade do dia 29/03/2023. A pergunta: Na sua opinião, o que é estatística?

Eles responderam à pergunta e depois apresentaram as suas respostas coletivamente, antes de a pesquisadora apresentar o vídeo 2. Algumas das respostas apresentadas:

“Estatística é um modo de colher dados. São informações de uma coisa ou de um certo local”. Luiz (Grupo 1)

“É uma forma de coletar informações do mundo inteiro”. Breno (Grupo 1)

“Eu acho que estatística é uma forma de desenvolvimento que envolve o mercado de trabalho, com a comunicação entre outras pessoas”. Fernanda (Grupo 2)

“Estatística é um método que utilizamos no nosso dia a dia, tanto na vida financeira quanto na aprendizagem”. Yasmim (Grupo 2)

“Estatística é pesquisar e analisar todas as informações”. Alice (Grupo 3)

Estatística é uma atividade que vem crescendo com a globalização. Podemos ver gráficos e números sobre variadas coisas. Com ela conseguimos entender o mundo”. Helena (Grupo 3)

“Estatística é uma forma de ver dados, tipo de gastos, compras, vendas e várias outras coisas em forma de tabela ou de pizza”. Levi (Grupo 4)

“Estatística é um conjunto de dados armazenados, que mostra fatos, opiniões e informações, como por exemplo o número de pessoas desempregadas no Brasil”. Inácio (Grupo 4)

Vivenciamos um momento simples, mas de grande participação dos estudantes. O objetivo, naquele momento, era despertar-lhes a curiosidade pela Estatística, fazer com que se interessassem pela realização de pesquisa estatística na escola e, assim, seguir a recomendação de Lopes (1998) de que urge que a escola cumpra o seu papel de educar para a cidadania, possibilitando aos estudantes a oportunidade de atuar de forma reflexiva e crítica em seus grupos sociais.

Após uma conversa coletiva sobre as ideias que os estudantes tinham sobre o que é estatística e a apresentação das respostas dadas por eles, apresentamos o vídeo: “O que é estatística? – Vídeo 2”¹⁸, que introduziu noções sobre o que é estatística. Depois do vídeo, conversamos um pouco sobre ideias não formais do que é estatística, população e amostra. Foram momentos que contribuíram para que os estudantes desenvolvessem a competência de

¹⁸ Link do vídeo “O que é estatística? Vídeo 2”: https://www.youtube.com/watch?v=9m0dMwqBDr8&list=PLByQv9R0yH86zrwYHqvPqxNg_kBK2e8Xi&index=2 - Esse vídeo faz parte da trilha investigativa, recurso educacional produzido como parte da pesquisa.

lidar em, em seu dia a dia, com a linguagem estatística, e avançamos na direção do que coloca Garfield e Gal (1999), de que a Estatística exige uma forma própria de raciocínio, diferente do matemático. A Estatística lida com formas diferenciadas de raciocínios, que levam em conta a incerteza presente na transposição de resultados de amostras que representam uma população:

O raciocínio estatístico pode ser definido como o caminho do raciocínio de pessoas com ideias estatísticas e dá sentido às informações estatísticas. Isso envolve fazer interpretações baseadas no grupo de informações, representação de dados e sínteses estatísticas de dados. (Garfield e Gal, 1999, p. 1).

Após ampliarmos os conhecimentos sobre estatística, população e amostra, os estudantes precisavam entender melhor o que estávamos chamando de fenômeno de uma pesquisa. Para isso, propomos, por meio da apresentação do vídeo: “O que é estatística? – Vídeo 3”¹⁹, uma experiência de pesquisa rápida que pudessem ajudá-los a pensar, em breve, na escolha de um tema de pesquisa para a turma.

Nesse momento da aula, durante a apresentação do vídeo 3, os estudantes foram motivados a pausar o vídeo no momento predeterminado, para fazer uma pesquisa rápida na internet. Eles tiveram acesso aos tablets da escola e puderam fazer a pesquisa sobre gravidez na adolescência, assunto sempre presente na escola e com potencial para despertar-lhes o interesse. Eles ficaram bastante envolvidos nessa pesquisa e a grande maioria quis partilhar com a turma o que descobriu. Alguns estudantes escreveram a fonte da pesquisa e outros não.

“No Brasil, em 2020, cerca de 380 mil partos foram de mães com até 19 anos de idade, o que corresponde a 14% dos nascimentos no país”. Levi (Grupo 4)
 “A gravidez na adolescência é um problema de saúde pública no Brasil. Segundo dados do Ministério da Saúde, em 2019, mais de 434 mil bebês nasceram de mães entre 10 e 19 anos”. Luiz (Grupo 1)

As atividades desenvolvidas no que chamamos de “primeiro momento” na narrativa do trabalho de campo, foram elaboradas para disponibilizar aos estudantes os conhecimentos mínimos necessários sobre a dinâmica do sistema por meio do ciclo investigativo. Essas ações, pensadas e elaboradas pela professora-pesquisadora, foram consideradas fundamentais para a efetivação do desenvolvimento do letramento estatístico por meio do ciclo de uma investigação estatística. Essas ações estavam fundamentadas nas contribuições de Bicudo (1992), que apresenta a possibilidade de o professor se constituir, também, em um pesquisador: “quando o

¹⁹ Link do vídeo “O que é estatística? Vídeo 3”: https://www.youtube.com/watch?v=hWD9ubi0i5s&list=PLByQv9R0yH86zrwYHqvPqxNg_kBK2e8Xi&index=3 - Esse vídeo faz parte da trilha investigativa, recurso educacional produzido como parte da pesquisa.

professor de matemática interroga o que faz ao estar com seus alunos na sala de aula de matemática e persegue sua interrogação de modo sistemático e rigoroso, está realizando pesquisa” (p. 7).

O diálogo estabelecido com os estudantes sobre gravidez na adolescência foi muito interessante e despertou bastante o interesse da turma. Todos os que quiseram partilhar informações tiveram a oportunidade de fazer isso. Em seguida, demos prosseguimento ao conteúdo do vídeo 3, enfatizando que, em uma pesquisa estatística, não utilizamos a palavra certeza, pois toda pesquisa está vinculada à escolha da amostra utilizada e a muitos outros fatores que podem não ter sido considerados naquele momento da pesquisa. Uma pesquisa com adolescentes grávidas, por exemplo, pode ter resultados totalmente diferentes dependendo do contexto socioeconômico em que essas jovens mulheres estiverem inseridas.

Nesse momento da conversa, enfatizamos as ideias apresentadas por Lopes (2010), de que o pensamento estatístico, em grande parte, exige lidar com a presença da variabilidade, daí a importância da resolução de problemas. E que essa capacidade de lidar com a variabilidade possibilita às pessoas uma tomada de decisão centrada na compreensão dos acontecimentos. Esse foi um momento oportuno para enfatizarmos, mais uma vez, que a Estatística exige, segundo Garfield e Gal (1999), uma forma própria de raciocínio diferente da Matemática.

Após dialogar bastante com os estudantes sobre a pesquisa rápida que eles fizeram, concluímos a aula com informações mais formais sobre Estatística, apresentadas no vídeo: “O que é estatística – Vídeo 4”²⁰. Nesse vídeo, enfatizamos que a coleta, a organização e a descrição dos dados estão a cargo da estatística descritiva. Enquanto a análise e a interpretação desses dados ficam a cargo da estatística inferencial, também conhecida como estatística indutiva. O diálogo estabelecido com os educandos destacou, nesse momento de apresentação do vídeo 4, segundo Cobb e Moore (1997), o objetivo da Educação Estatística, que é ajudar os estudantes a desenvolverem o pensamento estatístico, a partir da percepção da presença de variáveis em todo lugar. Conversamos sobre o fato de as soluções e decisões de problemas estatísticos dependerem do entendimento, da explicação e da quantificação das variáveis em dados, e que a Estatística requer diferentes tipos de pensamento, porque dados não são somente números, são números em contexto e, nos dados analisados, o contexto concede significado, potencializando a aprendizagem de Estatística.

²⁰ Link do vídeo “O que é estatística? Vídeo 4”: <https://youtu.be/HoNZXscAvlw> - Esse vídeo faz parte da trilha investigativa, recurso educacional produzido como parte da pesquisa.

Figura 20 – Estudantes assistindo a uma apresentação em vídeo



Fonte: Lourenço, 2023.

Após a apresentação do vídeo 4, os estudantes se organizaram em grupos e, após muita conversa, indicaram possíveis temas que gostariam de investigar. Eles foram orientados a preparar uma apresentação criativa da proposta de pesquisa do grupo para o próximo encontro do projeto. Explicamos que o objetivo era chegar a um tema único para a turma e que isso poderia exigir uma votação e, até mesmo, algumas negociações e concessões.

3.6.2 A hora da escolha do tema da pesquisa investigativa dos estudantes

Conforme havíamos combinado, no dia 05/04/2023, os estudantes estavam preparados para apresentar suas propostas para a turma. Inicialmente eles se organizaram em grupos e, em seguida, os grupos iniciaram as suas apresentações.

O grupo 1 estava completo no dia da apresentação e se colocaram diante da turma com uma apresentação no telão da sala de aula. Três estudantes tiveram uma participação bem expressiva e eles defenderam o tema “Intolerância Religiosa”.

Figura 21 – Apresentação da proposta do grupo 1



Fonte: Lourenço, 2023.

O grupo 2 também estava completo no dia da apresentação. Eles se colocaram diante da turma com um cartaz apresentando suas ideias sobre o tema que escolheram. Porém, apenas uma estudante assumiu a fala para defender o tema “Desigualdade Social”.

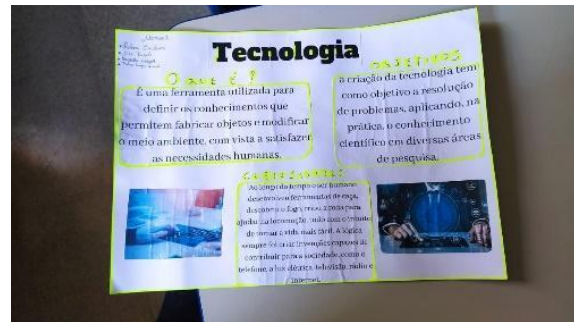
Figura 22 – Apresentação da proposta do grupo 2



Fonte: Lourenço, 2023.

O grupo 3 estava incompleto no dia da apresentação. A aluna mais extrovertida do grupo faltou nesse dia. Eles utilizaram um cartaz para apresentar suas ideias sobre o tema que escolheram. Porém, tiveram um pouco de dificuldade para se comunicar com a turma e defenderam o tema “Tecnologia”.

Figuras 23 e 24 – Apresentação da proposta do grupo 3



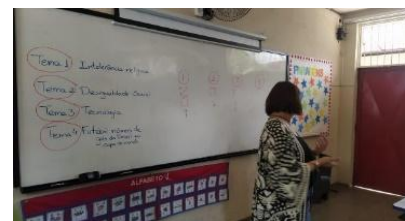
Fonte: Lourenço, 2023.

O grupo 4 também estava incompleto no dia da apresentação. Apenas um estudante estava presente e ele não tinha se preparado para a apresentação. Ele apenas relatou para a turma o tema que desejam pesquisar era: “Futebol: números de gols do Brasil em copas do mundo”.

Nesse movimento de apresentação das propostas dos grupos procuramos ir ao encontro das recomendações de Lopes (2010), de que as sugestões metodológicas dos currículos para a educação básica devem ser no sentido de aproveitar os interesses reais dos alunos para coletar e organizar os conjuntos de dados que servirão de base ao trabalho que se irá realizar em matemática. Havia grandes expectativas em relação à escolha do tema que iriam investigar, por isso os estudantes foram incentivados a utilizar diferentes habilidades a fim de construir estratégias para alcançar os seus objetivos.

Após as apresentações, a turma optou por fazer uma votação.

Figuras 25 e 26 – Escolha do tema da pesquisa por meio de uma votação



Fonte: Lourenço, 2023.

O tema 1 (Intolerância Religiosa) obteve 9 votos; o tema 2 (Desigualdade Social), 4 votos; o tema 3 (Tecnologia), 1 voto e o tema 4 (Futebol), 0 votos. Não foi uma decisão tranquila para a turma. O grupo 2 questionou o fato de estarem faltando 5 estudantes e não aceitou facilmente o resultado. O grupo 3 alegou que a votação já tinha sido feita e que todos deveriam aceitar o resultado. Como a aula já estava sendo finalizada, decidimos retomar esse assunto no próximo encontro, pois não poderíamos ignorar as colocações dos estudantes e suas falas precisavam ser ratificadas. A escolha de um tema único que todos quisessem pesquisar era fundamental para manter a motivação e o envolvimento dos estudantes durante o ciclo investigativo que eles vivenciarão.

Nos momentos vivenciados de escolha do tema da pesquisa, os estudantes foram desafiados a pensar em uma situação vinculada ao cotidiano deles e a negociar os conflitos e interesses da turma. Consideramos bastante desafiador esse momento de busca por um tema único de pesquisa para a turma, considerando as ideias de Freire (1996), que enfatiza a inclusão do ser humano e sua inserção num permanente movimento de procura, que rediscute a curiosidade ingênua e a crítica, que se torna epistemológica.

3.7 A segunda etapa vivenciada no trabalho de campo: 1º Componente do Ciclo Investigativo

3.7.1 O 1º Componente do Ciclo Investigativo: Formulação de Perguntas

No encontro seguinte, que ocorreu em 19/04/2023, retomamos a discussão sobre a escolha do tema. Conversamos sobre como era importante que todos ficassem motivados com a escolha do tema da pesquisa, pois este precisava fazer sentido para a turma. Propomos uma reflexão sobre o tema que tinha obtido mais votos. Depois de muita conversa, a turma concordou que o tema intolerância era muito abrangente e não se reduzia apenas a intolerância religiosa. Alguns estudantes enfatizaram o problema da intolerância de gênero e outros da intolerância racial. O grupo que queria pesquisar sobre futebol enfatizou que também existia muita intolerância no esporte e que, frequentemente, esse problema aparecia nas mídias. Assim, ficou definido que o tema de pesquisa seria intolerância e que cada um dos grupos iria abordar um tipo de intolerância. Nesse momento, em que o grupo conseguiu dialogar, fazer conexões, em busca do melhor para a turma e para o trabalho que iriam realizar, eles vivenciaram uma situação em que puderam exercitar sua cidadania, que é entendida por Machado (1997, p. 48),

como a capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu grupo social.

Os estudantes iriam partir de uma problematização e, provavelmente, eles presenciavam situações de intolerância em suas vidas. A pesquisa iria confirmar a presença de situações de intolerância na escola? A pesquisadora Lopes (2010) pondera que as sugestões metodológicas dos currículos para a educação básica devem ser no sentido de aproveitar os interesses reais dos alunos para coletar e organizar os conjuntos de dados que servirão de base para o trabalho ao longo da unidade.

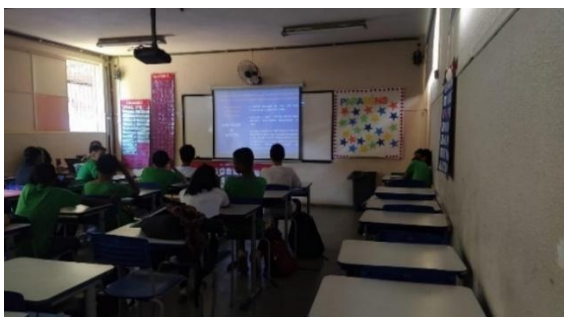
Após dialogar bastante com os estudantes sobre o papel da turma e de cada grupo na pesquisa que eles iriam realizar, apresentamos o vídeo: “Os componentes de um Ciclo Investigativo – Vídeo 5”²¹. Nesse vídeo, apresentamos os quatro componentes de um ciclo investigativo (Formulação de perguntas; Coleta de dados; Análise de dados e Interpretação de resultados) para que os estudantes tivessem uma noção geral do processo investigativo que iriam elaborar, organizar, executar / vivenciar, analisar e avaliar com seus pares.

Após os esclarecimentos sobre os componentes de um ciclo investigativo, os estudantes se organizaram para iniciar a pesquisa e a elaboração de questões. O grupo 1 decidiu trabalhar com intolerância religiosa; o grupo 2 com intolerância racial; o grupo 3 com intolerância de gênero e o grupo 4 com intolerância no esporte. Combinamos que todos os grupos fariam uma pesquisa geral sobre intolerância.

Depois da definição do subtema de intolerância que cada grupo iria investigar, iniciamos uma conversa sobre o que considerávamos um processo investigativo em estatística. Esclarecemos que iríamos chamar esse processo de Ciclo Investigativo, que envolveria os quatro componentes, citados por Lopes (2010), já discutidos. Em seguida, os estudantes se organizaram em grupos para iniciar a pesquisa e a elaboração de questões.

²¹ Link do vídeo “Os componentes de um Ciclo Investigativo – Vídeo 5”: <https://youtu.be/aGkMIZtpK3Q> - Esse vídeo faz parte da trilha investigativa, recurso educacional produzido como parte da pesquisa.

Figuras 27 e 28 – Sala de aula retomando a parte final do vídeo 1 e apresentação do 1º componente do Ciclo Investigativo



Fonte: Lourenço, 2023.

Os estudantes foram orientados a fazer uma pesquisa inicial sobre o que se entende por intolerância e os tipos de intolerância conhecidas pelos cidadãos brasileiros. Feito isso, eles foram convidados a refletir sobre uma questão que eles gostariam de responder ao realizar a pesquisa, pois isso os ajudaria na elaboração das questões.

Conversamos, também, sobre a necessidade de elaborar um instrumento de pesquisa único, como, por exemplo, um formulário, que pudesse gerar dados suficientes para esclarecer a questão para a qual o grupo gostaria de obter uma resposta ou provocar uma discussão na escola. Esther quis entender melhor como seria a elaboração desse documento: “Mas como nós vamos conseguir fazer esse instrumento, professora?”. Percebemos, nesse momento, que estávamos indo ao encontro das recomendações da BNCC de 2018, para o Ensino Fundamental,

(...) É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (Brasil, 2018, p. 266).

Explicamos para a turma que o momento de elaboração do formulário único da pesquisa seria um trabalho coletivo envolvendo os quatro grupos de trabalho e que eles seriam chamados e orientados pela professora-pesquisadora. Naquele momento, era fundamental que eles se concentrassem na pesquisa e nas questões que gostariam de responder ao fazer a pesquisa.

No tempo restante do dia 19/04 e no dia 26/04, os estudantes ficaram totalmente envolvidos com a pesquisa e a elaboração de perguntas. Não tivemos nenhum problema de disciplina ao longo do processo vivenciado.

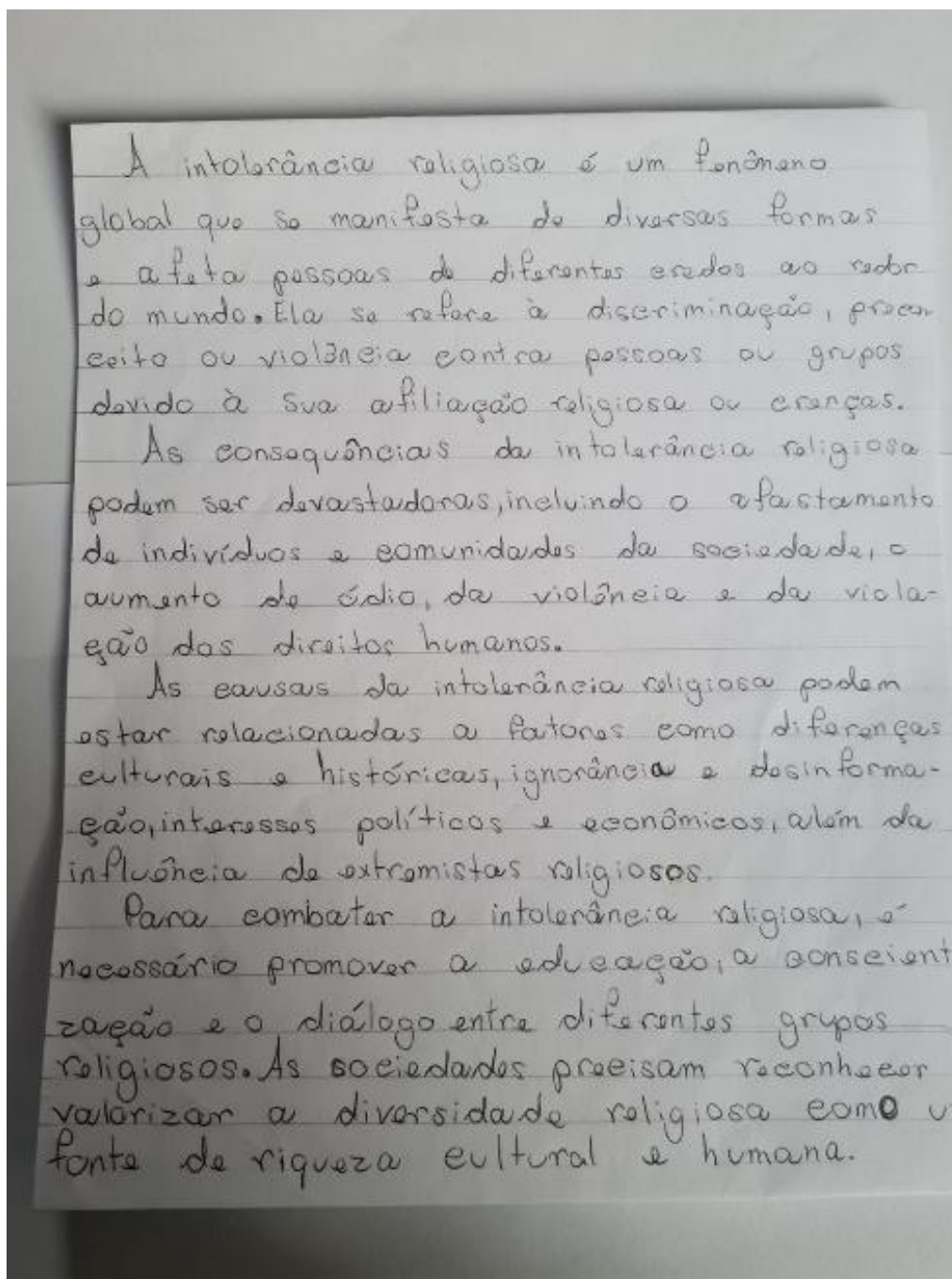
Figuras 29 e 30 – Os estudantes trabalhando na pesquisa e na elaboração de perguntas



Fonte: Lourenço, 2023.

Depois de quase dois encontros de trabalho, os estudantes apresentaram, de forma simplificada, informações e perguntas que gostariam de usar na elaboração do formulário único da pesquisa.

Figura 31 – Registro dos estudantes do grupo 1 sobre a pesquisa e a apresentação de possíveis perguntas para o formulário



A intolerância religiosa é um fenômeno global que se manifesta de diversas formas e afeta pessoas de diferentes credos ao redor do mundo. Ela se refere à discriminação, preconceito ou violência contra pessoas ou grupos devido à sua afiliação religiosa ou crenças.

As consequências da intolerância religiosa podem ser devastadoras, incluindo o afastamento de indivíduos e comunidades da sociedade, o aumento de ódio, da violência e da violação dos direitos humanos.

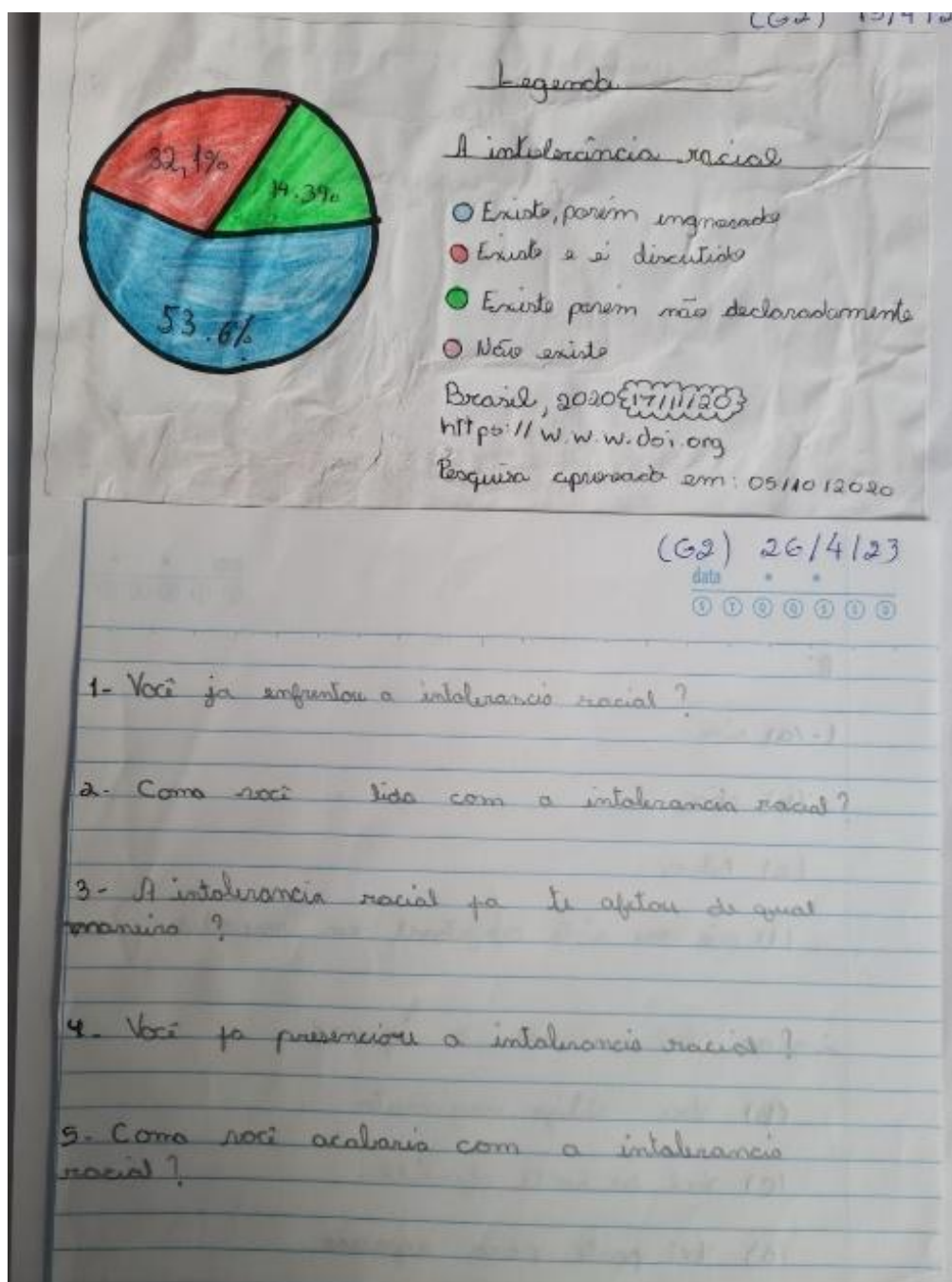
As causas da intolerância religiosa podem estar relacionadas a fatores como diferenças culturais e históricas, ignorância e desinformação, interesses políticos e econômicos, além da influência de extremistas religiosos.

Para combater a intolerância religiosa, é necessário promover a educação, a conscientização e o diálogo entre diferentes grupos religiosos. As sociedades precisam reconhecer e valorizar a diversidade religiosa como um fonte de riqueza cultural e humana.

Fonte: Lourenço, 2023.

Observando os registros do grupo 1, percebemos que eles pesquisaram sobre intolerância religiosa e dialogaram sobre isso, mas demonstraram uma dificuldade maior na elaboração de perguntas sobre o assunto; e isso foi confirmado, posteriormente, quando eles tiveram a oportunidade de apresentar suas questões para a elaboração do formulário único.

Figura 32 – Registro dos estudantes do grupo 2 sobre a pesquisa e a apresentação de possíveis perguntas para o formulário

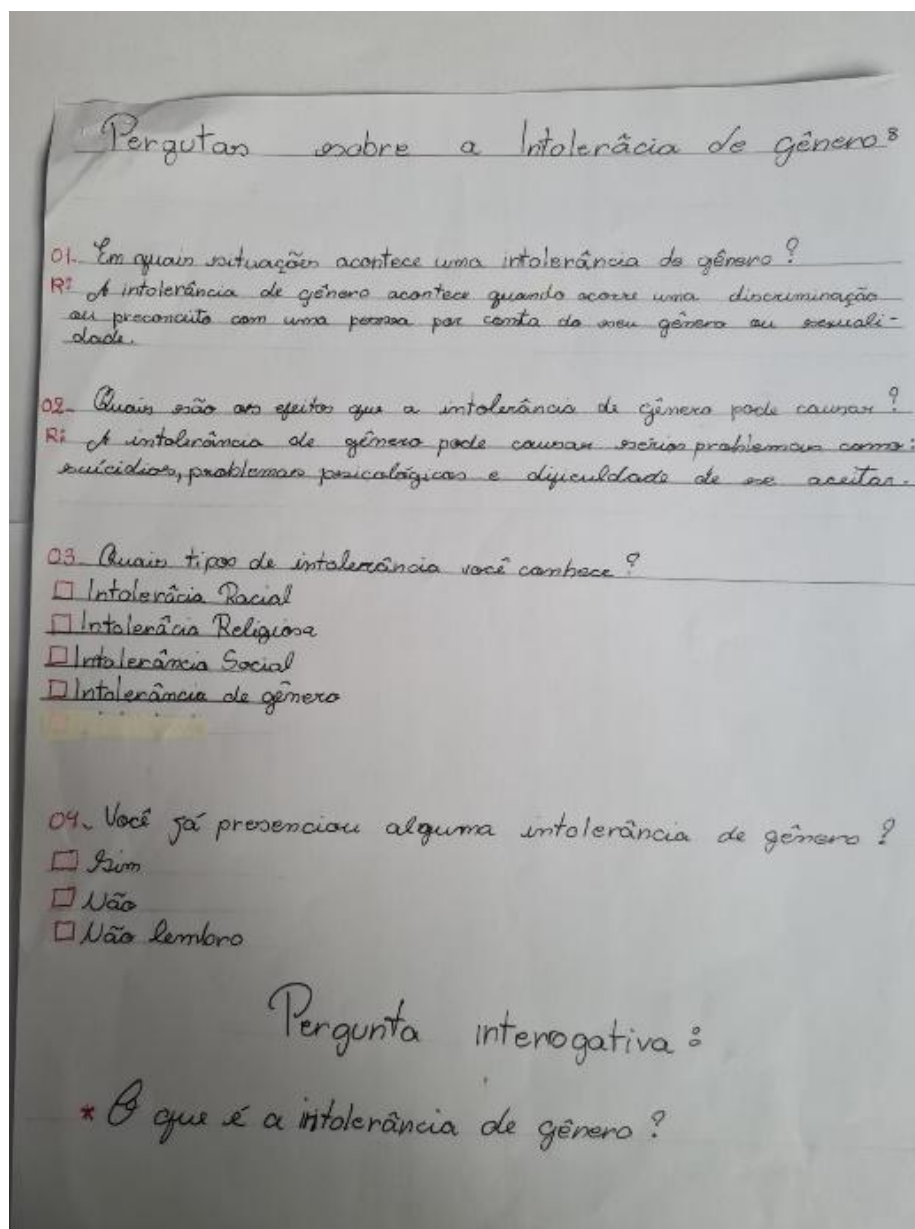


Fonte: Lourenço, 2023.

Observando os registros do grupo 2, percebemos que eles pesquisaram sobre intolerância racial e até desenharam um gráfico de setores com as informações obtidas. Nesse momento, os estudantes ainda não estavam familiarizados com o uso do transferidor e não entendiam bem as representações feitas no gráfico em forma de porcentagem; porém, mesmo

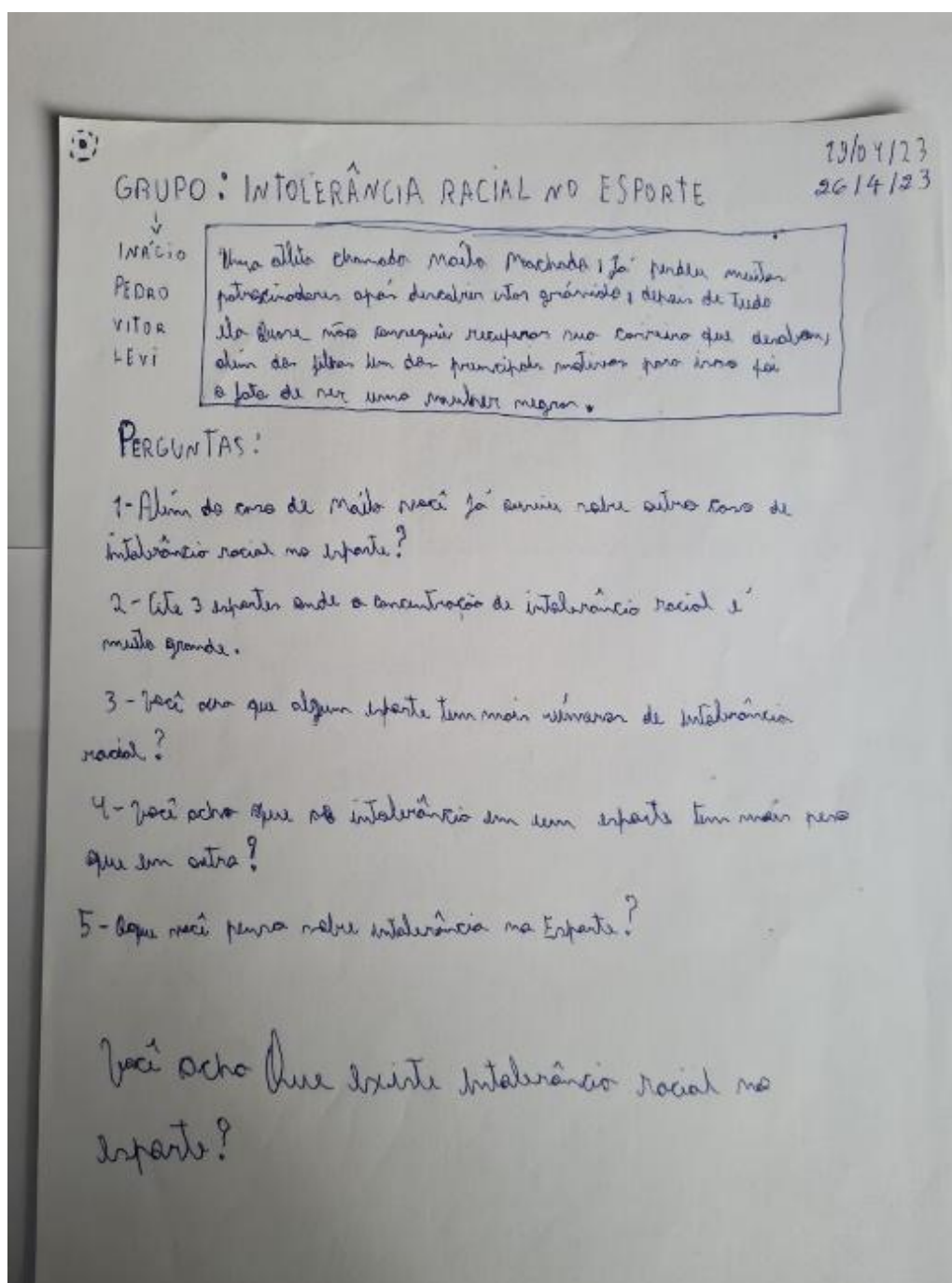
com essas dificuldades, os estudantes conseguiram elaborar várias perguntas sobre intolerância racial e se identificaram bastante com o tema.

Figura 33 – Registro dos estudantes do grupo 3 sobre a pesquisa e a apresentação de possíveis perguntas para o formulário



Fonte: Lourenço, 2023.

Figura 34 – Registro dos estudantes do grupo 4 sobre a pesquisa e a apresentação de possíveis perguntas para o formulário



Fonte: Lourenço, 2023.

Comparando com o grupo 1, os grupos 2, 3 e 4 explicitaram com mais clareza o que queriam investigar. Os grupos 3 e 4 conseguiram indicar uma questão interrogativa, porém, as perguntas eram específicas aos temas dos grupos (intolerância de gênero e intolerância racial no esporte) e não ao tema geral da pesquisa: intolerância. Nesse momento de pesquisa e de compartilhamento de ideias e de possibilidades de questões para o formulário, observamos que o estudo realizado pelos estudantes os auxiliaria na realização de trabalhos futuros em diferentes ramos da atividade humana, contribuindo para sua cultura geral (Lopes, 1998).

Ao longo desses momentos vivenciados com os estudantes, trabalhamos na perspectiva proposta na BNCC de 2018, ao permitir que pesquisassem um tema que era relevante para eles

(...) Desenvolver e / ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza (Brasil, 2018, p. 267).

E a seguir, continuamos seguindo o ciclo investigativo, descrevendo e analisando os próximos encontros.

3.7.2 1º Componente do Ciclo Investigativo: a elaboração do instrumento único de pesquisa

Os encontros dos dias 03/05/23 e 10/05/23 foram para revisão e aperfeiçoamento das questões elaboradas pelos grupos. Era necessário que os estudantes fizessem uma leitura crítica dos dados que seriam coletados ou gerados a partir das informações e perguntas que eles pretendiam utilizar no formulário. Esse momento aconteceu, em sala de aula, com todos os integrantes de cada grupo e a professora. Enquanto um grupo dialogava com a professora, os demais permaneciam organizados em grupo, trabalhando na pesquisa e na elaboração de questões.

Nessa conversa, por grupo, explicamos para os estudantes que eles precisavam ter sempre em mente que as informações precisavam ser cuidadosamente criticadas, a fim de evitar falhas e erros que pudessem interferir ou induzir os resultados da pesquisa. Enquanto registrávamos as ideias e as questões elaboradas por cada um dos grupos de trabalho, em um formulário do google forms, nós íamos dialogando com os estudantes a fim de estimulá-los a pensar criticamente no que queriam interrogar. Utilizamos, nesse momento, segundo a BNCC de 2018,

(...) processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (Brasil, 2018, p. 267).

Figura 35 – Encontro da professora-pesquisadora com um dos grupos de trabalho para compartilhamento de ideias, criticidade das questões elaboradas pelo grupo e para definição das questões que iriam para o formulário



Fonte: Lourenço, 2023

Tivemos o cuidado de sempre apresentar para os estudantes as perguntas já elaboradas pelos colegas de outros grupos. Esse foi um momento surpreendente e de trabalho coletivo bem-sucedido. Conseguimos elaborar um instrumento único para a turma, que considerou as produções de todos os grupos de trabalho (Apêndice E), fazendo uma discussão sobre a viabilidade ou não se apresentar certas perguntas para a comunidade escolar. Essa conversa também foi feita antecipadamente com algumas pessoas da equipe de gestão escolar.

Esses momentos de interação com os estudantes foram favoráveis, segundo a BNCC de 2018, ao desenvolvimento de competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, a partir do Ensino de Estatística, dentre as quais destacamos:

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (Brasil, 2018, p. 267).

Aproveitamos o formulário para incluir questões de avaliação da pesquisa. Pedimos a cada participante que indicasse pelo menos três modos que pudessem contribuir com a redução de situações de intolerância na escola e, também, de sugestões para a escola; bem como a apresentação de um comentário, ou elogio ou crítica, ou sugestão ou até mesmo uma avaliação do trabalho realizado na escola. Essa última pergunta não era obrigatória e as pessoas puderam se manifestar livremente.

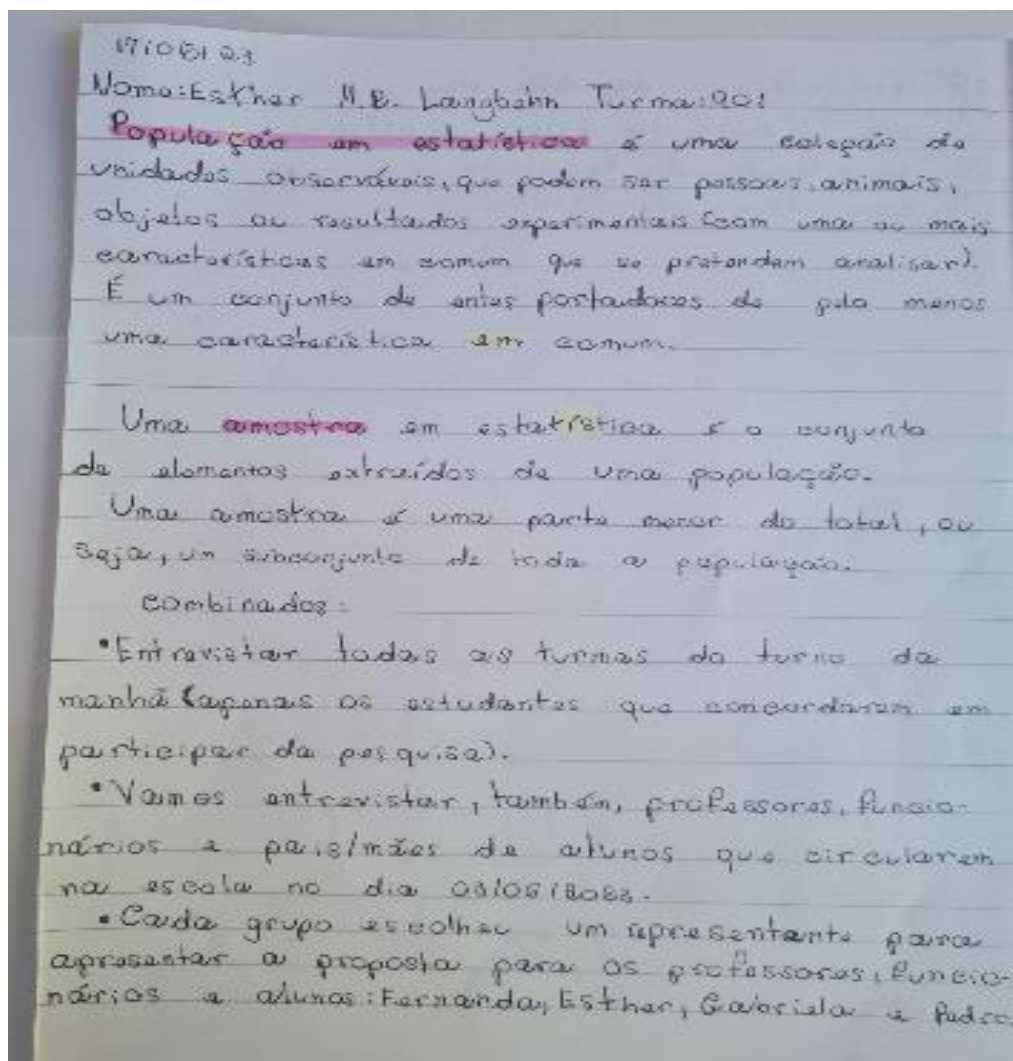
Foram nesses momentos de interação dos estudantes, que finalmente chegamos à pergunta central da pesquisa, que adotamos como nome do projeto: “Conflitos na escola? Modos de transformar...”

3.8 A terceira etapa vivenciada no trabalho de campo: Coleta de dados

3.8.1 2º Componente do Ciclo Investigativo: Coleta de Dados

Estávamos com o formulário pronto e precisávamos de um plano para realizar a pesquisa. Iniciamos o encontro do dia 17/05/2023 perguntando se eles se lembravam de uma conversa anterior que tivemos sobre população e amostra. Como eles disseram que não, propomos uma pesquisa rápida, aos grupos de trabalho, sobre o que era considerado população e amostra em estatística. Depois de um tempo, alguns estudantes manifestaram o desejo de apresentar o que descobriram para a turma:

Figura 36 – Registro da pesquisa sobre população e amostra da estudante Esther, grupo 1



Fonte: Lourenço, 2023

“População em estatística é uma coleção de unidades observáveis, que podem ser pessoas, animais, objetos ou resultados experimentais (com uma ou mais características em comum que pretendem analisar). Amostra é o conjunto de elementos extraídos da população”. Lucas (Grupo 1)

“Professora! Eu encontrei a mesma definição do grupo do Lucas, mas para amostra eu descobri que amostra é uma parte menor do total, ou seja, é um subconjunto de toda a população”. Fernanda (Grupo 2)

Depois de a turma compreender melhor o que era população e amostra, passamos um tempo conversando sobre qual amostra da população da escola iríamos entrevistar. Seriam apenas os alunos do turno da manhã? Todos os estudantes seriam convocados a responder ou apenas os que desejassem?

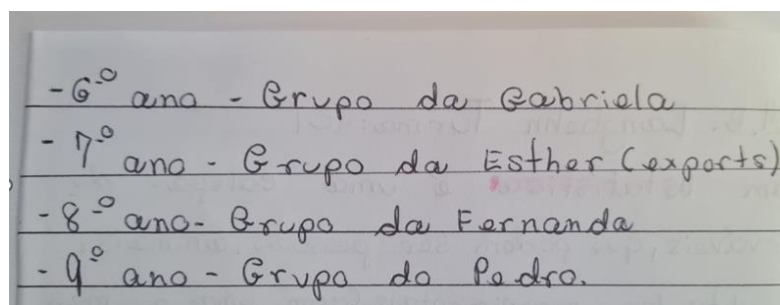
“Eu acho que só deve participar quem quiser”. Esther (grupo 1)

“Eu acho que todo mundo deve participar, inclusive os professores”. Yasmim (grupo 2)

“Podemos convidar todo mundo: alunos, professores e funcionários, mas não podemos obrigar ninguém a participar”. Victor (grupo 4)

Depois de muita conversa com a turma, fizemos alguns combinados, que foram registrados pela Esther (grupo 1). Decidimos que iria participar da pesquisa apenas quem desejasse e que a amostra da população da escola seria formada pelos alunos do turno da manhã, professores dos dois turnos da escola e funcionários da escola. Porém precisávamos de um plano, pois a participação seria voluntária e as pessoas precisavam acreditar e apoiar a pesquisa. Traçamos três ações necessárias para conseguir participantes: 1ª – Conquistar o apoio dos professores e da gestão escolar, 2ª – Divulgar a pesquisa nas salas de aula para que os estudantes entendessem a proposta, 3ª – Participar da Festa da Família, montando um estande da pesquisa, para conquistar a atenção e o interesse de pais, responsáveis e funcionários. Decidimos, também, que cada grupo de trabalho ficaria responsável por um ano escolar, para agilizar a pesquisa e não correr o risco de passar na mesma turma mais de uma vez.

Figura 37 – Registro da Esther, grupo 1, traçando parte do plano para aplicação do formulário na escola



Fonte: Lourenço, 2023

Quatro alunos, Esther, Fernanda, Gabriela e Pedro, um de cada grupo, se voluntariaram para ir à sala dos professores, no horário do recreio, apresentar a proposta, solicitar autorização para divulgar a pesquisa nas salas de aulas e conquistar participantes. O diretor da escola também foi convidado para participar desse momento. Os professores e a direção escolar gostaram muito da proposta e deram a autorização necessária. Porém, sugeriram que a pesquisa fosse feita do lado de fora da sala, pois só participaria os estudantes que desejassem. Todos concordaram e seguimos com o plano, passando de sala em sala e divulgando a pesquisa.

Figuras 38, 39, 40 e 41 – Apresentação da proposta de pesquisa, por um representante de cada grupo, para a direção, professores da escola e estudantes de outras turmas da escola



Fonte: Lourenço, 2023

Os representantes dos quatro grupos de trabalho circularam em todas as turmas da escola; e os estudantes, de outras turmas, gostaram da ideia da pesquisa e a consideraram importante. Eles fizeram perguntas e os professores também opinaram sobre o assunto. Esse foi um momento especial, em que os estudantes tiveram de apresentar argumentos convincentes e comunicar informações relevantes sobre a pesquisa que pretendiam realizar na escola, para possibilitar uma avaliação crítica e ética dos resultados (Brasil, 2018).

Com as autorizações necessárias e a divulgação concretizada, os estudantes deram prosseguimento ao plano e iniciaram a pesquisa assim que foi possível. 10 turmas do turno da manhã participaram da pesquisa, que ocorreu nos dias 24 e 31 de maio e no dia 7 de junho. A estratégia utilizada foi a de todos os estudantes da turma, dos 4 grupos, levarem consigo um tablet com acesso à internet e o QR CODE do formulário impresso. O grupo 1 entrevistou os alunos das turmas de 7º ano; o grupo 2, 8º ano; o grupo 3, 6º ano; e o grupo 4, 9º ano. O grupo que demandou mais tempo foi o grupo 3, pois a adesão do 6º ano foi alta e muitos estudantes apresentaram dificuldade para ler e compreender as perguntas e, com isso, eles tiveram de auxiliá-los quase que individualmente.

Vale ressaltar que os estudantes de inclusão foram acompanhados pelos funcionários responsáveis por eles e participaram da pesquisa. Geralmente, os estudantes, de uma maneira geral, não gostam de renunciar às aulas de Educação Física, mas isso não ocorreu com a

pesquisa, muitos deles manifestaram interesse em responder o questionário e se atrasaram ou até mesmo deixaram de participar de uma das aulas de Educação Física.

Maravilhosos foram esses momentos em que os estudantes pesquisaram, elaboraram um instrumento único de coleta de dados, construíram um plano para coletar os dados e saíram em busca desses dados. Tais ações nos remetem às ideias de Jacobini (2004), que afirma que a escolha pela abordagem com projetos na sala de aula geralmente promove mudanças comportamentais nos alunos e no professor, mudanças estruturais dos espaços e tempos de aulas, envolve liberdade de deslocamento intra e extraescolar. Vale ressaltar que, para esse autor, tal abordagem proporciona aos estudantes oportunidades para aquisição de capacidades associadas à investigação científica, tais como criatividade, criticidade, poder de análise e síntese, de integração de saberes aparentemente distantes, autonomia para tomada de decisão e formas de comunicação; e, para nós, tais capacidades favorecem o desenvolvimento do letramento estatístico.

Figuras 42, 43, 44, 45 e 46 – Aplicação do questionário em todas as turmas da escola





Fonte: Lourenço, 2023

3.8.2 O estande da pesquisa na Festa da Família

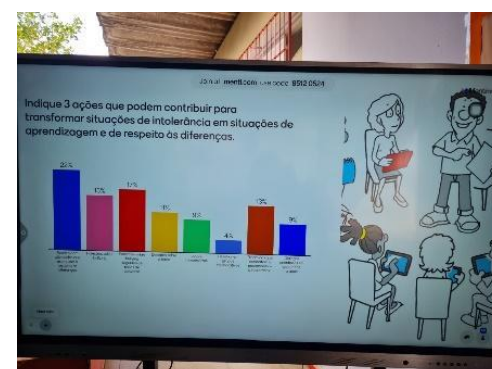
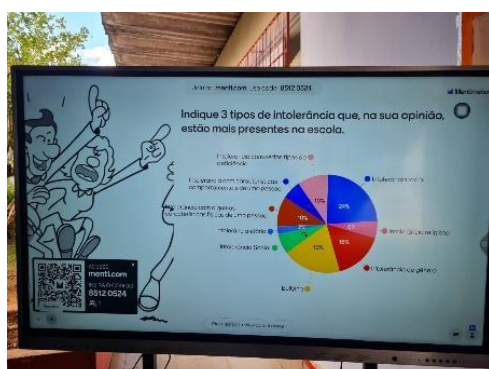
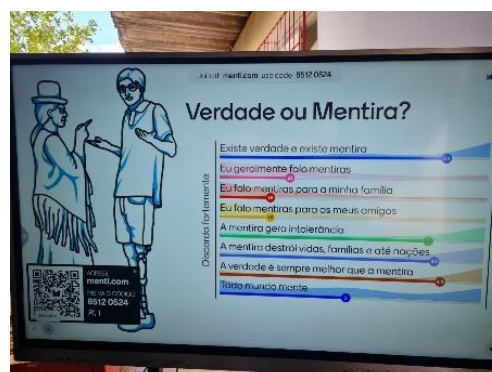
Participar da Festa da Família, em 03/06/2023, foi uma estratégia para atrair o interesse dos pais e/ou responsáveis para a pesquisa. Aproveitamos para realizar a pesquisa também com professores, alunos e funcionários que ainda não tinham respondido o questionário.

Para isso, montamos um estande com informações sobre intolerância e elaboramos algumas atividades para atrair o interesse da comunidade escolar. Fizemos três enquetes para saber a opinião dos participantes sobre questões relacionadas ao tema intolerância. Utilizamos a tela interativa da escola para que as pessoas visualizassem as perguntas e as respostas. As pessoas se interessaram pelas enquetes, pois o resultado era imediato e aparecia em forma ilustrada e de gráficos. Também organizamos um painel que chamamos de “nuvem de palavras para combater a intolerância”. As pessoas que chegavam no estande podiam pegar uma palavra impressa e colar no painel ou então podiam escrever outras palavras que não estavam impressas e que elas julgavam importantes.

Vivenciamos momentos diferenciados com os estudantes que participaram da pesquisa. Eles tiveram de expressar ideias de forma escrita, por meio das enquetes, que estimulavam a

participação e a interação das pessoas; e também de forma oral, por meio das análises dos resultados das enquetes sobre informações estatísticas. Os estudantes também tiraram dúvidas das pessoas que aceitaram responder o questionário da pesquisa e, assim, iam demonstrando indícios de desenvolvimento do letramento estatístico.

Figuras 47, 48, 49, 50, 51 e 52 – Participação da comunidade escolar, no dia da festa da família, das atividades disponibilizadas no estande da pesquisa



Fonte: Lourenço, 2023

A nossa participação na festa da família foi um sucesso e a pesquisa ganhou visibilidade na escola. A direção disponibilizou o link em uma das redes sociais dos responsáveis e, com isso, conseguimos mais alguns participantes. No dia 07/06/2023, os estudantes finalizaram a pesquisa passando mais uma vez nas salas de aula e convidando os estudantes que ainda não tinham participado. Finalizamos a pesquisa na escola com uma participação expressiva da comunidade escolar: 278 pessoas.

Vivenciamos momentos diferenciados com os estudantes e com a comunidade escolar. Organizamos e participamos de um evento não artificial de ensino e aprendizagem fora da sala de aula e tal momento caracterizou um evento de letramento e de oralidade. Prosseguimos acreditando nas contribuições de Batanero e Diaz (2011), que destacam que a abordagem por meio de projetos reforça o interesse do aluno, especialmente se é ele que escolhe o tema, quando realmente deseja resolver um dado problema, que não foi totalmente imposto pelo professor. Segundo essas teóricas no campo da Educação Estatística, o aluno aprende melhor a lidar com dados reais, sobretudo, quando atuam em grupos.

3.9 A quarta etapa vivenciada no trabalho de campo: Análise de dados

3.9.1 3º Componente do Ciclo Investigativo: Análise de Dados

No dia 14/06/2023, conversamos com os estudantes sobre a importância de organizar os dados obtidos na pesquisa para facilitar a análise final dos resultados. Os estudantes já tinham tido acesso, na primeira etapa do trabalho de campo, a informações que demonstravam que os dados geralmente são organizados em tabelas e gráficos. Porém, eles ainda não tinham experimentado fazer a organização dos dados da pesquisa. Para isso, a professora-pesquisadora selecionou informações da pesquisa para que os estudantes experimentassem trabalhar com gráficos e tabelas. O objetivo era que os estudantes percebessem que precisávamos de algum recurso para organizar, classificar e somar os resultados; e, depois, pensar em uma forma de expor e apresentar esses dados.

Observamos que, naquele momento, após o processo de coleta de dados, os estudantes ainda mantinham a motivação com o trabalho que estava sendo realizado. Isso era perceptível

pela autonomia que já demonstravam na organização dos grupos e nos sorrisos que encontrávamos quando chegávamos na sala de aula.

Percebemos um avanço significativo na capacidade que os estudantes demonstravam para se organizar em pequenos grupos e na forma como dialogavam sobre as atividades propostas de Estatística. A linguagem estatística já lhes era familiar e eles começaram a demonstrar o que Skovsmose (2000) apontou como o “cenário de investigação”, que é um ambiente capaz de dar suporte a um trabalho na perspectiva investigativa, que pode ser propício para a implementação da Educação Estatística, que deve se concentrar em preparar os estudantes para pensar estatisticamente, em situações de vivências com geração e análise de dados, em processos de investigação e pesquisa.

Apesar de termos utilizado um formulário eletrônico, com recursos para gerar planilhas e gráficos, nós organizamos duas atividades que viabilizaram o processo de organização de dados.

3.9.2 Medidas de Tendência Central – Quadro 5

Ainda no dia 14/06/2023, os estudantes receberam o quadro 5 com as idades dos estudantes que participaram da pesquisa. O quadro foi organizado por ano escolar. 54 (cinquenta e quatro) estudantes participaram da pesquisa.

Quadro 5 – Idades dos estudantes, em anos e por ano escolar, que participaram da pesquisa

	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
1	11	12	13	14
2	11	12	13	14
3	11	12	13	De 15 a 18
4	11	12	13	14
5	11	12	13	14
6	11	12	13	15
7	11	12	13	14
8	11	12	13	14
9	11	12	13	14
10	11	12	13	13
11	11	12	13	14
12	11	12	13	14
13	11	12	13	14
14	11	12	13	14
15	11	12	14	Mais de 18
16	11	12	13	14
17	11	12	13	15
18	11	12	13	14
19	11	12	13	14
20	11	12	13	14
21	11	12	13	14
22	11	12	13	14
23	11	12	12	14
24	11	12	13	14
25	11	12	13	14
26	11	12	13	14
27	11	11	13	De 15 a 18
28	11	12	13	14
29	11	12	13	14
30	11	12	13	14
31	11	12	14	14
32	11	12	13	14
33	11	12	14	14
34	11	12	13	14
35	11	12	13	14
36	11	12	11	14
37	11	12	14	15
38	11	12	13	14
39	11	12	13	14
40	11	12	13	De 15 a 18
41	11	13	13	15
42	11			14
43	11			14
44	11			15
45	11			14
46	11			14
47	11			14
48	11			14
49	11			Mais de 18
50	11			
51	11			
52	11			
53	11			
54	Mais de 18			

Quadro 5: Dados coletados pelos estudantes

Idades dos estudantes que participaram da pesquisa (Em anos e por ano escolar).

A primeira tarefa que eles tiveram de fazer foi preencher a tabela 1, considerando os dados do Quadro 4, para verificar quantos alunos de cada ano escolar tinham 11 anos, 12 anos, 13 anos, 14 anos, de 15 a 18 anos ou mais de 18 anos.

Tabela 1: Quantidade de alunos por ano escolar e por idade

	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
11 anos				
12 anos				
13 anos				
14 anos				
De 15 a 18 anos				
Mais de 18 anos				
Total de alunos por ano escolar				
Total geral de alunos				

Fonte: Elaborada pela pesquisadora

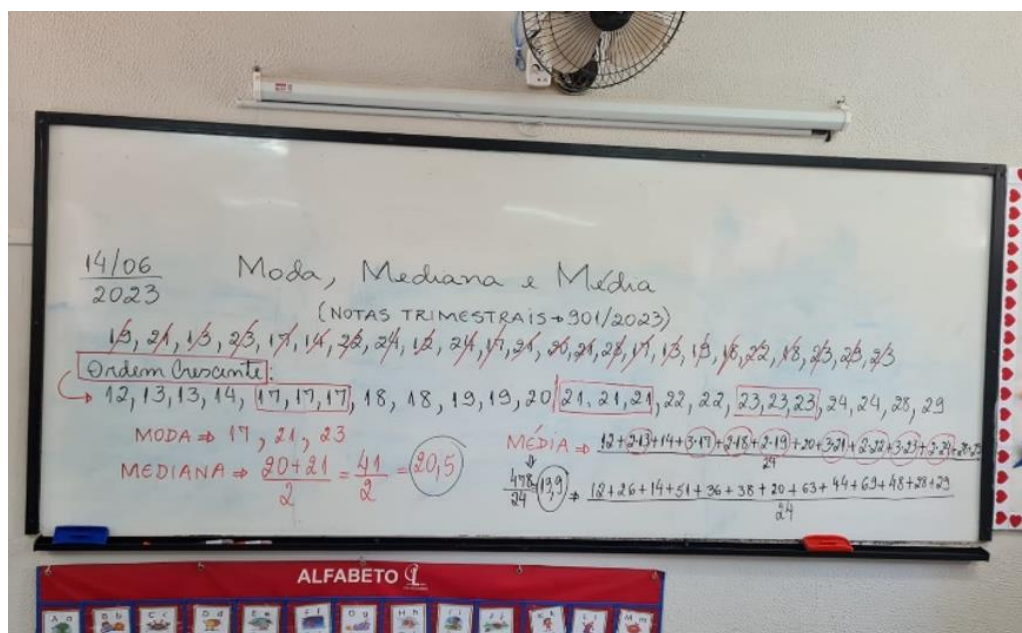
Em seguida, os estudantes foram orientados a somar os resultados encontrados e, logo após, verificar se esses números estavam de acordo com o número de alunos que participaram da pesquisa.

A segunda tarefa dada aos estudantes foi a escrita do conjunto de 41 números que representaram as idades dos alunos dos 7º anos em ordem crescente. Nesse momento, iniciamos uma conversa sobre algumas das medidas de tendência central usadas na estatística: moda, média e mediana. Explicamos aos estudantes que essas medidas representam um conjunto de valores ou dados através de um único número. Quando a moda, a média e a mediana ficam muito próximas, isso indica que aquele conjunto de números é estável e que facilmente podemos encontrar um número próximo da média nesse conjunto de dados. Vale destacar que esse movimento em torno desses dados da pesquisa nos remeteu às ideias dos pesquisadores Batanero e Borovcnik (2016, p. 13) a respeito da alfabetização estatística, fundamental para o desenvolvimento do letramento estatístico. Eles enfatizam a definição de alfabetização como sendo a “capacidade de encontrar, ler, interpretar, analisar e avaliar informações escritas e detectar possíveis erros ou vieses dentro dessas informações”. Um “erro” encontrado pelos estudantes foi a presença de informações no quadro 5 de que havia na escola estudantes com mais de 18 anos, informação esta que não estava de acordo com dados fornecidos pela secretaria escolar. Tal constatação demonstrou para os estudantes que as pessoas podem faltar com a verdade quando respondem um questionário e que não podemos usar a palavra certeza em uma pesquisa estatística.

Para exemplificar, utilizamos um conjunto com menos elementos, pois o conjunto de idades do 7º ano tinha 41 elementos. Para usar dados que tivessem sentido para os estudantes,

eu listei no quadro as notas trimestrais de matemática que eles haviam tirado no 1º trimestre. E, com esse conjunto de valores, nós conversamos sobre moda, média e mediana.

Figura 53 – Registro no quadro branco de atividade complementar envolvendo as medidas de tendência central: moda, média e mediana



Fonte: Lourenço, 2023

Com esse conjunto de valores, eles puderam perceber que é possível ter mais de uma moda e que, apesar de os números que expressavam a mediana e a média serem próximos, o desvio entre o maior e o menor valor daquele conjunto de números era grande, portanto, não podíamos afirmar que havia um equilíbrio entre as notas trimestrais da turma. Porém, era visível que a grande maioria da turma obteve nota acima da média, pois o grupo de números que estava acima da mediana representava notas superiores à média 18. Além desses resultados, observamos, também, que o grupo de números que estava antes da mediana também incluía 5 notas igual ou superior à média 18. Isso ajudava a demonstrar que a maioria da turma estava com notas iguais ou acima da média, mas, apesar disso, a turma não era homogênea com relação às notas trimestrais, pois havia uma diferença significativa quando considerávamos os estudantes que obtiveram nota abaixo da média, se comparados com as maiores notas da turma. Nesse momento de reflexão, consideramos que os estudantes perceberam que “a matemática não é somente um assunto a ser considerado e aprendido” e, sim, “um tópico sobre o qual é preciso refletir”. (Skovsmose, 2008, p. 16).

matemático, dos processos e procedimentos da investigação estatística em curso e identificamos mais indícios de desenvolvimento do letramento estatístico.

Finalizamos o encontro satisfeitos, porque avançamos e aprendemos juntos, e cremos que foram muitos os momentos em que os estudantes sentiram que estavam realmente vivenciando o processo de tratamento de informações, o que, segundo Lopes (2004, p. 195), isso “é fazer estatística”. E, nesse processo, percebemos que elementos do pensamento estatístico se fizeram presentes. Snee (1990, p. 118) definiu o pensamento estatístico como processos de pensamentos que reconhecem que a variação está ao nosso redor e presente em tudo o que fazemos; todo trabalho é uma série de processos interconectados (identificar, caracterizar, quantificar e controlar), destacando que a redução da variação proporciona oportunidades de melhoria.

3.9.3 Medidas de Tendência Central e Construção de Gráficos – Quadro 6

No dia 28/06/2023, os estudantes receberam o quadro 6 com as respostas que os professores deram para a pergunta: “Qual tipo de intolerância você já sofreu?”. 21 professores participaram da pesquisa.

Quadro 6: Dados coletados pelos estudantes

**Tipos de intolerância que os professores
Relataram já ter sofrido**

Segmento	Tipo de intolerância que já sofreu
Professor	Intolerância Política
Professor	Outros
Professor	Outros
professor	Outros
Professor	
Professor	
Professor	Intolerância Racial
Professor	Outros
Professor	Intolerância Política
professor	Intolerância Social
Professor	
Professor	Intolerância Racial
Professor	Intolerância Racial
Professor	Intolerância Racial
professor	Intolerância Política
Professor	Intolerância de Gênero
Professor	Outros
Professor	
Professor	Intolerância Política
Professor	Intolerância Religiosa

Quadro 6: Dados coletados pelos estudantes
Tipos de intolerância que os professores relataram já ter sofrido

Solicitamos aos estudantes que utilizassem as informações do quadro 6 para preencher a tabela 2.

Tabela 2: Professores que sofrem ou não com algum tipo de intolerância

		Quantidade
1	Professores que sofrem com:	
	Intolerância Racial	
	Intolerância Política	
	Intolerância Social	
	Intolerância de Gênero	
	Intolerância Religiosa	
	Outros tipos de intolerância	
2	Professores que não sofrem com nenhum tipo de intolerância.	
3	Professores que sofrem ou já sofreram com algum tipo de intolerância.	
4	Total de professores que participaram da pesquisa.	

Fonte: Elaborada pela pesquisadora, 2023

Depois de algum tempo, os estudantes passaram a conversar sobre os resultados da tabela 2.

Figura 55 – Registro da prévia da tabela 2, feita pelo Levi (grupo 4)

TABELA 2 – 21/06/2023

Utilize as informações do Quadro 2 para responder as perguntas da tabela abaixo

1	Quanto professores escolheram:	Quantidade
	Intolerância Racial?	4
	Intolerância Política?	4
	Intolerância Social?	1
	Intolerância de Gênero?	1
	Intolerância Religiosa?	1
	Outros tipos de intolerância?	5
2	Responda:	Quantidade
	Quanto Professores relataram não sofrer com intolerância?	5
3	Responda	Quantidade
	Quanto professores sofrem ou já sofreram com algum tipo de intolerância?	16
4	Responda	Quantidade
	Quanto professores participaram da pesquisa?	21

Levi Pereira (Grupo 4)

Fonte: Lourenço, 2023

Nesse diálogo, surgiram algumas reflexões e questionamentos. Luiz (grupo 1): “Como é que 5 (cinco) professores disseram nunca ter sofrido com nenhum tipo de intolerância? Eu

duvido que tenha algum professor que nunca sofreu intolerância”. Yasmin (grupo 2): “Talvez eles não tenham querido falar sobre isso, por ser difícil mesmo”. Pablo (grupo 4): “Eu aposto que um desses professores foi o Barbosa”. Professora-pesquisadora: “Gente, mas será que as pessoas sempre falam a verdade em uma pesquisa estatística? E será que, se essa pesquisa for feita em um outro dia e com outras pessoas, esses mesmos resultados apareceriam?”. Lucas (grupo 1): “Então, professora, eu também achei estranho ter aparecido, na pesquisa, 10 estudantes que relataram ter 18 anos ou mais...”. Professora-pesquisadora: “É verdade, Lucas, estamos numa escola de Ensino Fundamental e raramente encontramos estudantes com mais 16 anos”. Esther (grupo 1): “Isso só demonstra que numa pesquisa estatística a gente nunca pode afirmar que com certeza algo aconteceu ou vai acontecer”. Esse foi um dos momentos em que os estudantes tiveram a oportunidade de analisar e interpretar dados e a comunicação, a partir desses dados, de informações (Brasil, 2018). Percebemos que, nesses momentos de interação com os estudantes, as ideias de Socha (2019) foram experienciadas, considerando que o trabalho desenvolvido favoreceu uma formação que requisitou uma aprendizagem em um ambiente de investigação, em que os estudantes foram provocados a manifestar e comunicar suas ideias, proporcionando a interação entre eles e o professor e criando um ambiente dialógico. Além disso, percebemos um ambiente favorável ao desenvolvimento de habilidades para expressar ideias de forma escrita e oral sobre informações estatísticas, contribuindo com o desenvolvimento do letramento estatístico.

Depois de muita conversa os estudantes foram orientados a calcular as porcentagens correspondentes aos resultados encontrados. Alguns manifestaram interesse em tirar dúvidas sobre como calcular porcentagens, então utilizamos processos diferentes de cálculos para que os educandos escolhessem o processo que consideravam mais fáceis para eles.

Alguns utilizaram regra de três simples; outros calcularam 1% do total de professores e depois multiplicavam esse resultado pelos números da tabela; e outros dividiram cada um dos números da tabela pelo número total de professores, multiplicando o resultado, em seguida, por 100.

Esse foi um momento interessante, porque os estudantes ainda não estavam associando o número total de professores a 100% e depois de compreenderem bem isso, os cálculos e resultados passaram a fazer muito mais sentido para eles.

“Eu não acredito que estou achando fácil calcular porcentagem”. Gabriela (grupo 3)

Essa fala da Gabriela chamou bastante a nossa atenção, pois ela declarava regularmente que era da área de Humanas e que tinha problemas para aprender matemática. O raciocínio

estatístico envolvido naquela situação de ensino e de aprendizagem contribuiu para ela ver sentido nos cálculos que estava realizando. Segundo Garfield e Gal (1999),

(...) o raciocínio estatístico pode ser definido como o caminho do raciocínio de pessoas com ideias estatísticas e dá sentido às informações estatísticas. Isso envolve fazer interpretações baseadas no grupo de informações, representações de dados e sínteses estatísticas de dados. (Garfield e Gal, 1999, p. 1).

Um outro aspecto interessante desse momento foi o trabalho colaborativo que os estudantes realizaram. À medida que iam entendendo o processo de cálculo, eles iam ajudando os seus colegas de grupo a tirarem suas dúvidas. Alguns estudantes pediram ajuda a colegas de outros grupos e eles se sentiram à vontade para se levantar e ajudar. Esse movimento na sala de aula aconteceu de forma tranquila e ordeira e, em nenhum momento, enfrentamos situações de indisciplina.

Depois de vencermos essa etapa, solicitamos aos estudantes que calculassem os ângulos correspondentes a cada porcentagem obtida, pois precisaríamos organizar todas as informações necessárias para a construção de dois gráficos: um de barras verticais e um de setores. Para a organização dessas informações, solicitamos o preenchimento da tabela 3, apresentada a seguir. Os estudantes foram orientados a preencher os dados solicitados, fazer os cálculos dos ângulos correspondentes a cada uma das porcentagens e, no final, verificar se o somatório das porcentagens estava fechando em 100% e o somatório dos ângulos fechando em 360 graus.

Tabela 3: Porcentagens e respectivos ângulos correspondentes calculados a partir das informações coletadas dos professores que sofrem ou não com algum tipo de intolerância

Tipo de Intolerância	Porcentagem (%)	Cálculo do ângulo correspondente à %	Ângulo obtido
Racial			
Política			
Social			
Gênero			
Religiosa			
Outros tipos de intolerância			
Não sofrem com nenhum tipo de intolerância			
Total	100%		360 graus

Fonte: Elaborada pela pesquisadora, 2023

Outras dúvidas surgiram nesse momento. Os estudantes ficaram muito confusos, pois não tinham estudado ângulos e não faziam ideia de como relacionar ângulos e porcentagens.

Eles já sabiam que, para dar uma volta completa em um círculo, precisariam pensar em dar um giro de 360 graus, mas não conseguiam entender que esses 360 graus correspondiam a 100%. Esclarecemos que, no gráfico de setores, todos os setores juntos precisavam fechar o círculo, formando 360 graus.

Para a realização dos cálculos dos ângulos, decidimos utilizar regras de três, lembrando que 360 graus correspondiam a 100%. Feitos os cálculos eles transferiram todas as informações para a tabela 3.

Todos os momentos vivenciados nessa etapa contribuíram com o entendimento de termos estatísticos, do conhecimento matemático e dos processos e procedimentos de uma investigação estatística, favorecendo o desenvolvimento do letramento estatístico.

Figura 56 – Registros na prévia da tabela 3, feitos por Júlia – grupo 1

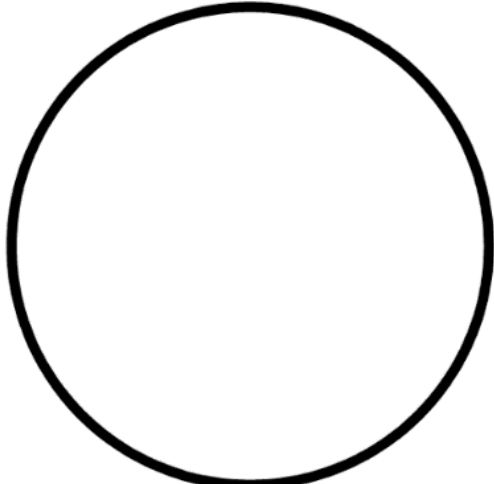
INTOLERÂNCIA	%	CÁLCULO DO ÂNGULO CORRESPONDENTE (Use valores inteiros para os ângulos obtidos. Arredonde, se necessário)	ÂNGULO OBTIDO
RACIAL 19,05%	19	$\frac{360^\circ - 100\%}{x - 19\%} = \frac{360}{x} = \frac{100}{19}$ $100 \cdot x = 19 \cdot 360$ $x = 68,4$	68°
POLÍTICA 19,05%	19	$x = 68,4$	68°
SOCIAL 4,76%	5	$\frac{360^\circ}{x} = \frac{100\%}{5\%}$ $x = \frac{1800}{100} = 18$ $100 \cdot x = 1800$ $x = 18$	18°
GÊNERO 4,76%	5	$x = 18$	18°
RELIGIOSA 4,76%	5	$x = 18$	18°
OUTROS 23,80%	24	$\frac{360^\circ}{x} = \frac{100\%}{24\%}$ $x = \frac{8640}{100} = 86,4$ $100x = 8640$ $x = 86,4$	86°
NÃO SOFREM NENHUM TIPO DE INTOLERÂNCIA 23,80%	23	$\frac{360^\circ}{x} = \frac{100\%}{23\%}$ $x = \frac{8640}{100} = 86,4$ $100x = 8640$ $x = 86,4$	84°
TOTAL	100%		360 graus

Com todos os dados organizados, passamos para a construção do gráfico de setores. Os estudantes receberam uma folha (Anexo 1 – Gráfico de setores) com o desenho de uma circunferência e espaço para o registro do título, da legenda e da escrita da fonte de pesquisa. Já havíamos conversado, em uma aula anterior, sobre o que era considerado um gráfico e os tipos de gráficos mais conhecidos. Alguns estudantes ainda não estavam familiarizados com a forma adequada de se representar um gráfico e alguns se esqueciam com frequência de colocar o título e a fonte do gráfico. Os anexos foram pensados para ajudá-los na elaboração e registros de todos os dados relativos aos gráficos.

Figura 57 – Anexo 1: Folha para registro do gráfico de setores

Anexo 1 - Gráfico de setores

Título: _____



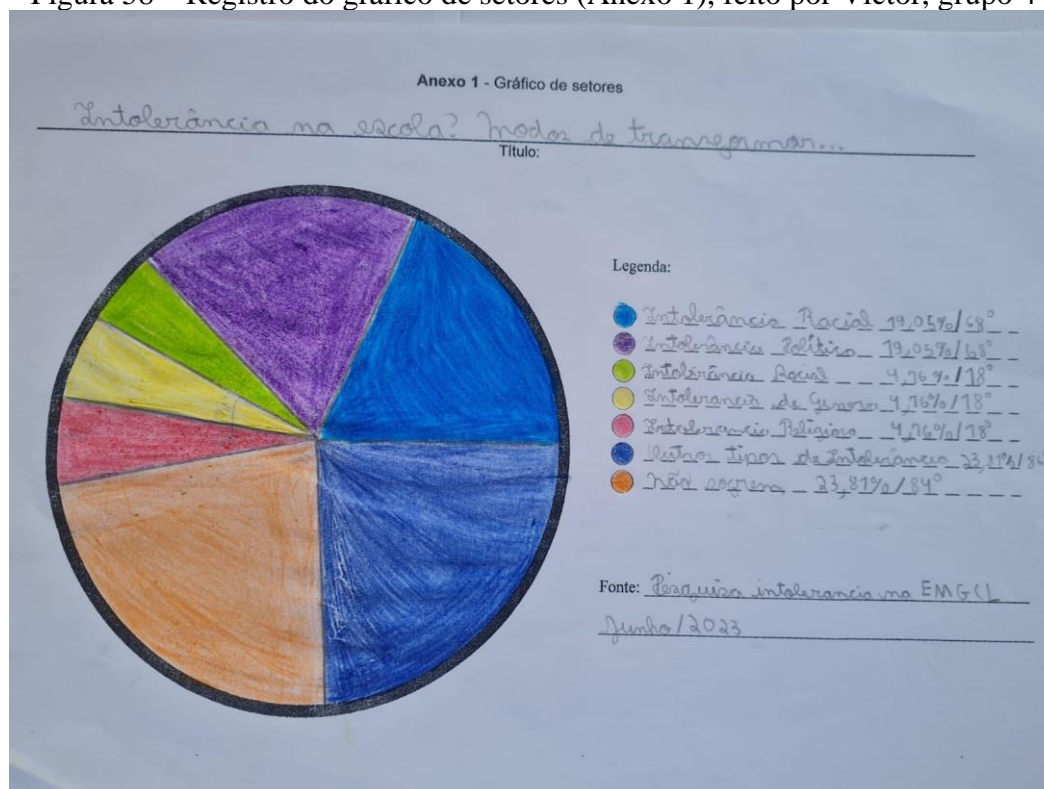
Legenda:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Fonte: _____

Fonte: Lourenço, 2023

Figura 58 – Registro do gráfico de setores (Anexo 1), feito por Victor, grupo 4



Fonte: Lourenço, 2023

No momento da construção do gráfico de setores, tivemos de ensinar os estudantes como usar o transferidor e enfrentamos alguns problemas na realização dessa atividade: não havia indicação do centro da circunferência no anexo, e os estudantes tiveram de encontrar esse centro. Por causa da falta dessa marcação, muitos tiveram de refazer o trabalho. Além disso, os estudantes tinham pouco conhecimento sobre ângulos e isso tornou mais difícil a aprendizagem do uso do transferidor. Eles não compreendiam que cada um dos ângulos era formado por dois lados e que, no gráfico de setores, o lado de um ângulo coincidia com o lado de um outro ângulo. Era preciso que eles compreendessem bem esses aspectos dos ângulos inseridos em um gráfico de setores para que o trabalho ficasse bem-feito e os setores juntos formassem 360 graus. Esse foi um outro momento de muita colaboração entre os sujeitos da pesquisa e de troca de experiências. Precisamos de calma e paciência para ajudar os estudantes. Em uma outra aula de matemática com essa turma, também com os estudantes organizados em pequenos grupos, quando precisamos usar o transferidor para medir ângulos, nos surpreendemos com a facilidade que esses mesmos estudantes demonstraram ao ter de usar essa ferramenta.

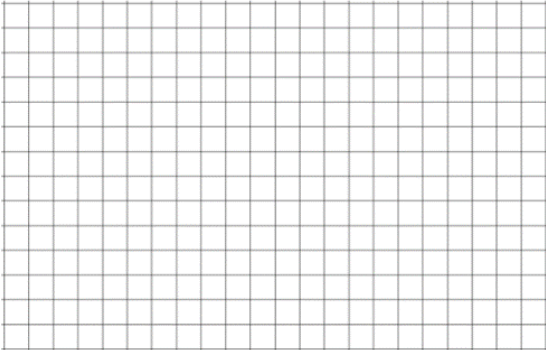
Finalizamos o encontro do dia 21/06/2023 e continuamos o trabalho no dia 28/06. Os estudantes receberam uma outra folha (Anexo 2 – Gráfico de barras verticais), com o desenho

de uma região retangular quadriculada e espaços para o registro do título, da legenda e da escrita da fonte de pesquisa.

Figura 59: Anexo 2: Folha para registro do gráfico de barras verticais

Anexo 2 - Gráfico de barras

Título: _____



LEGENDA:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Fonte: _____

Fonte: Lourenço, 2023

Nesse momento, explicamos apenas que a distância entre as barrinhas tinha de ser sempre a mesma.

Em um determinado momento, a Gabriela do grupo 3 nos chamou e disse o seguinte:

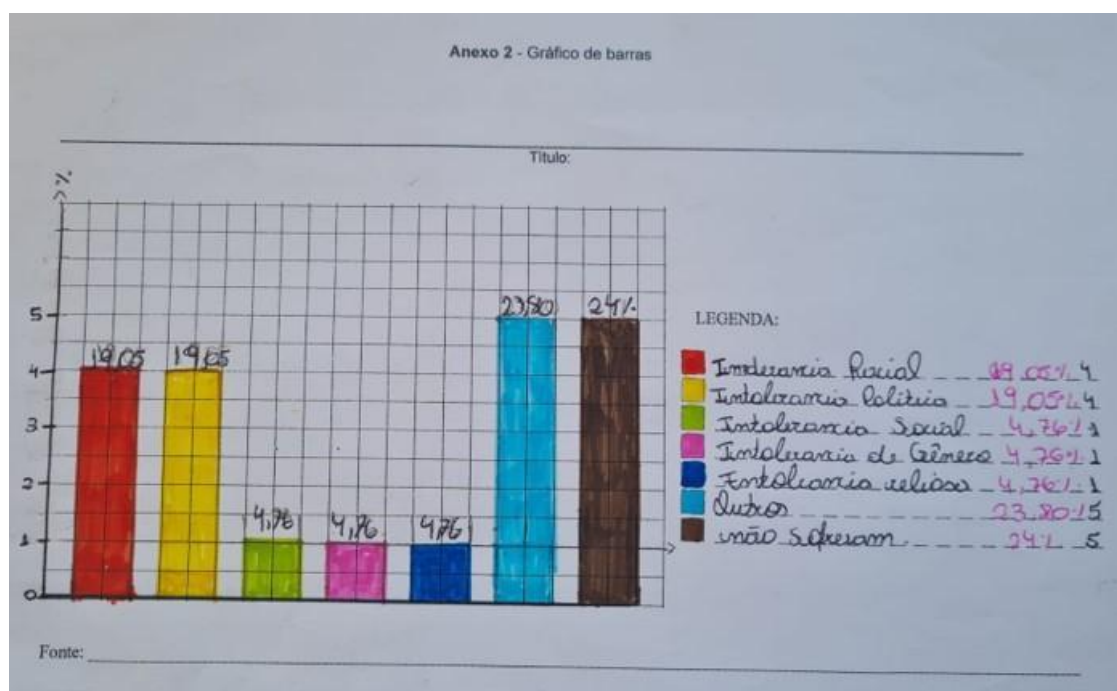
“Professora, eu comecei a fazer esse gráfico utilizando as porcentagens, mas não dá... Eu organizei o eixo vertical de 0 a 100%. Como que eu vou representar a barrinha de 5%? Ela vai ficar muito pequena...”.

Gabriela (grupo 3)

Aproveitamos a fala da Gabriela para orientar os estudantes a usarem os valores absolutos da tabela 2, explicando-lhes que era mais usual para gráficos de barras, e que eles poderiam, se quisessem, escrever, nas barrinhas, as porcentagens correspondentes. Essa explicação fez sentido para a Gabriela e seus colegas de grupo e rapidamente eles conseguiram vencer suas dificuldades.

No registro abaixo, o Luiz (grupo 1) utilizou os valores absolutos e escreveu as porcentagens correspondentes logo acima das barrinhas do gráfico. Porém, ele se esqueceu de registrar o título e a fonte do gráfico.

Figura 60: Registro do gráfico de barras verticais (Anexo 2) feito por Luiz, grupo 1



Fonte: Lourenço, 2023

Quando questionado, ele nos disse que foi uma distração; mas, no cotidiano da sala de aula, percebemos que os estudantes ainda estavam aprendendo a organizar dados em tabelas e gráficos, habilidades importantes para o desenvolvimento do letramento estatístico. Apesar das dificuldades, os estudantes demonstraram ver sentido naquilo que estavam fazendo, pois conseguiram realizar leituras críticas das informações que estavam vinculadas a um trabalho de pesquisa de um tema que tinha sentido para eles. Nesses momentos vivenciados com os estudantes, observamos que eles perceberam que a solução de problemas estatísticos e as decisões dependem do entendimento, da explicação e da quantificação de variáveis em dados, e que dados não são somente números, são números com contexto, e nos dados analisados, o contexto concede significado, ideias de Coob e Moore (1997)²².

Nesse mesmo dia, propomos uma última atividade, repetindo toda a experiência vivenciada nos dias 21/06, mas com um outro conjunto de dados, disponibilizados no Quadro 7, apresentado a seguir, com dados coletados pelos estudantes sobre os tipos de intolerância que pais e/ou responsáveis relataram já ter sofrido. 53 pais participaram da pesquisa.

²² Citado por Lopes e Carvalho (2005).

Quadro 7 – Tipos de Intolerância que pais e/ou responsáveis relataram já ter sofrido

	Segmento	Tipo de intolerância que já sofreu		Segmento	Tipo de intolerância que já sofreu
1	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Social	28	Pais e/ou Responsáveis	
2	Pais e/ou Responsáveis	Sexismo	29	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Social
3	Pais e/ou Responsáveis		30	Pais e/ou Responsáveis	
4	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Política	31	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Social
5	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Racial	32	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Religiosa
6	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Política	33	Pais e/ou Responsáveis	
7	Pais e/ou Responsáveis		34	Pais e/ou Responsáveis	
8	Pais e/ou Responsáveis		35	Pais e/ou Responsáveis	Sexismo
9	Pais e/ou Responsáveis		36	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Religiosa
10	Pais e/ou Responsáveis	Outros	37	Pais e/ou Responsáveis	
11	Pais e/ou Responsáveis	Sexismo	38	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Gênero
12	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Racial	39	Pais e/ou Responsáveis	
13	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Social	40	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Religiosa
14	Pais e/ou Responsáveis	Outros	41	Pais e/ou Responsáveis	
15	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Racial	42	Pais e/ou Responsáveis	
16	Pais e/ou Responsáveis		43	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Religiosa
17	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Gênero	44	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Religiosa
18	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Racial	45	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Etária
19	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Gênero	46	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Política
20	Pais e/ou Responsáveis		47	Pais e/ou Responsáveis	
21	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Etária	48	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Política
22	Pais e/ou Responsáveis		49	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Racial
23	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Política	50	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Social
24	Pais e/ou Responsáveis		51	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Racial
25	Pais e/ou Responsáveis		52	Pais e/ou Responsáveis	Sexismo
26	Pais e/ou Responsáveis		53	Pais e/ou Responsáveis	Intolerância Racial
27	Pais e/ou Responsáveis				

Quadro 7: Dados coletados pelos estudantes

(Tipos de intolerância que pais ou responsáveis relataram já ter sofrido)

Fonte: Dados da Pesquisa realizada na escola

Tendo como base os dados do quadro 7, os estudantes preencheram outra tabela e construíram mais um gráfico de setores e mais um gráfico de barras; mas, dessa vez, solicitamos barras horizontais. Aproveitamos esse conjunto de dados para trabalhar novamente as medidas de tendência central: moda, média e mediana. Para isso, solicitamos o preenchimento do quadro 8 apresentado a seguir.

Quadro 8: Quantidade de pais que relataram sofrer ou não com algum tipo de intolerância

Pais e/ou Responsáveis que sofrem ou já sofreram com algum tipo de intolerância								
Etária	Gênero	Outros tipos	Política	Racial	Religiosa	Sexismo	Social	Não sofrem com intolerância

Quadro 8: Quantidade de pais que relataram sofrer ou não com algum tipo de intolerância. (Quadro elaborado pela pesquisadora).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Aproveitamos a oportunidade para trabalhar com os estudantes a ideia de amplitude e de desvio de cada um dos elementos, desse conjunto de números, da média que eles haviam calculado. Explicamos aos estudantes que amplitude, em estatística, era uma medida de dispersão, e que bastava calcular a diferença entre o maior elemento desse conjunto e o menor.

“Nossa, é muito fácil calcular amplitude”. Yasmim (grupo 2)

Conversamos, também, sobre o desvio, medida sempre positiva, que também é uma medida de dispersão que nos ajuda a entender o quão dispersos os elementos de um determinado conjunto de números estão em relação à média. Retomamos a ideia de módulo de um número inteiro e de cálculos simples envolvendo a adição de números inteiros. Em seguida, os estudantes fizeram os cálculos sem grandes dificuldades.

Figura 61: Registro com os cálculos da moda, média, mediana, amplitude e desvio do conjunto de números que representavam a quantidade de pais por tipo de intolerância que foram citadas na pesquisa. Registro feito pela Helena, grupo 3

Sofrem ou já sofreram com algum tipo de Intolerância (53 pais e/ou responsáveis participaram da pesquisa)								
Etária	Gênero	Outros tipos	Política	Racial	Religiosa	Sexismo	Social	Não sofrem com Intolerância
2	3	2	5	7	5	4	5	20

a) Escreva os números do quadro acima em ordem crescente.
2, 2, 3, 4, 5, 5, 5, 7, 20

b) Determine as medidas de tendência central

- Moda (Mo). 5 - (Política, Religiosa e Social)
- Mediana (Md). 5
- Média (\bar{x}) $\frac{2+2+3+4+5+5+5+7+20}{9} = \frac{53}{9} = 5,9$

c) Considere o conjunto de números do quadro da atividade 5.

- Calcule a amplitude. $20 - 2 = 18$
- Calcule o desvio de cada elemento desse conjunto de valores.

$$|2 - 5,9| = |-3,9| = 3,9$$

$$|3 - 5,9| = |-2,9| = 2,9$$

$$|4 - 5,9| = |-1,9| = 1,9$$

$$|5 - 5,9| = |-0,9| = 0,9$$

No registro da Helena, grupo 3, como demonstrado acima, ficou faltando o cálculo dos desvios do 7 e do 20. Observamos isso, também, nos registros de outros estudantes. Talvez por falta de tempo, já que o tempo programado para o nosso encontro havia acabado antes que fosse possível aos estudantes revisarem a atividade.

Ao longo de todas as atividades realizadas com os estudantes, percebemos vários indícios do desenvolvimento do letramento estatístico com base no ciclo investigativo. Batanero e Diaz (2011) consideram que o aluno aprende melhor ao lidar com dados reais, sobretudo, quando atuam em pequenos grupos.

3.10 4º Componente do Ciclo Investigativo: Interpretação de Resultados

Não conseguimos dar continuidade ao projeto, em função de outras atividades que estavam acontecendo na escola, antes do período de recesso e de férias escolares do mês de julho. Organizamos uma roda de conversa com os estudantes e com um representante da gestão escolar quando todos retornaram em agosto, no dia 02/08/2023.

Figura 62: Registro roda de conversa



Fonte: Lourenço, 2023

No primeiro momento, apresentamos todos as informações obtidas na pesquisa e analisamos juntos alguns gráficos. Um dos gráficos observados foi o do tipo de intolerância que as pessoas mais tinham ouvido falar.

Figura 63: Apresentação dos gráficos da pesquisa na roda de conversa



Fonte: Lourenço, 2023

Os quatro tipos de intolerância mais citados pelos participantes foram: intolerância racial, com 249 citações; intolerância religiosa e de gênero, com 212 citações cada uma; e intolerância política, com 170 citações. Quando perguntamos se as pessoas já haviam sofrido com algum tipo de intolerância, 54,3% responderam que não. E aí questionamos novamente as informações obtidas. Será que todos tinham falado a verdade? Será que a intolerância já está tão inserida na sociedade, que as pessoas começam a achar natural certos tipos de intolerância?

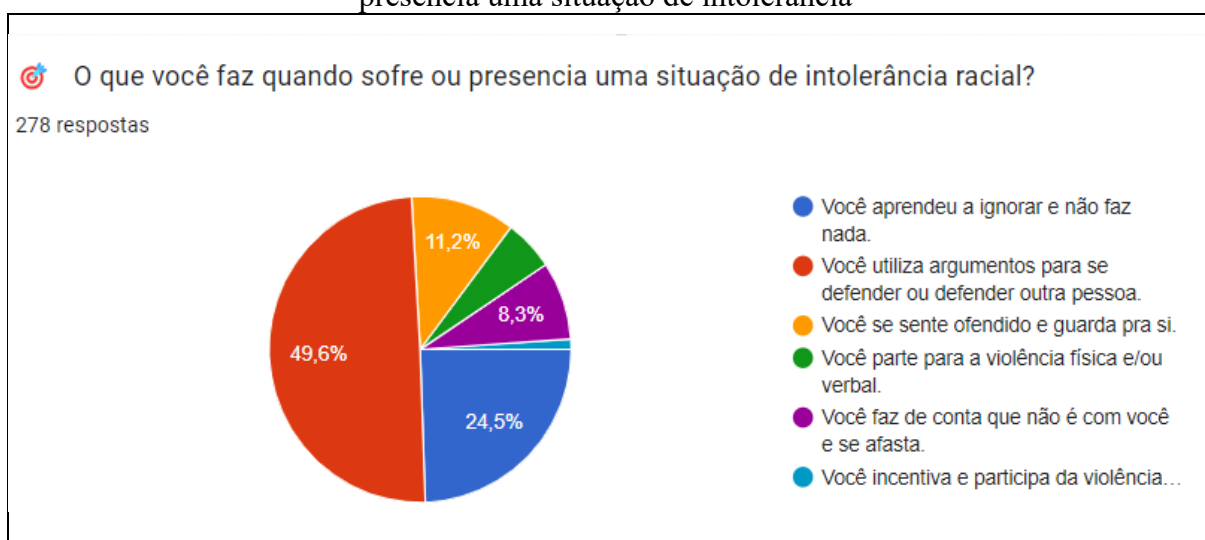
“Muitas vezes, professora, a gente sofre intolerância dentro de nossa própria casa, de nossos familiares, e, isso, é uma coisa muito difícil de mudar”. Gabriela (grupo 3)

Conversamos bastante sobre como certas atitudes intolerantes foram naturalizadas na sociedade e sobre o quanto é importante a gente dialogar sobre isso, para que as pessoas reflitam sobre suas atitudes e busquem respeitar as diferenças, mesmo quando não concordam. Uma das questões que chamou bastante a nossa atenção foi a que perguntamos o que as pessoas fazem

quando sofrem ou presenciaram uma situação de intolerância racial. 24% das pessoas relataram que aprenderam a ignorar e não fazem nada e 24,5% relataram incentivar e participar da violência. Conversamos que tem mais gente naturalizando o preconceito racial do que combatendo o preconceito, e isso é muito grave.

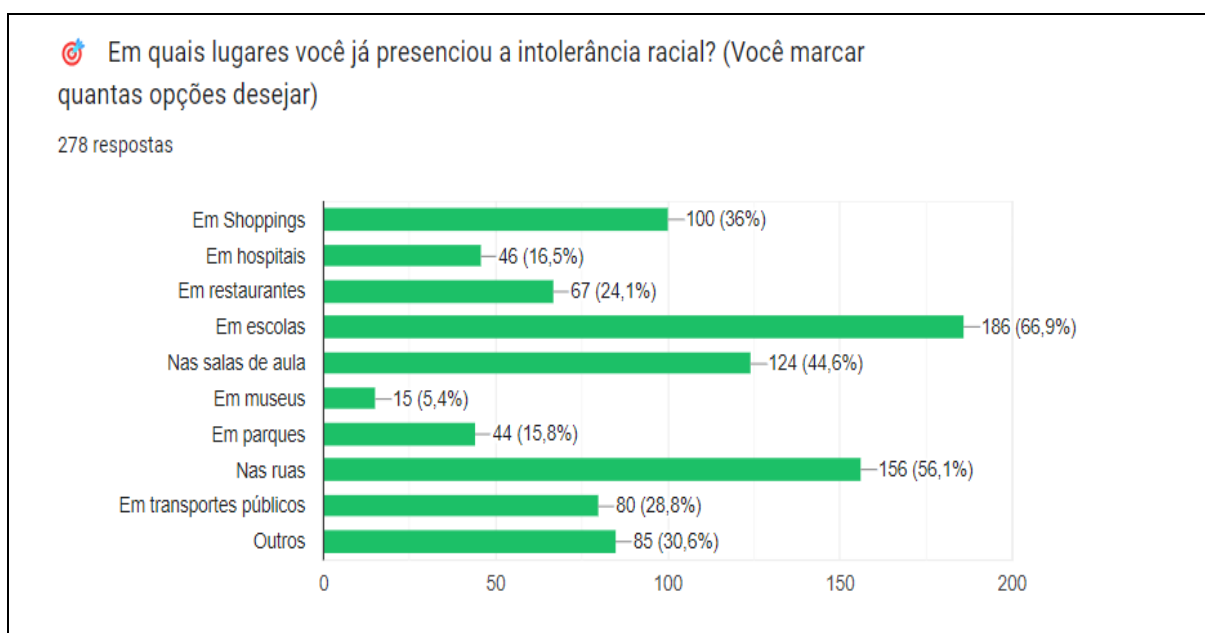
Um dado alarmante da pesquisa foi obtido quando perguntamos em quais lugares as pessoas já tinham presenciado a intolerância racial. O lugar mais citado foi a escola, com 186 citações, e em terceiro lugar ficou a sala de aula, com 124 citações.

Gráfico 1: Representação das respostas para a pergunta “O que você faz quando sofre ou presencia uma situação de intolerância”



Fonte: Dados da Pesquisa realizada na escola

Gráfico 2: Representação das respostas para a pergunta “Em quais lugares você já presenciou a intolerância racial?”.



Fonte: Dados da Pesquisa realizada na escola

“Na escola integrada, a gente vê todos os dias crianças sendo preconceituosas e agressivas com outras crianças”. Yasmim (grupo 2)

Essas informações não podiam ser desconsideradas pela escola. Alguns estudantes sugeriram que esses dados fossem passados para o grêmio estudantil, para que ele organizasse algumas ações que pudessem ajudar os estudantes a refletirem e mudar de atitude.

A coordenadora geral da escola informou que a instituição já estava organizando algumas ações para combater esse tipo de comportamento. Citou uma palestra de prevenção e combate ao bullying realizada na escola pouco tempo atrás.

“Quem sabe o grêmio estudantil possa organizar algumas atividades rápidas na hora do recreio, como por exemplo, dinâmicas, gincanas e jogos”. Luiz (grupo 1)

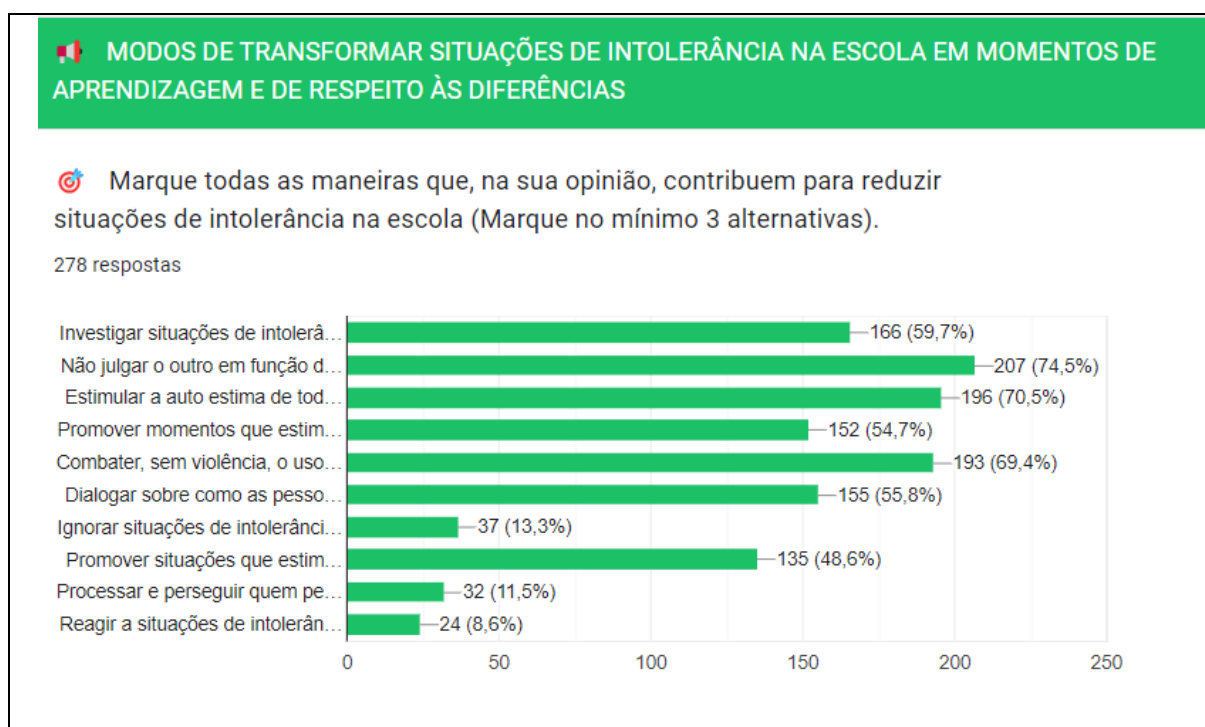
“A professora de História do 9º ano, sugeriu que essa pesquisa seja feita todos os anos na escola e acho isso perfeitamente possível, com algumas adaptações”. Professora-pesquisadora

Conversarmos, durante um tempo, sobre algumas das possíveis ações que poderiam garantir o diálogo e promover reflexões que incentivassem a não naturalização de qualquer tipo de intolerância e, para isso, verificamos com mais cuidado o que as pessoas pensavam sobre os modos, sugeridos no formulário, de transformar situações de intolerância na escola em momentos de aprendizagem e de respeito às diferenças:

- Com 207 citações, apareceu: “Não julgar o outro em função de sua identidade”.
- Com 196 citações, apareceu: “Estimular a autoestima de todos os seres humanos independente de sua raça ou religião ou opção política ou condição social ou identidade”.
- Com 193 citações: “Combater, sem violência, o uso de apelidos pejorativos e preconceituosos, tais como juba de leão, cabelo de fuá, macaco, dentre outros.

Outras ações, não menos importantes, também foram muito citadas, como o incentivo ao protagonismo juvenil e a valorização do diálogo e respeito às diferenças. O desafio agora era pensar em formas de tornar os modos sugeridos em realidade, de maneira responsável, criativa e significativa para a comunidade escolar, sobretudo para os estudantes.

Gráfico 3: Representação das respostas para a pergunta “Modos de transformar situações de intolerância na escola em momentos de aprendizagem e de respeito às diferenças”



Fonte: Dados da Pesquisa realizada na escola

“Professora, algumas pessoas acharam o formulário grande”. Pedro (grupo 4)

“É verdade Pedro, vamos ver quais foram os elogios, críticas e sugestões que mais apareceram. Isso pode nos ajudar a tomar algumas decisões”. Professora-pesquisadora

A contribuição dos participantes na questão em que pedimos para eles avaliarem o trabalho, fazerem elogios ou críticas, nos surpreendeu bastante. A pergunta não era obrigatória,

ou seja, as pessoas podiam simplesmente não responder; mas, a grande maioria, com raríssimas exceções, fez questão de avaliar o trabalho. Não seria adequado apresentar todas as respostas, mas selecionamos alguns elogios, cujo conteúdo era parecido, e listamos todas as críticas e sugestões no quadro 10 a seguir.

Quadro 9 – Elogios, críticas e sugestões dos participantes da pesquisa

Elogios	Críticas	Sugestões
<ul style="list-style-type: none"> ● Incrível e superlegal ● Achei nota 10 e consegui me expressar bem. ● Essa pesquisa fez a gente pensar. Espero que as pessoas sejam menos intolerantes e aprendam a respeitar mais. ● Pude me abrir e falar o que penso. ● Eu achei bem legal a ação dos estudantes. ● A pesquisa ensina que intolerância é feio e faz mal para as pessoas. ● Boa, diferente. Nunca vi na escola. ● A pesquisa foi muito educativa. ● Não gostei, amei! ● Essa pesquisa pode disponibilizar dados importantes para subsidiar ações que promovam a redução da intolerância na escola. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Precisa melhorar (<i>mas não explicitou o que...</i>) ● Ruinzão ● Amei, porém grande. ● Vocês deveriam colocar somente questões de múltipla escolha. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Dialogar sempre com os alunos sobre racismo e desigualdade. ● A escola deveria ter mais projetos sobre intolerância e assuntos sociais. ● Precisamos colocar em prática urgentemente. ● Sugiro palestras. ● A escola precisa estar atenta, as crianças são vulneráveis a situações de violência. ● Dialogar sempre com os estudantes sobre situações de bullying. ● As famílias também precisam refletir sobre situações de intolerância. ● Sugiro o filme “a voz do silêncio”. Esse filme aborda a questão do bullying e da intolerância. ● Conversar mais sobre esse assunto nas salas de aula. ● Dialogar sempre.

Fonte: Dados coletados pelos estudantes

Ao longo de todo o processo investigativo, observamos que os estudantes demonstraram capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica diante de seus pares. Demonstraram também competências para interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas que foram produzidas no trabalho de pesquisa, quando construíram argumentos relacionados aos dados, quando demonstraram capacidade para discutir e comunicar ideias a essas informações estatísticas, quando demonstraram compreensão do significado da informação e emitiram opiniões sobre implicações dessas informações, ou, ainda, quando manifestaram preocupações quanto à aceitabilidade de determinadas conclusões no ambiente escolar, em consonância com a perspectiva para Letramento Estatístico apresentada por Gal (2002a).

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclusões

Nesta pesquisa buscamos identificar contribuições do Ensino da Estatística por meio de uma investigação estatística feita com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento do letramento estatístico. A partir de um projeto de investigação estatística: “Conflitos na escola? Modos de transformar...”, estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental abordaram o tema intolerância. Eles sentiam que muitas pessoas sofriam ou praticavam formas variadas de intolerância na escola, mas não sabiam dizer quais eram os tipos de intolerância mais presentes e nem como poderiam ajudar a modificar esse triste cenário.

Procuramos, por meio da realização desta pesquisa, responder à questão: que contribuições podem ser identificadas no Ensino da Estatística por meio de uma investigação estatística feita com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento do letramento estatístico? O objetivo geral foi identificar e analisar as contribuições do trabalho por meio de um ciclo investigativo em uma situação de ensino, para o desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental; e os objetivos específicos foram: analisar os significados encontrados na compreensão de situações, que envolvem a resolução de problemas de estatística, socialmente compartilhadas pelos estudantes; identificar e analisar os indícios de letramento alcançados pelos estudantes a partir de um ciclo de investigação estatística em uma situação de ensino; e desenvolver, como recurso educativo, um “mapa do ciclo investigativo”, com as considerações e contribuições, através de imagens e indicações de QR-Codes de vídeos animados, da pesquisa.

Para responder a essas questões e alcançar os objetivos traçados, desenvolvemos uma pesquisa de campo com atividades que envolveram videoaulas, apresentações teóricas, exercícios coletivos, pesquisas e debates sobre Estatística e sobre a dinâmica do ciclo investigativo; e, também, a realização de um projeto, realizado pelos estudantes, considerando os quatro componentes de um ciclo investigativo para realizar uma pesquisa estatística na escola.

As análises dos dados produzidos nessas etapas foram organizadas em eixos construídos a partir da interlocução dos objetivos da pesquisa e da concepção de letramento estatístico explicitado nessa pesquisa.

Para realizar a pesquisa, os estudantes participaram de várias atividades em que tiveram acesso a informações sobre Estatística. Participaram de pesquisas, debates, videoaulas e

apresentações sobre o tema. Ao longo desse processo, eles participaram de um projeto em que realizaram uma pesquisa estatística, de um tema escolhido por eles, por meio de um ciclo investigativo em uma situação de ensino.

Para a pesquisadora Lopes (2008), a resolução de problemas deve pautar-se em situações de incerteza, pois essas têm um impacto elevado em contextos do mundo real, o que contribui para que os estudantes se preparem para analisar situações emergentes de sua realidade e adquiram competências para criar possibilidades diante de problemas sociais e econômicos. Nesse viés, os estudantes foram protagonistas de todo o processo investigativo, desde a participação nas discussões sobre a dinâmica de um ciclo investigativo em uma situação de ensino, da escolha do tema e da definição da pergunta interrogativa da pesquisa, até a realização de todas as atividades envolvidas nos quatro componentes do ciclo investigativo: Formulação de perguntas, Coleta de dados, Análise de dados e Interpretação de resultados, adotado nessa pesquisa como metodologia para a resolução de problemas. Além do exposto, um grupo de cinco estudantes participou da gravação de 9 vídeos animados, com contribuições do processo vivenciado no projeto, que foram produzidos para o recurso educacional.

A opção pela realização de um projeto investigativo com os estudantes a partir de um ciclo investigativo foi um processo complexo, em que os estudantes tiveram de escolher um tema único de pesquisa e definir uma pergunta interrogativa para o problema escolhido pela turma: “Conflitos na Escola? Modos de transformar...”. O processo foi riquíssimo e repleto de oportunidades diferenciadas de ensino e de aprendizagem.

Na primeira etapa da pesquisa, os estudantes tiveram acesso a informações sobre estatística e sobre o ciclo investigativo. Eles foram desafiados a trabalhar em grupo e incentivados a refletir sobre curiosidades que gostariam de aprender em uma atividade investigativa de Estatística. Também foram motivados a fazer uma reflexão crítica e analítica da realidade para que pudessem desenvolver habilidades para o exercício da cidadania e desenvolvessem capacidades para atuar de forma reflexiva e crítica em seus pares sociais. Nessa etapa, observamos o desenvolvimento de um dos eixos de análise de nossa pesquisa, considerando que os estudantes ampliaram e adquiriram novos conhecimentos sobre termos estatísticos e do conhecimento matemático, e compreenderam melhor processos e procedimentos de uma investigação estatística, para organizar, interpretar e avaliar criticamente dados em contexto.

Na segunda etapa, os estudantes participaram do 1º componente de uma pesquisa estatística: Formulação de questões. Eles buscaram esclarecimentos sobre o tema da pesquisa, refletiram sobre a questão interrogativa que queriam responder e elaboraram perguntas para o

questionário único que foi desenvolvido e elaborado coletivamente. Observamos o desenvolvimento do segundo eixo (eixo 2) de análise de nossa pesquisa, considerando que para elaborar perguntas, eles tiveram de expressar suas ideias de forma escrita e oral sobre informações estatísticas que gostariam de identificar no ambiente escolar. Além disso, eles ampliaram os conhecimentos prévios que tinham sobre processos e procedimentos de uma investigação estatística (eixo 1).

Na terceira etapa, os estudantes participaram do 2º componente de uma pesquisa estatística: Coleta de dados. Eles tiveram de dialogar, resolver conflitos de expectativas e de interesses e traçar um plano para a realização da pesquisa. Para isso, eles tiveram de entender melhor os conceitos de população e amostra, para definição das pessoas que iriam ser convidadas a responder o questionário. Tiveram de pensar na materialidade necessária para que a pesquisa fosse feita e negociar com professores e direção escolar formas viáveis sobre a organização do tempo e do espaço para que a pesquisa fosse feita. Observamos o desenvolvimento do segundo eixo de análise (eixo 2) de nossa pesquisa, considerando que, para elaborar um plano, dividir responsabilidades e negociar com professores, coordenação e direção o uso dos tempos e espaços escolares, eles tiveram de expressar suas ideias de forma oral, comunicar ideias e usar de argumentação convincente para o alcance dos objetivos do trabalho, demonstrando, assim, que o trabalho estava contribuindo para o desenvolvimento do letramento estatístico. Para isso, os estudantes tiveram de recorrer aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo (Brasil, 2018, p. 267).

Na quarta etapa, os estudantes participaram do 3º componente de uma pesquisa estatística: Análise de dados. Depois que a pesquisa foi realizada na escola, os estudantes participaram de 3 atividades, organizadas pela professora-pesquisadora, de organização e análise de dados. Os estudantes foram estimulados a organizar dados da pesquisa em tabelas e gráficos. Com isso, eles vivenciaram momentos em que atribuíram sentido ao estudo de conteúdos matemáticos, pois eles estavam contextualizados. O conhecimento matemático e estatístico – que envolveu conteúdos como razão, proporção, regra de três, ângulos, porcentagens, gráficos, medidas de tendência central (moda, média e mediana), amplitude, e desvio – foi desenvolvido de forma contextualizada e teve sentido para os alunos, que se posicionaram de maneira reflexiva e crítica, demonstrando o desenvolvimento das habilidades (eixo 3). Nessa etapa, os estudantes explicitaram crenças e atitudes, questionando e ponderando a veracidade de alguns dados.

Na quinta etapa, os estudantes participaram do 4º componente do ciclo investigativo: Interpretação de resultados. Por meio de uma roda de conversa, os estudantes refletiram e

interpretaram os resultados e voltaram à questão interrogativa da pesquisa: Há conflitos na Escola? Conseguiram identificar modos de transformar esses conflitos em situações de aprendizagem? Os estudantes se basearam nos dados da pesquisa e tiraram conclusões. Perceberam que havia muito preconceito racial e bullying na escola e que algo precisava ser feito. Eles refletiram sobre as sugestões dos participantes e apresentaram novas ideias e formas de comunicação com os estudantes e com a escola. Observamos, nessa etapa, o desenvolvimento de habilidades do eixo 3, pois os estudantes posicionaram-se de maneira reflexiva e crítica e tomaram decisões baseadas nos dados da pesquisa, explicitando crenças, atitudes de pessoas com as quais conviviam e questionaram até mesmo a veracidade de alguns dados.

As análises dos dados referentes à pesquisa consideraram tanto os materiais escritos quanto as exposições orais dos estudantes. A análise desse material revelou que os estudantes, ao refletirem sobre a importância da Estatística para a sociedade, expressaram significados em duas dimensões: a primeira relacionada a eventos que ocorrem no cotidiano da maioria das pessoas, e a segunda relacionada ao desenvolvimento de pesquisas como uma forma exitosa de ensino e de aprendizagem da Estatística. Assim, os educandos se organizaram em pequenos grupos e foram desafiados a tomar decisões coletivas desde a escolha do tema de pesquisa até a compreensão e a realização de questionamentos sobre como se dá o processo de coleta, tratamento, interpretação e análise de dados em uma pesquisa estatística. As duas dimensões dos significados atribuídos à Estatística se complementam, pois, em ambos os casos, percebemos que existe a percepção por parte dos educandos de que a Estatística é um tipo de conhecimento que permeia a vida do cidadão e pode ajudá-lo a não se deixar manipular por informações distorcidas.

A presente pesquisa nos proporcionou um percurso para aperfeiçoarmos a nossa perspectiva sobre o Letramento Estatístico enquanto prática que amplia as possibilidades de atuar como cidadão. No Brasil, o termo letramento assume o significado da condição de saber fazer uso da habilidade de ler e escrever em práticas sociais, como uma resposta às várias demandas da sociedade. Assim, assumimos a perspectiva do Letramento Estatístico, não somente como uma habilidade de saber ler gráficos e / ou tabelas, ou de saber calcular medidas de tendência central, mas sim como uma condição de saber compreendê-las e utilizá-las em diversas situações do dia a dia. Entendemos que o letramento, enfatizado por Gal (2002), se referindo à habilidade de interpretar, avaliar criticamente e expressar ideias sobre informações estatísticas, é demonstrado quando o estudante se apropria da linguagem estatística e do conhecimento matemático para organizar, interpretar e avaliar criticamente dados em contexto;

e, também, quando assume uma postura reflexiva e crítica para expressar suas ideias, de forma escrita e oral, sobre informações, auxiliando-os na tomada de decisões baseadas em dados.

Ao longo do projeto de pesquisa realizado pela turma 901/2023, observei que os estudantes foram desenvolvendo mais confiança para expor suas ideias, opiniões, dúvidas e anseios. Aprenderam que são capazes de apresentar propostas interessantes para serem desenvolvidas na sala de aula e na escola, e assim impactar o meio social em que vivem. Os termos usados na Estatística também se tornaram familiares para eles, na medida em que iam vivenciando as etapas dos componentes do Ciclo Investigativo. O nível de responsabilidade e comprometimento também melhorou dentre os participantes da pesquisa, e isso, infelizmente, não ocorreu com a mesma intensidade nas outras duas turmas de 9º ano. O tema da pesquisa realizada no trabalho de campo foi apontado por alguns professores como um tema importante a ser abordado anualmente, e isso será uma das metas da equipe pedagógica para o ano de 2024, já em discussão com a Associação de Pais e Mestres da Escola.

Tudo isso foi extremamente significativo para mim. Mesmo com minha experiência em docência escolar, eu era muito resistente ao desenvolvimento de atividades em grupo, pois considerava que a maioria dos estudantes não colaborava, sobrecarregando os mais dedicados. Após a realização da pesquisa, essa ideia caiu por terra. Foram quase quatro meses de trabalho intenso em que os estudantes colaboraram bastante, cada um com seus valores, características emocionais / comportamentais, habilidades e dificuldades. Foi surpreendente vivenciar situações com os estudantes, sobretudo na hora dos cálculos e da construção dos gráficos, em que eles estavam vendo sentido nos conteúdos envolvidos e que isso, de uma certa maneira, estava ajudando-os a construir significados e compreender melhor o conteúdo da Matemática e da Estatística. Além disso, eles foram demonstrando, a cada encontro, mais autonomia e mais alegria durante as aulas.

O impacto da pesquisa para a escola também foi um aspecto muito significativo. Demonstramos com a pesquisa que é possível desenvolver projetos de relevância social nas aulas de Matemática e deixamos pistas para o desenvolvimento de trabalhos futuros na escola. A pesquisa demonstrou, por exemplo, que ainda há na escola muito preconceito racial e que o bullying é um problema que deve ser enfrentado com seriedade, criatividade, construindo parcerias com os responsáveis.

Foi também muito significativo demonstrar, com este trabalho, a importância de incentivar e valorizar o protagonismo juvenil por meio do desenvolvimento de projetos que privilegiam trabalhos em equipe. Experiências assim, quando bem manejadas, podem colaborar com a construção de sentidos e significados pelos estudantes. Rompi, de uma certa maneira,

com essa experiência, com a resistência que tinha em relação ao desenvolvimento de trabalhos em grupo. Reconheço que a educação passa por um momento em que mudanças na forma de se ensinar e se aprender são necessárias, urgentes e inadiáveis.

Considerações Finais

Realizar uma pesquisa estatística, com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, em um ciclo investigativo foi extremamente desafiador para mim. Eu fui pesquisando, dialogando com minha orientadora e aprendendo sobre o ciclo investigativo em uma situação de ensino, à medida que realizava o trabalho de campo. Se pudesse recomeçar, eu faria algumas coisas diferentes. O conhecimento que tenho hoje e a visão que desenvolvi sobre todas as etapas do ciclo investigativo certamente me fariam escolher outros caminhos e potencializar algumas reflexões em inúmeras situações de aprendizagem que ocorreram ao longo do processo. Mas creio que essas dificuldades não comprometeram o resultado do trabalho e nem o alcance dos objetivos traçados para a pesquisa. Procurei colocar o aprendizado que adquiri no recurso educacional desenvolvido e espero que ele contribua de alguma forma com a Educação Matemática e o Ensino da Estatística por meio de um Ciclo Investigativo.

Não foi fácil desenvolver a pesquisa por um período de 28 h/a sem organizar formas complementares de ensino e de aprendizagem, para que os estudantes tivessem acesso aos mesmos conteúdos e oportunidades que as outras duas turmas do 9º ano. Tive de recorrer a videoaulas, envios de trabalhos e correções de exercícios pelo grupo de WhatsApp da turma, negociação de prazos de provas com os alunos e com a coordenação / direção, dentre outros. Também tive de garantir os conteúdos de Estatística para as outras duas turmas de 9º ano. Para isso, aproveitei dados da pesquisa para que eles também participassem da discussão de alguma maneira. Essas alterações na rotina escolar geraram alguns conflitos, mas conseguimos superá-los com diálogo, muito trabalho e uma corresponsabilização dos participantes.

Manejar bem o tempo da pesquisa e, ao mesmo tempo, cumprir a proposta curricular mínima de Matemática para o 9º ano também foi um grande desafio. Isso provocou algumas lacunas no processo, como a falta de uma reunião final com a turma para organização das propostas e novas ideias que surgiram na roda de conversa sobre os resultados da pesquisa. Além disso, eu só consegui fazer a gravação dos áudios, com os estudantes, para alguns dos vídeos inseridos no recurso educacional, no mês de dezembro, e não tivemos muito tempo para regravar os áudios que não ficaram muito bons, e assim alguns gaguejos e pronúncias incompletas de palavras acabaram passando.

Uma ideia que surgiu, durante a roda de conversa em que trabalhamos com a interpretação dos resultados com os estudantes, foi a promoção permanente de pequenas enquetes na escola, começando pelos temas indicados na pesquisa como mais urgentes: preconceito racial e bullying. Conversamos que os resultados das enquetes poderão gerar novas ideias e outras discussões importantes na escola. O grêmio estudantil foi indicado como o melhor segmento representativo dos alunos para dar continuidade a esse trabalho na escola, mesmo que de forma menos formal. Os representantes de turma também poderão ajudar, se convocados pelo grêmio estudantil. A escola permanece aberta e receptiva a esse tipo de trabalho. Os responsáveis pelos estudantes apoiaram, valorizaram e reconheceram a importância desse tipo de pesquisa com os estudantes. Em uma reunião com a equipe pedagógica e integrantes da Associação de Pais e Mestres, foi discutida a necessidade de a escola dar continuidade à discussão de pautas relevantes para a melhoria do clima escolar e, conseqüentemente, para o processo de ensino e de aprendizagem.

Para finalizar, não poderia deixar de dizer que todos os envolvidos foram beneficiados: os estudantes, os professores, os responsáveis pelos estudantes, a equipe pedagógica e as autoras desta pesquisa. O meu trabalho, como professora-pesquisadora, foi muito além da organização e mediação de atividades com os estudantes. Aprimorei o meu olhar sobre a minha prática e procurei ressignificá-la por meio das escolhas metodológicas; das leituras, dos debates, dos estudos e das pesquisas; das contribuições teóricas que fundamentaram o meu trabalho; dos diálogos permanentes com minha orientadora; das contribuições da banca de qualificação; e, principalmente, da interação com os estudantes e da articulação com a equipe pedagógica da escola. Aprendi bastante com todo o processo de pesquisa vivenciado e tenho plena convicção de que ele é contínuo e capaz de gerar novos aprendizados e novas possibilidades de ensino, nos fortalecendo como educadores e pesquisadores.

REFERÊNCIAS

BATANERO, C. e DIAZ, C. **El papel de los proyectos en la enseñanza y matemáticas**. Zaragoza: ICE, 2004.

BATANERO, C. e DIAZ, C. “Training teachers to teach statistics: What can we learn from research?” **Statistique et Enseignement**, vol. 1, nº 1, 2010, p. 5-20. Disponível em: http://math.univ-lyon1.fr/irem/IMG/pdf/Batanero_Diaz.pdf. Acesso em: 22 jun. 2011.

BATANERO, C; DIAZ, C; GEA, M. M. Estadísticas de la pobreza y desigualdad. *In*: BATANERO, C; DIAZ, C. (ed.). **Estadística con proyectos**. Granada: Universidad de Granada, 2011, p. 97-124. *E-book*. Disponível em: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.

BATANERO, C; BOROVCNIK, M. **Statistics and probability in high school**. Rotterdam: Sense Publishers, 2016.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BICUDO, M. A. Relação entre a pesquisa em educação matemática e a prática pedagógica, **Bolema**, Rio Claro: IGCE-Unesp, v. 7, n. 8, p. 7-14, 1992.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; GRACIAS, T. A. S. G. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020.

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris; DETTONI, Rachel do Valle. Diversidades linguísticas e desigualdades sociais: aplicando a pedagogia culturalmente sensível. *In*: COX, Maria Inês Pagliarini; ASSIS PETERSON, Ana Antônia de (Orgs.) **Cenas de sala de aula**. Campinas: Mercado de Letras, 2001.

CAMPOS, C. R. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em curso de graduação**. Tese de Doutorado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2007.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Tradução Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

CONTI, Keli Cristina. **O papel da estatística na inclusão de alunos da educação de jovens e adultos em atividades letradas**. 2009. 199p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, 2009

CONTI, Keli Cristina; LONGO, Conceição Aparecida Cruz. Resolver problemas e pensar matemática. In: CONTI, Keli Cristina; LONGO, Conceição Aparecida Cruz (Org). **Resolver problemas e pensar matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2017. (Série Educação Matemática).

CONTI, Keli Cristina. **O papel da Estatística na inclusão de alunos da Educação de Jovens e Adultos em atividades letradas**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

COBB, G. W.; MOORE, D. S. Mathematics, Statistics, and Teaching. **The American Mathematical Monthly**, Washington, v. 104, n. 9, p. 801-823, nov. 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A Educação matemática hoje: por que e como? **Encontro nacional de educação matemática**. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo, 2016.

DAYRELL, Juarez. A escola como espaço sociocultural. In: DAYRELL, Juarez (Org.). **Múltiplos olhares sobre educação e cultura**. Belo Horizonte. Ed. UFMG, 1996. (p. 136-161).

GARFIELD, J. & AHLGREN, A. Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: implications for research. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 19, n. 1, 1988, p. 44-63.

GRANDO, R. C. e MARCO, F. F. “O movimento da resolução de problemas em situações com jogo na produção do conhecimento matemático”. In: MENDES, J. R. e GRANDO, R. C. (Orgs.) **Múltiplos olhares: matemática e produção de conhecimento**. São Paulo: Musa Educação Matemática, 2007.

FERNANDES, E; LOPES, P. C. Literacia, raciocínio e pensamento estatístico com robots. **Quadrante**, v. 23, n. 2, 2014.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, 2002, p. 257-272.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FRANKLIN, Christine A. et al. **Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: a Pre-k–12 curriculum framework**. American Statistical Association, 2007. Disponível em: <http://www.amstat.org/education/gaise/> Acesso em: 9 abr. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 39ª ed. São Paulo: Paz e terra, 1996.

GAL, Iddo. Adult's Statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**, n. 70, 2002.

GARFIELD, J. e GAL, I. Teaching and assessing statistical reasoning. I In: STIFF, L. e CURCIO, F. (Orgs.) **Developing mathematical reasoning in grades K-12**. USA: National Council of Teachers of Mathematics, 1999, p. 207-19).

GRANDO, R. C.; MARCO, F. F. de. O movimento da resolução de problemas em situações com jogo na produção do conhecimento matemático. In: MENDES, J. R.; GRANDO, R. C. (Orgs.). **Múltiplos olhares: matemática e produção de conhecimento**. São Paulo: Musa Editora, 2007.

GOLDEMBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 3 ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

INAF. **2º indicador nacional de alfabetismo funcional: um diagnóstico para a inclusão social**. São Paulo: Instituto Paulo Montenegro, Ação Educativa, 2002.

INAF. **Indicador nacional de alfabetismo funcional: estudo especial sobre alfabetismo e mundo do trabalho**. São Paulo: Instituto Paulo Montenegro, Ação Educativa, 2015.

JACOBINI, Otávio Roberto. **A Modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. 2004. viii, 225 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004.

KLEIMAN, A. B. **Preciso “ensinar” o letramento? Não basta ensinar a ler e escrever?** Campinas: CEFIEL/IEL/UNICAMP, 2005.

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

LOPES, Celi A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. Tese (Doutorado) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

LOPES, Celi A. E. Literacia estatística e o INAF 2002. In: Fonseca, M. C. F. R. (Org.) **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas: reflexões a partir do INAF 2002**. São Paulo: Global; Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação. Instituto Paulo Montenegro, 2004. p. 187-197.

LOPES, Celi A. E. Reflexões teórico-metodológicas para a Educação Estatística. In: LOPES, C. E.; CURI, E. **Pesquisas em Educação Matemática: um encontro entre a teoria e a prática**. São Carlos (SP): Pedro & João Editores, 2008. p. 67-86.

LOPES, Celi. A. E. Os desafios para Educação Estatística no currículo de Matemática. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; e ALMOULOU, S. A. (Orgs.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010, p. 47-64.

LOPES, C.; CARVALHO, C. Literacia Estatística na educação básica. In: A. Nacarato e C. Lopes (Eds). **Escritas e Leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. (p. 77- 92).

LOPES, Celi E.; GRANDO, Regina C. Resolução de problemas na educação matemática para a infância. In: TOMMASIELLO, M. G. C. et al. (Org.). **Didática e práticas de ensino na realidade escolar contemporânea: constatações, análise e proposições**. Campinas: Junqueira & Marin, 2012. p. 5247-5259.

Lopes, Celi. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos CEDES**, 2008, v. 28, n. 74, p. 57-73.

MACHADO, N.J. **Ensaio transversais: cidadania e educação**. São Paulo: Escrituras, 1997.

MACKAY, R.; OLDFORD, W. **Stat 231 Course Notes**. Waterloo: University of Waterloo, 1994.

MENDONÇA, L. O. e LOPES, C. E. Modelagem matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. **Bolema** – Boletim de Educação Matemática, v. 24, n. 40, ago, Rio Claro-SP, 2011, p. 701-724.

MOORE, D. New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics. **Internutional Statistical Review**, n. 65, 1997, p. 123-165.

MOORE, D.. New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics. **Internutional Statistical Review**, 1997, 65, 123-165.

ONUCHIC, Lourdes R.; ALLEVATO, Norma S.G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

PEA, R. Cognitive Technologies for Mathematics Education. In: **Cognitive Science and Muthemutics Education**. Ed. A. Schoenfeld, pp. 89-122. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1987.

PEA, R. (1987). Cognitive Technologies for Mathematics Education. In: **Cognitive Science and Muthemutics Education**. Ed. A. Schoenfeld, p. 89-122. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

POWELL, A. B; FRANCISCO, J. M; MAHER, C. A. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudante. **Bolema**, v. 17, n. 21, Rio Claro (SP), 2004, p. 81-140. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10538>. Acesso em: 10 abr. 2017.

POWELL, A. B.; SILVA, W. Q. O vídeo na pesquisa qualitativa em educação matemática: investigando pensamentos matemáticos de alunos. In: POWELL, A. B (Org.). **Métodos de pesquisa em educação matemática usando escrita, vídeo e internet**. Campinas: Mercado de Letras, 2015.

RIBEIRO, Flávia D. **Jogos e modelagem da educação matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

SANTANA, M. de S. **A educação estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio**. 2011. 197 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

SKOVSMOSE, O. Desafios da reflexão em educação matemática crítica. Campinas: Papyrus, 2008.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, n. 14, p. 66-91, 2000.

SNEE, R. Statistical Thinking and its Contribution to Quality. **The American Statistician**, n. 44, 1990, p. 116-121.

SOARES, Magda. Letramento em ensaio - Letramento: como definir, como avaliar, como medir. In: SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOCHA, Rogério R. **Aprendizagem probabilística de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental por meio de atividades de investigação**. 133 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2019.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, v. 13, n. 14, Rio Claro, 2000, p. 66-91. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/issue/view/693>. Acesso em: 04 abr. 2016.

STOHL, H. Probability in teacher education and development. In: JONES, G. A. **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**. Nova York: Springer, 2005, p. 297-324.

STREET, Brian; STREET, Joanna. A escolarização do letramento. In: STREET, Brian; STREET, Joanna. **Letramentos sociais: abordagens críticas do letramento no desenvolvimento, na etnografia e na educação**. Trad. Marcos Bagno. São Paulo: Parábola Editorial, 2014.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução de Paulo Henrique Colonese. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WATSON, J. Assessing statistical literacy through the use of media surveys. In: Gal, I; Garfield, J. (ed.). **The assessment challenge in statistics education**. Amsterdam: IOS, Press International Statistical Institute, 1997, p. 107-121.

WATSON, J. “Profiling teacher” competente and confidence to teach particular mathematics topics: The case of chance and data. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 4, N. 4, 2001, p. 305-337.

WILD, C. e PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, nº 67, International Institute, 1999, p. 223-65. Disponível em: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/99.wild.pfannkuch.pdf>. Acesso em 24 ago. 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – CARTA AO DIRETOR

À direção da Escola Municipal Governador Carlos Lacerda

Prezado Sr. Diretor Alexandre Faria Baptista

Eu, Keli Cristina Conti, pesquisadora Profa. Dra. da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) juntamente com a professora Márcia Vieira Lourenço, vimos solicitar sua autorização e apoio para a realização da pesquisa: “A APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UM CICLO INVESTIGATIVO COM ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”. O objetivo dessa pesquisa é identificar e analisar as contribuições do trabalho por meio de um ciclo investigativo, para o desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental (EF) e ela integra a pesquisa mais ampla: “PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: PROBABILIDADE ESTATÍSTICA NA ESCOLA BÁSICA E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES”.

Essa pesquisa, além de ter como norte, os processos de ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade na Escola Básica, parte da perspectiva da integração da Universidade com a Escola Básica, nas discussões, problematizações e no desenvolvimento de projetos que possibilitem, compreender os processos de ensino e aprendizagem da Estatística e probabilidade e ao mesmo tempo, a proposta busca cumprir o papel que a pesquisa em Educação tem com a sociedade.

Nossas ações serão: a realização de aulas de resolução de problemas em um processo de investigação estatística; faremos registros por escrito; em momentos específicos, pediremos a opinião dos alunos sobre a própria aula, verificando suas aprendizagens e/ou dificuldades e/ou sugestões; se preciso, pediremos para responder a um questionário, que ocupará no máximo um tempo de vinte minutos. Pretendemos, contudo, respeitar a organização da Escola e das aulas da Professora Márcia, de modo que nossa presença seja adequada e não prejudique o desenvolvimento das aulas. Poderemos propor formas inovadoras de ensino, utilizando tecnologias diversas, mas o plano de aula será organizado junto com a professora Márcia, sempre dentro da programação e das demandas da Escola. As inovações têm por objetivo melhorar o ensino e melhorar as aprendizagens da Estatística e Probabilidade, podendo ser este um benefício de nossa pesquisa para a Escola e para os alunos.

Os encontros com os estudantes terão duração máxima de 2 h e serão realizados uma vez por semana em horários e dias a ser acordados com os participantes de forma a não interferir na rotina de estudo dos educandos. Para o desenvolvimento da pesquisa necessitamos, portanto, de sua assinatura e carimbo na carta de anuência em anexo.

A participação da escola e dos estudantes é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que o participante será atendido (a) pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e proteção. Os resultados obtidos pela pesquisa, a partir de suas contribuições, estarão à disposição do participante quando finalizada. O nome ou o material que indique participação não será liberado sem a permissão do interessado que não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Para participar deste estudo a escola não terá nenhum custo e nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o Sr. tem assegurado o direito à indenização. O senhor, como diretor da escola, terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar. E os estudantes estarão livres para participar ou recusar-se a participar e a qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos, pode retirar o consentimento de guarda e utilização dos materiais, valendo a desistência a partir da data de formalização desta.

Diante das normas do Comitê de Ética da Pesquisa da UFMG, informamos que os dados coletados serão confidenciais e utilizados unicamente para fins desta pesquisa, podendo ser divulgadas em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros e nas dissertações dos pós-graduandos. As informações e dados obtidos serão gravados e arquivados pelos pesquisadores pelo prazo de 10(dez) anos. A identidade dos participantes ficará preservada por meio do uso de um nome fictício; nem você pessoalmente ou mesmo a Instituição terá qualquer custo com a pesquisa. Esclarecemos, ainda, que a qualquer momento o senhor poderá pedir esclarecimentos sobre ela e até mesmo recusar a participação dos estudantes.

Para o desenvolvimento da pesquisa necessitamos, portanto da sua assinatura e carimbo na carta de anuência em anexo. Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta escola, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Belo Horizonte, ____ de março de 2023

Keli Cristina Conti – Pesquisadora.

E-mail: keli.conti@gmail.com – telefone: (19) 99178-5231

CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Escola Municipal Governador Carlos Lacerda

Eu, Alexandre Faria Baptista, autorizo a realização da pesquisa “A APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UM CICLO INVESTIGATIVO COM ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL” e será realizada com a professora Márcia Vieira Lourenço e com estudantes dos 9ºs anos do Ensino Fundamental, pela pesquisadora responsável Profa. Dra. Keli Cristina Conti e pela pesquisadora corresponsável Profa. Márcia Vieira Lourenço.

De acordo.

Alexandre Faria Baptista

Data: ____/03/2023

Assinatura

APÊNDICE B - TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/PAIS

Senhor(a) responsável,

Eu, Keli Cristina Conti, profa. Dra. Keli Cristina Conti, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), juntamente com a professora Márcia Vieira Lourenço, da Escola Municipal Governador Carlos Lacerda (EMGCL), vimos solicitar sua autorização para que seu filho(a) o(a) aluno (a): _____ possa participar da pesquisa: “A APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UM CICLO INVESTIGATIVO COM ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”.

O objetivo dessa pesquisa é identificar e analisar as contribuições do trabalho por meio de um ciclo investigativo, para o desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental (EF) e ela integra a pesquisa mais ampla: “PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: PROBABILIDADE ESTATÍSTICA NA ESCOLA BÁSICA E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES”.

Nossas ações serão: observações e/ou participações de aulas, junto com o professor ou professora, de modo planejado em conjunto com a equipe pedagógica da escola e com os professores da Escola; poderemos filmar ou gravar em áudio estas aulas; faremos registros por escrito; em momentos específicos, pediremos a opinião dos alunos sobre a própria aula, verificando suas aprendizagens e/ou dificuldades e/ou sugestões; se preciso, pediremos para responder a um questionário, que ocupará no máximo um tempo de vinte minutos. Pretendemos, contudo, respeitar a organização da Escola e das aulas da Professora Márcia, de modo que nossa presença seja adequada e não prejudique o desenvolvimento das aulas. Poderemos propor formas inovadoras de ensino, utilizando tecnologias diversas, mas o plano de aula será organizado junto com a professora Márcia, sempre dentro da programação e das demandas da Escola. As inovações têm por objetivo melhorar o ensino e melhorar as aprendizagens da Estatística e Probabilidade, podendo ser este um benefício de nossa pesquisa para a Escola e para os alunos. Os encontros com os estudantes e professores, terão duração máxima de 2 h e serão realizados uma vez por semana em horários e dias a ser acordados com os participantes de forma a não interferir na rotina de estudo dos educandos. Para o desenvolvimento da pesquisa necessito, portanto, de sua assinatura e carimbo na carta de anuência em anexo.

Pretendemos respeitar a organização da Escola de forma que não prejudique o desenvolvimento das aulas regulares. Poderemos propor formas inovadoras de ensino, utilizando tecnologias e materiais didáticos que sejam interessantes para os estudantes, mas o plano de aula será organizado considerando a proposta curricular de matemática prevista para o 9º ano do Ensino Fundamental. As inovações têm por objetivo melhorar o ensino e melhorar a aprendizagem da Estatística, podendo ser este um benefício de nossa pesquisa para a Escola e para os alunos.

Sabemos que o projeto de pesquisa poderá oferecer algum incômodo, como por exemplo a inibição do aluno na aula, mas faremos as explicações a eles e estaremos atentos para que todos fiquem à vontade, que possam se expressar ou não, ou para que possa mesmo não participar. Caso ocorra a decisão pela não participação na pesquisa, o aluno permanecerá em sala de aula fazendo as atividades propostas, mas a sua participação/registros/imagens não será considerada na pesquisa. Penso que a pesquisa possa apoiar a Escola e a equipe de professores de matemática, e auxiliar o melhoramento do ensino de Estatística.

Diante das normas do Comitê de Ética da Pesquisa da UFMG, informamos que os nomes dos alunos nem dos professores serão citados, os dados coletados serão confidenciais e utilizados unicamente para fins dessa pesquisa, podendo ser divulgadas em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros e nas dissertações dos pós-graduandos. As informações e dados obtidos serão gravados e arquivados pelos pesquisadores pelo prazo de dez (10) anos na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais e destruídos em seguida, ficando sob a responsabilidade da pesquisadora principal. A identidade dos alunos ficará preservada por meio do uso de um nome fictício e, em caso de uso da imagem, haverá uma autorização específica para cada aluno. Nenhuma pessoa terá despesa com a pesquisa e nem receberá remuneração.

Esclarecemos, ainda, que a qualquer momento você ou seu filho ou filha poderá pedir esclarecimentos sobre as atividades da pesquisa ou mesmo se recusar a continuar participando.

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

Caso você concorde em participar da pesquisa, pedimos que preencha o termo em anexo e assine esse documento, que terá três vias, uma para você, uma para o professor(a) e outra para a pesquisadora responsável.

Eu, _____, RG _____, responsável pelo(a) estudante: _____ declaro que fui consultado(a) pelas responsáveis pelo projeto de pesquisa, profa. Dra. Keli Cristina Conti, da UFMG, telefone (19) 99178-5231 e pela professora pesquisadora Márcia Vieira Lourenço, da Escola Municipal Governador Carlos Lacerda (EMGCL), telefone (31) 99840-7733, e respondi positivamente à sua demanda de realizar a coleta de dados de sua pesquisa com a participação de meu(s) filho(as). Terei liberdade para manifestar minha adesão ou não ao projeto durante a

pesquisa, sem qualquer prejuízo. Entendi as informações fornecidas pelas pesquisadoras e sinto-me esclarecido(a). Assim sendo, concordo em participar da pesquisa, com meu consentimento livre e esclarecido.
 Grau de parentesco: Pai (). Mãe (). Avô (). Avó (). Outro ()

 Belo Horizonte, _____ de março de 2023.

Declaro que concordo em participar desta pesquisa. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido assinado por mim e pelo pesquisador, que me deu a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas. Declaro que permito a participação do meu filho(a) na pesquisa e permito que sua imagem seja utilizada para fins de pesquisa.

 Nome completo do responsável pelo participante (Responsável pelo(a) estudante)

Data: ____/03/2023

 Assinatura do responsável pelo participante

Nome completo da pesquisadora responsável: Profa. Dra. Keli Cristina Conti
 Endereço: Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Cep.: 31.270-901
 Belo Horizonte – Minas Gerais
 Telefones: (31)3409-5373
 E-mail : keli.conti@gmail.com

Keli Cristina Conti

Data: ____/03/2023

 Assinatura do pesquisador responsável

Nome completo da pesquisadora corresponsável: Márcia Vieira Lourenço
 Endereço: Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Cep.: 31.270-901
 Belo Horizonte – Minas Gerais
 Telefones: (31)3409-5373
 E-mail: marciavlou.@gmail.com

Márcia Vieira Lourenço

Data: ____/03/2023

 Assinatura do pesquisador corresponsável

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:
 COEP-UFGM – Comissão de Ética em Pesquisa da UFGM
 Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005
 Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901
 E-mail: coep@prpq.ufmg.br Tel: 3409-4592

APÊNDICE C - TALE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - ESTUDANTE

Olá _____, estudante do 9º ano da Escola Municipal Governador Carlos Lacerda. Estamos te convidando para participar da pesquisa “A APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UM CICLO INVESTIGATIVO COM ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”. Esta pesquisa será organizada pelas professoras Dra. Keli Cristina Conti, pesquisadora responsável da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a professora pesquisadora corresponsável, Márcia Vieira Lourenço, mestranda do PROMESTRE (Mestrado Profissional Educação e Docência da UFMG) e professora da Escola Municipal Governador Carlos Lacerda (UFMG), telefone: (31) 99840 7733.

Quero saber, ao realizar essa pesquisa, como os adolescentes aprendem estatística na escola e como demonstram o desenvolvimento do letramento estatístico a partir de um trabalho de resolução de problemas. Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Os estudantes que irão participar desta pesquisa estão cursando o 9º ano do Ensino Fundamental.

A pesquisa será feita na Escola Municipal Governador Carlos Lacerda, onde os estudantes participam de atividades na sala de aula e/ou em outros espaços dentro ou fora da escola, junto com sua professora/pesquisadora e outros professores auxiliares, durante aproximadamente 2 horas, uma vez por semana. Teremos gravações em áudios, filmagens, em alguns momentos, e tiraremos fotografias das atividades. Conversas em grupo poderão ser gravadas e será usado câmeras e máquinas fotográficas de tablets e/ou celulares. Esses equipamentos são considerados seguros e somente pessoas autorizadas pela pesquisadora terão acesso a esses materiais. Mas se acontecer de você ficar inibido(a) nós faremos as explicações e esclarecimentos necessários e estaremos atentos para que você fique à vontade e possa se expressar ou não, ou até mesmo possa mudar de ideia e não participar da pesquisa.

Caso aconteça algo errado, você pode me procurar pelo telefone que tem no começo desse documento ou falar com a equipe pedagógica da escola ou com seus pais. Mas, há coisas boas que podem acontecer com o desenvolvimento dessa pesquisa, como por exemplo, o desenvolvimento da sua autonomia e da sua aprendizagem, a ampliação da sua visão de mundo, o desenvolvimento de materiais pedagógicos para auxiliar a escola e o professor de matemática que ensina estatística, e o melhoramento do Ensino de Estatística e Probabilidade.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros, que são coisas de adultos e nas dissertações dos pós-graduandos, mas sem identificar os adolescentes que participaram.

Se você se interessou e quiser participar, basta preencher seus dados, no Termo de Assentimento em anexo.

TERMO DE ASSENTIMENTO (TALE - PÓS INFORMADO)

Eu _____, estudante do 9º ano da Escola Municipal Governador Carlos Lacerda, aceito participar da pesquisa “A APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UM CICLO INVESTIGATIVO COM ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim. A pesquisadora tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa. Aceito participar da pesquisa e permito a gravação de áudios, a gravação de imagens e o uso de imagens.

Belo Horizonte, ____ de fevereiro de 2023

Assinatura por extenso do(a) participante (Estudante)

Nome completo da pesquisadora responsável: Profa. Dra. Keli Cristina Conti
Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Cep.: 31.270-901
Belo Horizonte – Minas Gerais
Telefones: (31)3409-5373
E-mail: keli.conti@gmail.com

Assinatura da pesquisadora responsável

Data: ____/02/2023

Nome completo da pesquisadora corresponsável: Márcia Vieira Lourenço

Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Cep.: 31.270-901
Belo Horizonte – Minas Gerais
Telefones: (31)3409-5373
E-mail: marciavlou@gmail.com

Assinatura da pesquisadora corresponsável

Data: ___/02/2023

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:
COEP-UFMG – Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005
Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901
E-mail: coep@prpq.ufmg.br Tel: 3409-4592

- () De 7 a 8 anos.
() Mais de 8 anos.
- 7) Você mora perto da escola?
() Sim.
() Não.
- 8) Qual meio de transporte você utiliza para vir à escola?
() Venho a pé.
() Venho de transporte escolar.
() Venho de carro.
() Venho de transporte público.
() Outros.
- 9) Qual a disciplina que você mais gosta de estudar na escola?
() Artes.
() Ciências.
() Educação Física.
() Geografia.
() História.
() Inglês.
() Matemática/Geometria.
() Português/Literatura.
- 10) Você tem algum problema de saúde que exige acompanhamento médico regular e/ou de sua família?
() Sim.
() Não.
- 11) Se na questão 10, você respondeu sim, escreva, se possível, um pouco sobre a sua saúde e sobre o tipo de tratamento que você faz.

- 12) Com quem você reside? Marque uma única alternativa.
() Com meu pai e minha mãe.
() Com meu pai, minha mãe e irmãos.
() Com meu pai e minha madrasta.
() Com minha mãe e meu padrasto.
() Com meu pai, minha mãe e outros familiares.
() Com meus avós e outros familiares que não são meus pais.
() Com meus tios e outros familiares que não são meus pais.
() Com outras pessoas que não são meus familiares.
() Outros.
- 13) Qual o nome do bairro que você reside? _____
- 14) O seu bairro fica na mesma região da EMGCL?
() Sim.
() Não.
- 15) Você tem habilidade para desenhar?
() Sim.
() Não.
- 16) Você tem alguma habilidade artística?
() Sim.
() Não.
- 17) Se você declarou que tem uma habilidade artística, escreva-a no espaço abaixo:

18) Você se considera capaz de fazer desenhos em quadrinhos?

() Sim.

() Não.

19) Você gosta de ler?

() Sim.

() Não.

20) Você gosta de escrever?

() Sim.

() Não.

21) Você tem um diário em que escreve coisas importantes da sua vida?

() Sim.

() Não.

22) O que você mais gosta de fazer?

23) Você gostaria de aprender mais sobre tecnologia?

() Sim.

() Não.

24) Você está disposto a desenhar caricaturas de colegas para os vídeos do projeto que serão produzidos?

() Sim.

() Não.

25) Você está disposto a participar de gravações de áudios dos vídeos do projeto que serão produzidos?

() Sim.

() Não.

OBRIGADA PELA SUA PARTICIPAÇÃO!

Vamos aprender muitas coisas juntos...

Professora Márcia

APÊNDICE E – FORMULÁRIO CONSTRUÍDO PELOS ESTUDANTES NA PESQUISA DE CAMPO

EMGCL – Escola Municipal Governador Carlos Lacerda
INTOLERÂNCIA NA ESCOLA? Modos de transformar...
Investigação Estatística – Trabalho realizado pela turma 901 em 2023

IDENTIFICAÇÃO DOS PARTICIPANTES

- 1) Qual é o seu nome ou codinome? _____
- 2) Qual é a sua idade?
- 11 anos
 - 12 anos
 - 13 anos
 - 14 anos
 - 15 anos
 - De 15 a 18 anos
 - Mais de 18 anos
- 3) Qual o seu grupo/turma na Escola Municipal Governador Carlos Lacerda em 2023?
- 601
 - 602
 - 603
 - 701
 - 702
 - 801
 - 802
 - 901
 - 902
 - 903
 - Professores
 - Funcionários
 - Pais e/ou responsáveis



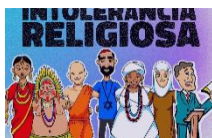
QUESTÕES GERAIS SOBRE INTOLERÂNCIA

- 4) Qual é, na sua opinião, o significado de “intolerância”? (pense em qualquer tipo de intolerância nas relações humanas)
- _____
- _____
- _____

- 5) Qual tipo de intolerância você já ouviu falar? (Marque todas as alternativas que desejar).
- Intolerância Racial
 - Intolerância Religiosa
 - Intolerância Social
 - Intolerância de Gênero
 - Intolerância Etária
 - Intolerância Política
 - Sexismo
 - Outros tipos de intolerância que não foram citados.
- 6) Você já sofreu algum tipo de intolerância?
- Sim
 - Não

VOCÊ RELATOU QUE JÁ SOFREU ALGUM TIPO DE INTOLERÂNCIA

- 7) Qual tipo de intolerância você já sofreu? (Escolha o tipo de intolerância que mais te deixa triste)
- Intolerância Racial
 - Intolerância Religiosa
 - Intolerância Social
 - Intolerância de Gênero
 - Intolerância Etária
 - Intolerância Política
 - Sexismo
 - Outros tipos de intolerância que não foram citados.

**INTOLERÂNCIA RELIGIOSA**

Vamos entender melhor o que é intolerância religiosa...

A intolerância religiosa é um fenômeno global que se manifesta de diferentes credos ao redor do mundo. Ela se refere à discriminação, preconceito ou violência contra pessoas ou grupos devido à sua afiliação religiosa ou crenças.

- 8) De que maneira, na sua opinião, a intolerância religiosa se manifesta?
- Quando há amor e fraternidade entre religiões.
 - Quando as pessoas cedem recursos para outras pessoas em função da religião.
 - Quando as pessoas cometem agressões e crimes por causa da religião.
 - Quando a intolerância religiosa é uma farsa.
- 9) Você já presenciou alguém sofrendo intolerância religiosa?
- Sim
 - Não

**INTOLERÂNCIA RACIAL**

- 10) Você já presenciou alguém sofrendo intolerância racial?
- Sim
 - Não
- 11) Você já sofreu intolerância racial?
- Sim
 - Não
- 12) Em quais lugares você já presenciou a intolerância racial? (Você pode marcar quantas opções desejar)
- Em shoppings
 - Em hospitais
 - Em restaurantes
 - Em escolas
 - Em salas de aula
 - Em museus
 - Em parques
 - Em ruas
 - Em transportes públicos
 - Em outros lugares
- 13) O que você faz quando sofre ou presencia uma situação de intolerância racial?
- Você aprendeu a ignorar e não faz nada
 - Você utiliza argumentos para se defender ou defender outra pessoa
 - Você se sente ofendido e guarda para si
 - Você parte para a violência física e/ou verbal
 - Você faz de conta que não é com você e se afasta

() Você incentiva e participa da violência causada pela intolerância

14) De que maneira a intolerância racial ou qualquer outro tipo de intolerância já te afetou?



INTOLERÂNCIA RACIAL NO ESPORTE

15) A intolerância racial também está presente no esporte. Esse tipo de preconceito é muito comum no futebol. Você já ficou sabendo de algum caso de intolerância racial no

esporte?

() Sim

() Não

16) O que você sugere para diminuir a intolerância racial no esporte.

17) Você já deixou de assistir algum jogo esportivo por causa do gênero ou de alguma limitação física dos atletas?

() Sim

() Não

18) Se você respondeu Sim, na questão anterior, explique porque deixou de assistir um jogo esportivo por causa do gênero ou limitação física dos atletas.



INTOLERÂNCIA DE GÊNERO

19) A desigualdade de gênero é um fenômeno social estudado pela sociologia. Ela acontece quando ocorre discriminação e/ou preconceito com outra pessoa por conta de seu gênero. Em quais situações acontecem, na sua opinião, a intolerância de gênero?

20) Quais são os efeitos que a intolerância de gênero pode causar? (Marque quantas alternativas desejar)

() Discriminação no mercado de trabalho

() Bullying

() Conflitos no ambiente familiar

() Ataques nas redes sociais

() Ataques verbais e/ou físicos nas ruas

() Ataques verbais e/ou físicos em ambientes públicos como shoppings, lojas, restaurantes, etc.

21) Você já presenciou alguma situação de intolerância de gênero?

() Sim

() Não

22) Se você respondeu que já presenciou situações de intolerância de gênero. Relate a situação que você presenciou.

23) Você acha importante dialogar sobre intolerância de gênero?

- Sim
 Não

24) Explique o porquê da sua resposta na questão anterior.



MODOS DE TRANSFORMAR SITUAÇÕES DE INTOLERÂNCIA NA ESCOLA EM MOMENTOS DE APRENDIZAGEM E DE RESPEITO ÀS DIFERENÇAS

25) Marque todas as maneiras que, na sua opinião, contribuem para reduzir situações de intolerância na escola (Marque no mínimo 3 alternativas)

- Investigar situações de intolerância e dialogar sobre as situações identificadas.
 Não julgar o outro em função de sua identidade.
 Estimular a auto estima de todos os seres humanos independente de sua raça, ou religião ou opção política ou condição social ou identidade.
 Promover momentos que estimulem o protagonismo juvenil, valorizando e estimulando o respeito às diferenças.
 Combater, sem violência, o uso de apelidos pejorativos e preconceituosos, tais como juba de leão, cabelo de fuá, macaco, gazela saltitante, entre outros.
 Dialogar sobre como as pessoas se sentem quando sofrem intolerância e estimular o respeito mútuo.
 Ignorar situações de intolerância é o melhor remédio.
 Promover situações que estimulem o respeito entre as pessoas sem querer obrigá-las a pensar como você.
 Processar e perseguir quem pensa diferente de você.
 Reagir a situações de intolerância sendo intolerante também.

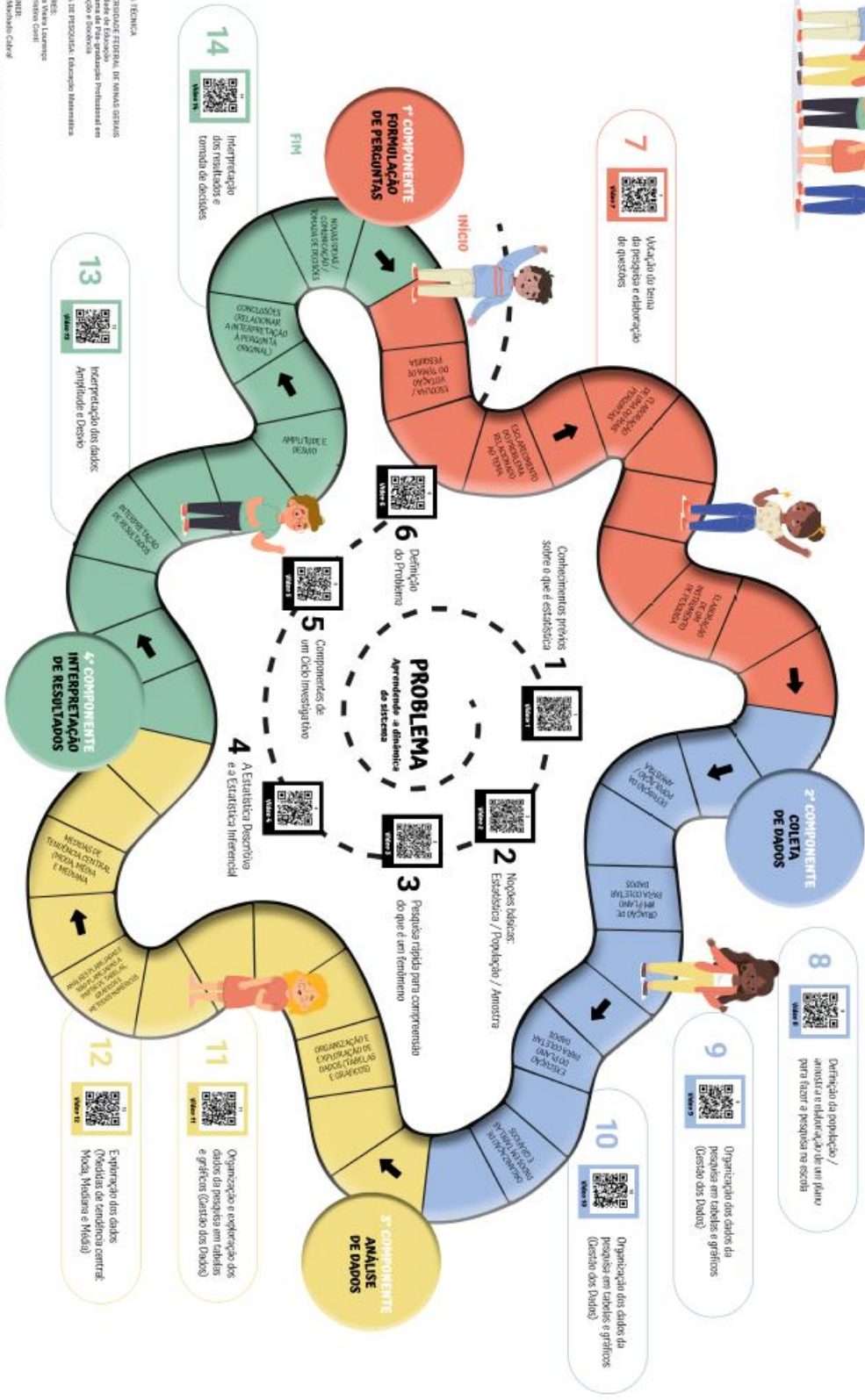
26) Escreva um comentário sobre essa pesquisa, como por exemplo, um elogio ou uma crítica ou uma sugestão ou uma avaliação.

AGRADECEMOS A SUA PARTICIPAÇÃO!
Turma 901/2023

APÊNDICE F – RECURSO EDUCACIONAL



A APRENDIZAGEM DA ESTATÍSTICA EM UM CICLO INVESTIGATIVO



FOUNTE TÉCNICA
 ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS
 Programa de Pós-graduação em Estatística e Ciências Exatas e Econômicas
 LÍBIA DE FREITAS, Educação Matemática
 AUTORES:
 Afécia Vieira Lourenci
 Adriane Cordeiro
 Paulo Roberto Cavalari
 OCEZINHO
 DE MESTRADO EM CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
 A APRENDIZAGEM DA ESTATÍSTICA EM UM CICLO INVESTIGATIVO
 ANO 2024

**APÊNDICE G – QR_CODES DOS VÍDEOS UTILIZADOS NO RECURSO
EDUCACIONAL**

VÍDEO 1

1



VÍDEO 2

2



VÍDEO 3

3



VÍDEO 4

4



VÍDEO 5

5



VÍDEO 6

6



VÍDEO 7

7



VÍDEO 8

8



VÍDEO 9

9



VÍDEO 10

10



VÍDEO 11

11



VÍDEO 12

12



VÍDEO 13

13



VÍDEO 14

14

