



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
IFCE *CAMPUS* FORTALEZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA - PGECM

MILENA VASCONCELOS GOMES

LETRAMENTO ESTATÍSTICO NA PERSPECTIVA DA
INTERDISCIPLINARIDADE

FORTALEZA

2024

MILENA VASCONCELOS GOMES

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO NA PERSPECTIVA DA
INTERDISCIPLINARIDADE**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus* Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre.
Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- G633l Gomes, Milena Vasconcelos.
LETRAMENTO ESTATÍSTICO NA PERSPECTIVA DA INTERDISCIPLINARIDADE / Milena Vasconcelos Gomes. - 2024.
174 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Campus Fortaleza, 2024.
Orientação: Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro.
1. Letramento Estatístico. 2. Atividades investigativas. 3. Interdisciplinaridade. 4. Ciclo investigativo PPDAC. 5. Anos Finais do Ensino Fundamental. I. Título.

CDD 510.07

MILENA VASCONCELOS GOMES

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO NA PERSPECTIVA DA
INTERDISCIPLINARIDADE**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus* Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre.
Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro.

Aprovado (a) em: 22/03/2024

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Cassio Cristiano Giordano
Secretaria de Estado da Educação do Governo do Estado de São Paulo (SEDUC-SP)

Profa. Dra. Rayssa Melo de Oliveira
Prefeitura Municipal de Fortaleza

Dedico aos meus pais, Leonisa e Elias, e às minhas irmãs. Minha base, minhas raízes. Vocês são fonte de energia, de força e de amor em minha vida. Quão grata sou a Deus por ter vocês.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, sou grata ao Senhor e meu Deus, por essa grande conquista, tão sonhada por mim e abençoada por Ele, afinal, “até aqui o Senhor nos ajudou” (1Samuel 7:12). Deus sempre soube o quanto desejei ser mestra e, como És tão maravilhoso, caprichou em todos os detalhes, capacitou-me, protegeu-me, guiou-me e colocou pessoas essenciais em minha vida para ajudar-me nesta trajetória.

À todas essas pessoas, meu muito obrigada, sem vocês, o caminho do mestrado não teria se tornado mais leve e lindo de se viver.

Agradeço, especialmente...

Aos meus pais, Leonisa e Elias, que sempre fizeram tudo que podiam para que minhas irmãs e eu tivéssemos a oportunidade de ter uma boa Educação. Sem vocês, eu não teria aprendido o básico, não estaria realizando mais uma conquista, um sonho. Obrigada por todo apoio e dedicação de sempre.

Às minhas irmãs, Adriana, Leticia e Camila, que embora distantes e com seus afazeres, acompanharam-me e apoiaram-me nesta caminhada. Vocês são sensacionais! Obrigada por serem tão presentes.

À minha segunda família, Aldenê, Luciano, Arnando, Pedro e Dona Maria, sendo essenciais nesta trajetória. Serei eternamente grata a vocês e os levarei em meu coração e memória. Gratidão por toda experiência compartilhada.

À minha maravilhosa professora e orientadora, Juscí, a quem sempre serei grata por acreditar em mim, por apoiar-me, incentivar-me, acalmar-me. Agradeço a paciência, o companheirismo, a amizade, os ensinamentos e o acolhimento. Ter uma orientadora como você proporcionou uma alegria e leveza durante esse processo. Admiro-te por demais, não só como profissional, mas, sobretudo, pelo ser humano que és. Obrigada por ser uma inspiração para mim!

Às minhas amigas, Paula, Graciene e Clara, e aos colegas da turma. Nossas conversas, partilhas e trocas, foram fundamentais para meu crescimento pessoal e como pesquisadora também. Obrigada pelos diálogos acolhedores e o apoio de vocês, minhas amigas.

Ao meu colega, Zacarias, que inúmeras vezes me aconselhou durante a aplicação dessa pesquisa, especialmente, na parte da produção científica dos estudantes. Gratidão pelas trocas e pelas sugestões.

Ao Rafael, aluno do Sistema de Mídias Digitais, que auxiliou na editoração da revista.

Ao Prof. Dr. Cássio Giordano por aceitar com prontidão o convite de escrever o Editorial da revista “Estatística para a vida”, produzida pelos alunos participantes deste estudo.

À minha madrinha, Socorrinha, que esteve presente em inúmeros momentos de dúvidas no que tange aos conhecimentos sobre Ciências, abrangidos nesta pesquisa. Obrigada pelo companheirismo e amizade de sempre.

Aos professores da Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM), em especial, Cleide Barroso e Carol Sampaio, por todo conhecimento compartilhado e orientado, por também trazerem leveza a esse processo e contribuírem com minha formação acadêmica.

Aos examinadores da banca de qualificação Profa. Dra. Eurivalda Santana e Prof. Dr. Carloney Oliveira, e aos da banca de defesa, Prof. Dr. Cássio Giordano e Profa. Dra. Rayssa Oliveira, por colaborarem, significativamente, com o aperfeiçoamento deste trabalho. Obrigada pela dedicação, cuidado e contribuições.

À Instituição que me acolheu para o desenvolvimento do projeto e, também, responsável por minha formação básica. De modo especial, à professora Eliene Pereira, quem tanto auxiliou-me e viabilizou o desenvolvimento da minha pesquisa nesta escola. Aproveito, e deixo meu muito obrigada a cada professor(a) que, de alguma forma, participou da minha trajetória em busca pelo conhecimento.

Aos queridos estudantes que participaram com afinho e dedicação dos encontros do projeto. Sem vocês, isto não teria se tornado realidade. Quão gratificante foi acompanhar o crescimento e a desenvoltura de cada um que participou.

Aos integrantes do Proativa e Promídia, grupos de pesquisas que participo, obrigada por todo aprendizado, oportunidades e trocas de experiências e de conhecimentos oferecidas.

Aos amigos e colegas dos grupos, Silvania, Vieira, Maria de Fátima, pela ajuda, pelas sugestões, conversas acalentadoras e risadas. Agradeço à Mariza e Amanda pelo acompanhamento, virtual, da pesquisa, e auxílio com as transcrições das gravações.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível superior (CAPES) pelo apoio financeiro durante o segundo ano do Mestrado.

A todos os amigos aqui não citados, por todo apoio, companheirismo e por serem presentes em minha vida.

Gratidão!

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Paulo Freire

RESUMO

Na sociedade atual, faz-se necessário o indivíduo ser letrado estatisticamente, visto que, cada vez mais há uma propagação de inúmeras informações em diferentes representações (textos, gráficos, infográficos, desenhos, entre outros). Nesse contexto, um indivíduo com Letramento Estatístico (LE) será capaz de ler, de interpretar e de analisar criticamente essas comunicações, de modo que assuma uma postura crítica e saiba tomar decisões com base em suas análises. Além disso, ter Letramento Estatístico contribui para a reflexão e a ponderação acerca da veracidade dessas informações, contribuindo assim, para a identificação de possíveis falácias. Diante dessa relevância social do LE, esta pesquisa tem como objetivo investigar como uma Sequência de Ensino Interdisciplinar, com base na metodologia investigativa Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão (PPDAC), pode colaborar para a promoção do Letramento Estatístico de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Para isso, inicialmente, realizou-se a elaboração e a análise de uma Sequência de Ensino Interdisciplinar, que, posteriormente, foi implementada com 16 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, localizada no município de Campo Maior, no Estado do Piauí. Com isso, pretendia-se possibilitar o ensino de estatística, de maneira a considerar as características da interdisciplinaridade, especialmente, o diálogo: entre as pessoas (alunos x alunos, alunos x pesquisadora); entre os conhecimentos de disciplinas diferentes (Ciências e Matemática) e, sobretudo, o diálogo com o contexto real e social em que os estudantes estão inseridos, isto é, suas vidas cotidianas e suas vivências. Quanto aos procedimentos de análise dos dados, ressalta-se que a análise e a discussão da SEI se deu por meio do embasamento teórico e triangulação dos instrumentos utilizados e, para a análise dos dados coletados durante o processo de intervenção, referentes ao LE, utilizou-se a análise de conteúdo. Como resultados, pontua-se que os estudantes, inicialmente, apresentavam inúmeras dificuldades quanto à Estatística e sua aplicabilidade, assim como na construção de representações gráficas; esses conhecimentos foram requisitados e explorados ao longo do desenvolvimento da sequência, de modo que puderam compreender os procedimentos necessários para a realização de uma investigação, refletir sobre a origem dos dados e a necessidade deles, planejar e executar uma coleta de dados, além de comunicar seus resultados de maneira clara e correta, atentando-se às convenções das representações gráficas. Destaca-se ainda, que vivenciar uma investigação possibilitou que os estudantes mobilizassem conhecimento de contexto referente à poluição, reciclagem e preferências de disciplinas e atividades escolares. Esses estudantes ainda produziram uma comunicação científica, a revista “Estatística para a vida”, em que apresentam matérias sobre

suas problemáticas investigadas, comunicam os resultados de suas pesquisas e retratam desenhos referentes às matérias. Desse modo, afirma-se que a Sequência de Ensino Interdisciplinar implementada possibilitou não só a mobilização, mas também o aprofundamento dos componentes de conhecimento e disposicionais do LE desses estudantes, assim como uma participação ativa e o desenvolvimento da autonomia no processo de construção de seus saberes.

Palavras-chave: Letramento Estatístico. Atividades investigativas. Interdisciplinaridade. Ciclo investigativo PPDAC. Anos Finais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

In today's society, it is necessary for the individual to be statistically literate, since there is a spread of countless information in different representations (texts, graphics, infographics, drawings, among others). In this context, an individual with Statistical Literacy (SL) will be able to read, interpret and critically analyze these communications, so that they assume a critical posture and know how to make decisions based on their analyses. Furthermore, having Statistical Literacy contributes to reflection and consideration about the veracity of this information, thus contributing to the identification of possible fallacies. Given this social relevance of SL, this research aims to investigate how an Interdisciplinary Teaching Sequence, based on the investigative methodology Problem, Plan, Data, Analysis and Conclusion (PPDAC), can contribute to the promotion of Statistical Literacy among 6th grade students of Elementary School. To this end, initially, an Interdisciplinary Teaching Sequence was developed and analyzed, which was subsequently implemented with 16 students from the 6th grade of Elementary School at a public school, located in Campo Maior city, in the State of Piauí. With this, the intention was to enable the teaching of statistics, in a way that considers the characteristics of interdisciplinarity, especially dialogue: between people (students x students, students x researcher); between knowledge from different disciplines (Science and Mathematics) and, above all, dialogue with the real and social context in which students are inserted, that is, their daily lives and experiences. Regarding the data analysis procedures, it is noteworthy that the ITS analysis and discussion took place through the theoretical basis and triangulation of the instruments used and, for the analysis of the data collected during the intervention process, referring to the SL, it was used the content analysis. As a result, it is noted that students, initially, presented numerous difficulties regarding Statistics and its applicability, as well as in the construction of graphic representations; this knowledge was requested and explored throughout the development of the sequence, so that they were able to understand the procedures necessary to carry out an investigation, reflect on the origin of the data and the need for them, plan and execute data collection, in addition to communicating its results clearly and correctly, paying attention to the conventions of graphic representations. It is also noteworthy that experiencing an investigation enabled students to mobilize contextual knowledge regarding pollution, recycling and preferences for school subjects and activities. These students also produced a scientific communication, the magazine “Estatística para a vida”, in which they present topics about their investigated issues, communicate the results of their research and portray drawings relating to the topics. Therefore, it is stated that the implemented

Interdisciplinary Teaching Sequence enabled not only the mobilization, but also the deepening of the knowledge and dispositional components of these students' SL, as well as active participation and development of autonomy in the process of building their knowledge.

Keywords: Statistical Literacy. Investigative activities. Interdisciplinarity. PPDAC investigative cycle. Final Years of Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 — Bases dos componentes do modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002)	29
Figura 02 — Etapas do ciclo investigativo PPDAC.....	40
Figura 03 — Gráfico de barras e de setores construídos pelos estudantes E01, E05, E11 e E12.....	71
Figura 04 — Gráfico de setores pelos estudantes E06, E14, E15 e E16.....	72
Figura 05 — Gráficos de barras com imprecisões.....	73
Figura 06 — Gráfico dos estudantes E04, E08, E09 e E13.....	74
Figura 07 — Gráfico de setores representados com a porcentagem dos dados.....	75
Figura 08 — Gráfico de setores construído pelos estudantes E04, E08, E09 e E13.....	76
Figura 09 — Nuvem de palavras sobre as consequências da poluição.....	77
Figura 10 — Criação da tabela com os dados.....	81
Figura 11 — Tabela construída a partir da contagem realizada com os alunos.....	81
Figura 12 — Estudantes realizando a construção gráfica.....	86
Figura 13 — Gráfico de barras construído pelos estudantes E01, E07 e E14.....	87
Figura 14 — Gráfico de setores construído pelos estudantes E01, E07 e E14.....	88
Figura 15 — Gráfico 1 construído pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16.....	89
Figura 16 — Gráfico 2 construído pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16.....	90
Figura 17 — Gráfico de barras construído pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16.....	91
Figura 18 — Gráfico de setores construídos pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16....	92
Figura 19 — Gráficos de barras construídos pelos estudantes E03, E06, E10 e E15.....	93
Figura 20 — Gráfico de barras construído pelos estudantes E04, E05, E12 e E13.....	94
Figura 21 — Gráfico de setores construído com o percentil de alunos que reciclam.....	96
Figura 22 — Representação gráfica realizada pelos estudantes E04, E05, E12 e E13.....	97
Figura 23 — Gráfico sobre materiais reciclados pelos estudantes entrevistados.....	98
Figura 24 — Gráfico construído pelos estudantes E03, E06, E10 e E15.....	99
Figura 25 — Gráfico de barras construído com auxílio do <i>Excel</i>	100
Figura 26 — Gráfico de barras produzido pelo estudante E08.....	101
Figura 27 — Gráfico de barras produzido pelos estudantes sobre a poluição.....	102
Figura 28 — Gráfico de setores construído pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16.....	103
Figura 29 — Gráfico de barras sobre as consequências da poluição para o meio ambiente.....	103

Figura 30 —	Versão inicial do gráfico construído pela equipe dos estudantes E01, E07 e E14.....	104
Figura 31 —	Versão final do gráfico da equipe composta pelos estudantes E01, E07 e E14.....	105
Figura 32 —	Gráfico sobre as preferências em relação às disciplinas escolares.....	106
Figura 33 —	Matéria “Tratando sobre a poluição” da revista.....	108
Figura 34 —	Matéria produzida pelos estudantes do grupo “os pesquisadores” sobre seus resultados.....	109
Figura 35 —	Parte 2 da comunicação dos resultados do grupo “os pesquisadores”	110
Figura 36 —	Parte 3 da comunicação dos resultados do grupo “os pesquisadores”	112
Figura 37 —	Início da matéria “Pesquisando poluição com os pais”	113
Figura 38 —	Conclusão da matéria “Pesquisando poluição com os pais”	114
Figura 39 —	Matéria sobre reciclagem.....	115
Figura 40 —	Início da comunicação dos resultados dos estudantes E04, E05, E12 e E13..	116
Figura 41 —	Final da comunicação dos resultados dos estudantes E04, E05, E12 e E13...	117
Figura 42 —	Início da matéria da equipe com os estudantes E01, E07 e E14.....	119
Figura 43 —	Comunicação dos resultados dos estudantes E01, E07 e E14.....	120
Figura 44 —	Final da comunicação dos resultados dos estudantes E01, E07 e E14.....	121
Figura 45 —	Desenho representando a poluição causada pelas grandes indústrias.....	125
Figura 46 —	Desenho para a matéria de reciclagem.....	125
Figura 47 —	Nascimento de uma nova vida.....	126
Figura 48 —	Planeta Terra e seu percentis de água.....	127
Figura 49 —	Escola desenhada pelo estudante da equipe de <i>design</i>	127

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 — Habilidades de Estatística previstas pela BNCC para o 6º ano do EF.....	34
Quadro 02 — Quantitativo dos trabalhos a serem analisados com base no <i>script</i> de busca....	44
Quadro 03 — Estudos selecionados para esta pesquisa, conforme os critérios estabelecidos.....	44
Quadro 04 — Construção progressiva das categorias de análise.....	57
Quadro 05 — Descrição da Sequência de Ensino Interdisciplinar	59
Quadro 06 — Segunda etapa do ciclo investigativo (planejamento).....	83
Quadro 07 — Desenhos do planeta Terra e suas inspirações nos <i>emojis</i>	123

LISTA DE PROTOCOLOS

Protocolo 01	—	Verificação dos conhecimentos dos estudantes acerca de habilidades estatísticas.....	69
Protocolo 02	—	Comunicação dos gráficos construídos pelos estudantes.....	72
Protocolo 03	—	Discussão acerca do gráfico de setores construído por E06, E14, E15 e E16.....	73
Protocolo 04	—	Alunos explicam como realizaram a porcentagem dos seus dados.....	76
Protocolo 05	—	Discussão sobre a aplicabilidade da Estatística em situações reais dos estudantes.....	77
Protocolo 06	—	Diálogo sobre reciclagem e reflexões sobre a poluição.....	77
Protocolo 07	—	Diálogo sobre método de coleta de dados e comunicação dos resultados	79
Protocolo 08	—	Definição de pergunta e amostra da pesquisa.....	80
Protocolo 09	—	Reflexão acerca da influência do tipo de pergunta sobre os dados.....	82
Protocolo 10	—	Problema de pesquisa das equipes.....	83
Protocolo 11	—	Respostas dos alunos acerca da viabilidade da pesquisa.....	85
Protocolo 12	—	Conclusões das equipes a partir da análise de seus dados.....	107

LISTA DE SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CA	Categoria de Análise
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
EE	Educação Estatística
EF	Ensino Fundamental
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
INAF	Indicador Nacional de Analfabetismo Funcional
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LE	Letramento Estatístico
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PPDAC	<i>Problem, Plan, Data, Analysis, Conclusions</i>
PROATIVA	Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem
PROMÍDIA	Grupo de Produção Colaborativa de Mídias Digitais para a Compreensão de Conceitos Matemáticos
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEI	Sequência de Ensino Interdisciplinar
STEAM	Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCT	Temas Contemporâneos Transversais
UC	Unidade de contexto
UFC	Universidade Federal do Ceará
UR	Unidade de Registro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	20
2	LETRAMENTO ESTATÍSTICO NA PERSPECTIVA DA INTERDISCIPLINARIDADE E PROCESSO INVESTIGATIVO.....	27
2.1	Letramento Estatístico e o exercício da cidadania.....	27
2.2	Estatística, Base Nacional Comum Curricular e o processo investigativo.....	31
2.3	Interdisciplinaridade e Ciclo Investigativo PPDAC.....	36
3	SEQUÊNCIA DE ENSINO PARA O DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO: APROXIMAÇÃO DE PESQUISAS BRASILEIRAS.....	43
3.1	O caminho percorrido e apresentação dos resultados.....	43
3.2	Discussão dos estudos selecionados.....	45
4	METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO.....	51
4.1	Contexto e caracterização da pesquisa.....	51
4.2	Local da pesquisa e sujeitos.....	52
4.3	Intervenção da pesquisa.....	53
4.4	Instrumentos de coleta de dados.....	53
4.5	Procedimentos de análise de dados.....	54
4.6	Pré-análise do material referente ao Letramento Estatístico.....	55
4.7	Exploração do material referente ao Letramento Estatístico.....	56
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	59
5.1	Descrição e análise da Sequência de Ensino Interdisciplinar.....	59
5.2	Perspectiva do Letramento Estatístico.....	68
5.2.1	<i>Componentes do conhecimento do Letramento Estatístico.....</i>	<i>68</i>
5.2.2	<i>Componentes disposicionais do Letramento Estatístico.....</i>	<i>122</i>

6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	131
	REFERÊNCIAS.....	136
	APÊNDICE A — PRÉ-TESTE (CONSTRUÇÃO GRÁFICA).....	143
	APÊNDICE B — ATIVIDADE DO TERCEIRO ENCONTRO.....	144
	APÊNDICE C — ATIVIDADE DO QUARTO ENCONTRO.....	145
	APÊNDICE D — ATIVIDADE DO QUINTO ENCONTRO.....	147
	APÊNDICE E — ATIVIDADE DO SEXTO ENCONTRO.....	148
	APÊNDICE F — ATIVIDADE DO SÉTIMO ENCONTRO.....	149
	APÊNDICE G — ATIVIDADE DO DÉCIMO SEGUNDO ENCONTRO.....	150
	APÊNDICE H — REVISTA “ESTATÍSTICA PARA A VIDA”	151
	ANEXO A — ANUÊNCIA DA DIREÇÃO DA ESCOLA.....	171
	ANEXO B — TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..	172
	ANEXO C — TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	173
	ANEXO D — FOTOS UTILIZADAS NA DISCUSSÃO SOBRE POLUIÇÃO.	174

1 INTRODUÇÃO

A Estatística é a ciência que abrange desde o planejamento para a coleta de dados até a comunicação das informações obtidas pela análise destes. Diante disso, possui aplicabilidade em diversas áreas, como: Economia, Saúde e Educação, sendo bastante relevante para a tomada de decisões (CASTRO, 2012), e na análise da veracidade de informações divulgadas em diferentes meios.

Considerando a relevância desta ciência e sua presença constante no cotidiano, iniciou-se, em 1963, nos Estados Unidos, os primeiros diálogos, a nível global, sobre a inserção dos conteúdos estatísticos nos currículos escolares (PONTES; CASTRO, 2021). Entretanto, conforme Lopes (2010), apenas entre as décadas de 1980 e 1990, que essa implementação veio a ocorrer na maioria dos países.

Perante essa inclusão e as dificuldades pedagógicas que foram sendo observadas para o ensino de estatística, pesquisadores intensificaram as investigações sobre o processo de ensino e aprendizagem; dando origem à Educação Estatística (EE) (LOPES, 2010; CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011).

Destarte, a EE vem contribuindo para a prática pedagógica dos professores, ao proporcionar investigações voltadas para análise de maneiras e procedimentos para o ensino de Estatística (PONTES; CASTRO, 2021). Desse modo, os professores têm embasamento de técnicas e de metodologias que mais contribuíram para o ensino e aprendizagem de Estatística e, a partir disso, podem adequá-las para sua realidade e de seus alunos.

No Brasil, a Estatística foi incluída nos currículos da disciplina de Matemática da Educação Básica, fazendo parte, no Ensino Fundamental (EF), do bloco Tratamento da Informação, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1997 (BRASIL, 1997).

No que concerne à Estatística, nos anos finais do Ensino Fundamental, o documento sugere o aprendizado de procedimentos de coleta, de organização e de comunicação dos dados; construir e interpretar representações gráficas e tabulares; elaborar conclusões e argumentos com base nas informações analisadas; além de calcular medidas estatísticas (BRASIL, 1998).

Dessa maneira, o documento já aborda a necessidade de haver a exploração do processo investigativo, visando, com isso, proporcionar o entendimento dos procedimentos importantes para a realização de uma pesquisa. Pontes e Castro (2021) apontam que os professores precisam envolver os alunos no processo de produção e de compreensão de informações, de modo a incentivar a autonomia destes e a habilidade de interpretar e tratar os dados, estatisticamente.

Borba *et al.* (2011) enfatizam que, embora os PCN façam recomendações referentes ao ensino de conteúdos de Estatística, este ainda é incipiente, visto que a sua inclusão nos currículos da Educação Básica é recente. Além disso, com os PCN, o que realmente ocorria, era um ensino de estatística mais voltado para a aplicação de fórmulas matemáticas do que para o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento crítico dos alunos (PONTES, 2020).

Atualmente, o documento educacional normativo que norteia os currículos é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), prevista pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação, e publicada pelo Ministério da Educação (MEC). A base define um conjunto de aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas durante a Educação Básica, garantindo com isso a formação básica comum. Dessa forma, traz competências e habilidades que devem ser exploradas em cada unidade temática das áreas de conhecimento (BRASIL, 2018).

No que se refere à Estatística, a BNCC determina a exploração de habilidades que visam descrever e explicar fatos, assim como colaborar para a tomada de decisões conscientes, através da coleta, da representação, da interpretação e da análise dos dados em contextos diversos. Para os anos finais do Ensino Fundamental, espera-se que os alunos sejam capazes de realizar e de construir relatórios de pesquisas estatísticas, assim como a construção de tabelas e de gráficos; e a compreensão das medidas de tendência central (BRASIL, 2018).

O desenvolvimento destas atividades investigativas pode ser realizado com auxílio da metodologia investigativa, proposta por Wild e Pfannkuch (1999), conhecida como ciclo investigativo PPDAC, sigla advinda de cada fase do ciclo, a saber: *Problem, Plan, Data, Analysis, Conclusions*; em português, têm-se: problema, planejamento, coleta de dados, análise e conclusão.

A vivência de pesquisas estatísticas, juntamente com a exploração das competências socioemocionais e de argumentação com base em dados e em informações são apontados por Lima e Giordano (2021), como indícios, presentes na BNCC, para o desenvolvimento do Letramento Estatístico (LE) dos alunos.

Gal (2002) explica que o Letramento Estatístico é imprescindível aos cidadãos, dado que se refere às capacidades de interpretação e de avaliação crítica de informações em diferentes contextos; e de comunicar, se relevante, opiniões ou interpretações sobre mensagens estatísticas e argumentos envolvendo riscos e incerteza; e suas implicações. Assim, o indivíduo letrado estatisticamente deve ser capaz de compreender e de analisar situações, para a partir disso tomar decisões.

Gal (2004) enfatiza a importância do indivíduo ser letrado estatisticamente para compreender fenômenos sociais e do cotidiano, como: crescimento da população, disseminação

de doenças, produção industrial, entre outros; e realize a avaliação crítica das mensagens estatísticas presentes nos noticiários, jornais, anúncios e *sites* da internet.

Desse modo, a Estatística contribui para o desenvolvimento do senso investigativo, da formação de cidadãos críticos e, conseqüentemente, para atuação na cidadania. Para isso, é relevante que os alunos realizem a transposição dos conhecimentos adquiridos na escola para a vida cotidiana (CASTRO; CASTRO FILHO, 2018).

Gal (2004) ainda infere que o adulto letrado deve ser capaz de entender mensagens estatísticas contidas em gráficos. Para compreender criticamente, precisam saber as ideias lógicas por trás das investigações, como: ideias de censos, amostras, inferências, probabilidade, entre outros (GAL, 2002; 2004).

Embora o Letramento Estatístico tenha relevância para o entendimento do mundo e para a participação ativa do indivíduo na sociedade, os dados do Indicador Nacional de Analfabetismo Funcional (INAF), que avalia os níveis de analfabetismo no Brasil, entre a população de 15 e 64 anos, mostra que 29% da população brasileira é analfabeta funcional, sendo aproximadamente 8% em nível analfabeto e os demais em nível rudimentar. Essas pessoas apresentam dificuldades em utilizar a escrita, a leitura e as operações matemáticas em situações cotidianas, assim como realizar operações aritméticas com valores de grandeza superior às centenas. Ademais, no que se refere aos conhecimentos estatísticos, apresentam dificuldades em reconhecer informações em tabelas simples e cartazes (INAF, 2018).

Esses resultados também são vistos em avaliações educacionais de larga escala. Conforme o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2019, cerca de 47% dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental apresentam aprendizado adequado na área de Matemática. Desse total, têm-se apenas 15% em nível avançado e os demais em nível proficiente. Por outro lado, cerca de 53% dos alunos estão no nível abaixo do esperado, sendo 18% em nível insuficiente (QEdu, 2022).

Os resultados divulgados pelo SAEB de 2019, relativos aos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, mostram que 33,25% dos alunos estão acima do nível 5 na escala de proficiência, sendo que apenas 0,09% destes alunos pontuou no nível mais alto, e somente 2,35% pontuaram no nível 9 (segundo maior nível). Por outro lado, têm-se que 66,75% dos alunos estão em nível igual ou superior ao 5, reafirmando assim o baixo desempenho dos estudantes na área de Matemática (BRASIL, 2019).

Ao realizar uma análise dos resultados em relação às habilidades que envolvem os conteúdos do tópico de Tratamento das Informações¹, que se apresentam até o nível 9, têm-se que 5,32% dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental não apresentam nenhuma habilidade deste tópico e apenas 2,44% são capazes de reconhecer o maior valor em uma tabela de dupla entrada cujos dados possuem até oito ordens, localizar informações em tabelas (simples e de dupla entrada) e gráficos; de reconhecer dados representados em gráficos de coluna dupla, de interpretar informações representados em tabelas simples, gráficos de setores e de colunas; de comparar dados apresentados em um gráfico de colunas, além de reconhecer gráfico de linhas (BRASIL, 2019). Estes resultados mostram a baixa proficiência que os alunos concludentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental apresentam ao ingressar no 6º ano.

É válido destacar, que estes resultados são referentes a um período anterior à pandemia da COVID-19, declarada em março de 2020 pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Causada pelo vírus SARS-COV-2 e de rápida propagação pelo mundo, a pandemia mudou a realidade dos indivíduos, ao necessitarem realizar o isolamento social, quarentena, como uma das maneiras de reduzir a disseminação deste vírus.

Desta maneira, no âmbito educacional, as atividades, as aulas e as reuniões presenciais foram suspensas; e visando dar continuidade ao processo educativo e reduzir o impacto da pandemia na Educação, adotou-se o Ensino Remoto Emergencial. Entretanto, essa modalidade de ensino revelou ainda mais as desigualdades sociais, educacionais e até digitais (MACEDO, 2021).

Dentre as dificuldades encontradas no ensino remoto, Souza e Miranda (2020) destacam a falta de conhecimentos sobre a utilização de tecnologias digitais, falta de aparelhos tecnológicos pessoais, ou possuir dispositivos móveis que não suportavam o uso de certos aplicativos e a ausência de acesso à *internet* ou conexão instável em diversas localidades. Estas limitações dificultaram a efetividade da aprendizagem e evidenciaram a vulnerabilidade do sistema educacional, ao expor as desigualdades sociais.

As consequências destas disparidades podem ser evidenciadas no retorno às aulas presenciais, sobretudo no que diz respeito às aprendizagens dos alunos. Perante isso, Cunha, Silva e Silva (2020) ressaltam a necessidade dos sistemas educacionais de oportunizar aprendizagens para o desenvolvimento humano, intelectual e pensamento crítico dos alunos, especialmente aos que foram mais prejudicados pelas desigualdades durante a pandemia.

¹ Tópico que contém os conteúdos de Estatística

Moreira José (2013) aborda que um modo de colaborar para a melhoria dos índices em avaliações seria a possível ruptura com o modelo tradicional de ensino, com a escola do silêncio, em que o foco é a transmissão de saberes; buscando pensar em uma escola que propunha o diálogo, o ouvir, o falar. Escola em que o aluno é visto e respeitado em sua forma de pensar e de expressar-se; onde seja um espaço que promova a socialização e a vivência de experiências coletivas (LIMA, 2013; MOREIRA JOSÉ, 2013).

Nesse sentido, o diálogo é uma condição que torna possível a "eliminação das barreiras entre as disciplinas" (FAZENDA, 2003, p. 50). E este diálogo reflexivo, crítico e transformador é um dos principais pressupostos para o trabalho interdisciplinar (TAVARES, 2013). Sendo assim, a interdisciplinaridade corrobora para essa promoção do diálogo, não só entre as disciplinas, mas também, e sobretudo, entre as pessoas; além de contribuir com a formação de cidadãos conscientes (MOREIRA JOSÉ, 2013; TRINDADE, 2013).

Portanto, conjectura a ruptura com o tradicional e permite percorrer regiões “onde o “eu” convive com o “outro” sem abrir mão de suas características, possibilitando a interdependência, o compartilhamento, o encontro, o diálogo e as transformações” (TRINDADE, 2013, p. 88).

Conforme Pagan e Magina (2011), o ensino de estatística de maneira interdisciplinar corrobora para a aprendizagem de conceitos elementares, além de proporcionar a compreensão da importância de realizar a leitura e a interpretação das informações de maneira correta e reflexiva, buscando, a partir disso, fazer inferências sobre estas. As autoras ainda apontam que a interdisciplinaridade desperta nos alunos, a consciência sobre a conexão entre conteúdos de diferentes disciplinas e contextos.

Diante do exposto, da relevância do Letramento Estatístico para o exercício da cidadania, para a tomada de decisão ponderada; e dos resultados que apontam o baixo desempenho dos estudantes em Matemática; evidencia-se a necessidade de buscar o desenvolvimento de novas abordagens metodológicas, que, de preferência, favoreçam o protagonismo do aluno, seu posicionamento e sua participação ativa no processo de construção do conhecimento.

Cumprе destacar que, desde a graduação, volto meus estudos para as diferentes possibilidades metodológicas, principalmente, no ensino de estatística. Como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e, posteriormente, do Programa de Residência Pedagógica, busquei aprimorar estes estudos, no intuito de, futuramente, corroborar com a aprendizagem de Matemática.

Ao ingressar no mestrado, esse sentimento aumentou, ao participar como pesquisadora de grupos de pesquisas voltadas para a Educação, a saber: Grupo de Pesquisa e Produção de Mídias Digitais e Aprendizagem da Matemática (PROMÍDIA), que integram ações desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA). Nestes grupos, tenho aprofundado meus estudos sobre Letramento Estatístico e o trabalho interdisciplinar; participar deles, possibilitou-me inúmeras experiências, inclusive, poder acompanhar projetos e pesquisas no âmbito do desenvolvimento do LE, da robótica, entre outros.

Ancorada nessa necessidade de mudança, principalmente, do método de ensino; visando melhorar as aprendizagens dos alunos no que tange à Estatística, assim como contribuir para o desenvolvimento de habilidades e de competências imprescindíveis para o pensamento crítico, a argumentação, a tomada de decisão e, conseqüentemente, para o exercício da cidadania; a presente pesquisa apresenta como questão norteadora: Como uma Sequência de Ensino Interdisciplinar, com base na metodologia investigativa Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão (PPDAC), pode colaborar para a promoção do Letramento Estatístico de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental?

Desse modo, tem-se como objetivo geral: Investigar como uma Sequência de Ensino Interdisciplinar, com base na metodologia investigativa Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão (PPDAC), pode colaborar para a promoção do Letramento Estatístico de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. E para alcançá-lo, determinou-se para esta pesquisa, os seguintes objetivos específicos:

- Descrever e analisar a Sequência de Ensino Interdisciplinar, ancorada no ciclo investigativo PPDAC;
- Analisar os componentes de Letramento Estatístico requisitados aos alunos durante a implementação da sequência.

Assim, construiu-se uma Sequência de Ensino Interdisciplinar (SEI), pautada na abordagem metodológica do ciclo investigativo PPDAC. Esclarece-se que o Letramento Estatístico neste estudo será baseado no modelo proposto por Gal (2002).

Estruturalmente, esta dissertação está organizada em seis seções, incluindo a introdução, já apresentada. Em seguida, na seção intitulada de “*Letramento Estatístico na perspectiva da interdisciplinaridade e processo investigativo*”, apresentam-se discussões de estudos que são aportes teóricos para este trabalho. Esta seção é dividida em 3 subseções. Na primeira, são

abordados modelos de Letramento Estatístico, dando ênfase no proposto por Gal (2002). Na segunda subseção, tece-se sobre Estatística, o documento da BNCC e a vivência do processo investigativo, destacando a presença deste também no componente curricular de Ciências.

Na terceira subseção, discute-se sobre o papel da Estatística para o trabalho interdisciplinar, assim como se faz reflexões sobre o ciclo investigativo PPDAC como abordagem metodológica, destacando seu potencial para a interdisciplinaridade.

Na terceira seção, intitulada de “*Sequência de Ensino para o desenvolvimento do Letramento Estatístico: aproximação de pesquisas brasileiras*”, apresentam-se reflexões, com base em uma Revisão Sistemática de Literatura, de estudos brasileiros que buscaram a exploração do Letramento Estatístico de estudantes da Educação Básica através de uma sequência de ensino.

Esta seção está organizada em duas subseções, em que, na primeira, os percursos metodológicos para a seleção dos estudos são apresentados e, na segunda subseção, tecem-se discussões sobre esses achados.

Na quarta seção, delimita-se o percurso metodológico do trabalho apresentado, destacando a abordagem metodológica, os sujeitos, o local, os recursos utilizados e os procedimentos de coleta e de análise dos dados, incluindo a pré-análise e a exploração dos dados referentes ao Letramento Estatístico.

Na quinta seção têm-se a apresentação e as discussões dos resultados. Esta seção está estruturada em duas subseções, em que, na primeira, descreve-se e analisa-se a SEI implementada neste estudo à luz dos referenciais teóricos e, na segunda, interpreta-se e discute-se os resultados referentes ao Letramento Estatístico.

Por fim, infere-se sobre as considerações finais.

2 LETRAMENTO ESTATÍSTICO NA PERSPECTIVA DA INTERDISCIPLINARIDADE E PROCESSO INVESTIGATIVO

Magda Soares (2009) coloca o letramento alfabético como um estado que vai além da alfabetização, isto é, não consiste em apenas saber ler e escrever, mas ser capaz de utilizar estas capacidades em práticas sociais. De maneira similar, o Letramento Estatístico, apresentado neste trabalho, visa ir além da leitura e da escrita de informações estatísticas; engloba a utilização destas escritas e leituras em contextos sociais e reais.

Dessa forma, nesta seção, discute-se sobre a relevância do Letramento Estatístico para o exercício da cidadania, a partir da tomada de decisões conscientes e da solução de problemas. Além disso, apresenta-se algumas indicações da BNCC para o ensino de estatística e a vivência de processos investigativos.

Em seguida, aborda-se sobre a Interdisciplinaridade e o potencial da Estatística para o desenvolvimento desta, trazendo também o papel do ciclo investigativo PPDAC para a realização de pesquisas estatísticas.

Assim, na próxima subseção, discutir-se-á sobre Letramento Estatístico, dando ênfase ao modelo adotado neste trabalho, proposto por Gal (2002), e sua relevância para o exercício pleno da cidadania.

2.1 Letramento Estatístico e exercício da cidadania

As informações estatísticas estão cada vez mais presentes no cotidiano dos cidadãos, e as habilidades do Letramento Estatístico são fundamentais para evitar a tomada de decisão equivocada. Os cidadãos se deparam constantemente com termos estatísticos, como: margem de erro, nível de confiança, amostragem; e representações em tabelas e gráficos; isso traz uma ideia de cientificidade para as informações divulgadas (CAZORLA; CASTRO, 2008).

Entretanto, diversas vezes estas informações não são fidedignas, são apresentadas de maneira incompleta, tendenciosa e descontextualizada, de modo que podem induzir a compreensões errôneas (CAZORLA; CASTRO, 2008). As representações gráficas são as mais passíveis destas distorções, podendo comprometer assim sua veracidade (SANTOS; BRANCHES, 2019).

Como exemplos destes problemas nas representações, destaca-se: a omissão dos eixos, a desproporcionalidade na largura e o comprimento nos gráficos de barras, a ausência de escala gráfica, a incompatibilidade entre a representação e os valores dos dados, a inexistência de

legenda, entre outros (CASTRO, 2012; SANTOS; BRANCHES, 2019). Alguns gráficos dos livros didáticos também apresentam estes problemas, como exemplo, Castro (2012) destaca a ausência de elementos como: título, frequência, escala e categorias.

Nesta perspectiva, os cidadãos devem ser capazes de interpretar para além das informações apresentadas, buscando compreender o contexto, o processo realizado por trás das representações, e identificar problemas ou intencionalidade presentes nestas; sendo capazes de questionar e argumentar, a partir de suas análises. Para isso, precisam ter desenvolvido as habilidades do Letramento Estatístico. Um cidadão letrado estatisticamente consegue perceber imprecisões presentes em gráficos e compreende as etapas de um processo investigativo (PONTES, 2020).

Ao propor um modelo de Letramento Estatístico, Watson (1997) ressaltou a importância do seu desenvolvimento para a compreensão de situações e para a tomada de decisões no contexto social. O LE está relacionado com as questões sociais; o indivíduo letrado estatisticamente é capaz de dar significado às informações cotidianas divulgadas nos diversos meios de comunicação e, diante de suas análises e interpretações, tomar decisões conscientes.

O modelo de LE de Watson (1997) está organizado no desenvolvimento de três estágios hierárquicos. Sendo assim, têm-se uma trajetória implícita a ser seguida. O primeiro estágio refere-se a compreensão básica da terminologia Estatística, e envolve tópicos específicos que são ensinados sem, necessariamente, um contexto social (WATSON, 1997).

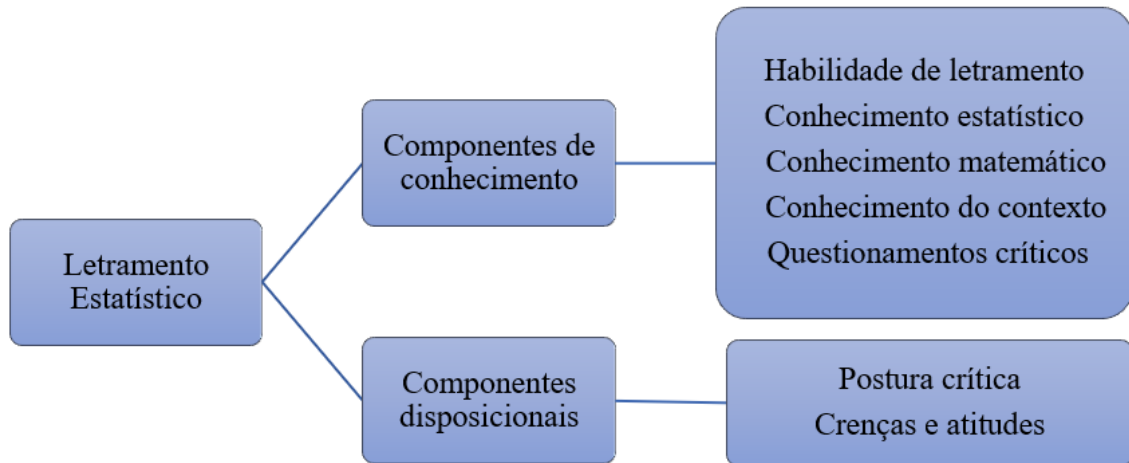
No segundo, já necessita-se realizar a leitura e a interpretação de informações estatísticas, não apenas realizar cálculos, mas compreender e dar significado a essas mensagens; assim, este estágio contempla o entendimento da linguagem estatística e dos conceitos inseridos num contexto social mais amplo. Por fim, o terceiro e o mais elevado estágio deste modelo, envolve a capacidade de realizar questionamentos e argumentos estatísticos mediante as informações, assumindo uma postura crítica (WATSON, 1997).

Gal (2002) vai ao encontro do modelo pressuposto por Watson (1997) no que tange à ideia de o Letramento Estatístico ser uma habilidade essencial para o entendimento de fenômenos e situações sociais e pessoais. Entretanto, Gal (2002) propõe um modelo de LE que envolve a mobilização de componentes de conhecimentos e disposicionais; e defende que esses elementos são inter-relacionados. Portanto, no modelo de Gal, os componentes não possuem uma hierarquia.

O componente de conhecimento é constituído por cinco elementos (Figura 01): habilidade de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e questionamentos críticos; requeridos para compreender e interpretar as

informações estatísticas, e os componentes disposicionais, que são responsáveis pela avaliação crítica: postura crítica, crenças e atitudes (GAL, 2002).

Figura 01 - Bases dos componentes do modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002)



Fonte: Esquema baseado em Gal (2002).

A habilidade de letramento relaciona-se com a capacidade do indivíduo de ler e compreender informações estatísticas presentes em textos assim como apresentadas de maneira gráfica e tabular; além de saber comunicar, claramente, uma informação, seja de maneira verbal ou escrita (GAL, 2002).

O conhecimento estatístico refere-se aos saberes de conceitos básicos de Probabilidade e Estatística e de procedimentos estatísticos. Para Gal (2002), o conhecimento matemático compreende as habilidades com números e o conhecimento de conceitos matemáticos utilizados para a comunicação das informações estatísticas, como: probabilidade, média, proporção, razão, entre outros. Além disso, é relevante compreender, sobretudo, os significados dessas medidas, percebendo a relação existente entre essas medidas e os dados brutos (GAL, 2002).

O conhecimento do contexto reflete sobre a importância de se saber o contexto dos dados coletados e apresentados nas mensagens estatísticas, para assim interpretá-las adequadamente. Esse componente, somado à habilidade de letramento, é fundamental para a reflexão crítica das informações e de seus encadeamentos (GAL, 2002). Esse conhecimento, conforme Santana, Cazorla e Utsumi (2021), remete também à compreensão das etapas e procedimentos essenciais de uma investigação estatística, entendendo como foram gerados e tratados os dados e o que comunicam.

Por fim, Gal (2002) destaca que o componente dos questionamentos críticos está ligado à capacidade de atentar-se para a credibilidade e a validade das informações; realizar indagações críticas, e ainda, refletir outras possíveis interpretações dessas informações. Envolve também a capacidade de analisar as representações gráficas e tabulares; e as medidas, atentando-se às possíveis imprecisões; verificar e saber escolher a representação mais adequada para determinada situação, definindo, corretamente, a escala gráfica e os demais elementos constituintes dos gráficos e tabelas (CAZORLA; SILVA JUNIOR; SANTANA, 2018).

Dos componentes disposicionais para o Letramento Estatístico proposto por Gal (2002), tem-se a postura crítica que está relacionada com a capacidade de levantar, de forma espontânea, questões críticas sobre as informações estatísticas, refletindo sobre essas comunicações e ponderando sobre possíveis falácias. Esse componente é fundamentado pelas crenças e atitudes, outros elementos disposicionais, uma vez que para a postura crítica ser mantida, é preciso perceber a legitimidade de criticar e questionar as informações de diversos contextos.

Vendramini e Brito (2010) examinaram as implicações de atitudes em relação à Estatística e das habilidades de Matemática para o processo de aprendizagem de conceitos estatísticos, de forma que evidenciaram que os desempenhos dos alunos melhoram quando esses apresentam mais atitudes positivas em relação à Estatística e melhores desempenhos ao solucionar problemas matemáticos.

Diante disso, os autores destacam a necessidade de os professores trabalharem visando a mudança desse componente, de modo que busquem melhorar essas atitudes dos alunos. Uma maneira de contribuir para o crescimento das atitudes positivas é trabalhar a Estatística relacionada com dados de situações reais, isto é, próximo da realidade dos alunos (VENDRAMINI; BRITO, 2010).

Gal (2002) ainda infere que há cinco partes, do componente de conhecimentos estatísticos, necessárias para o desenvolvimento do LE. Assim, os indivíduos precisam:

- 1) saber por que os dados são necessários e como podem ser produzidos, esta parte está relacionada com o entendimento da gênese dos dados;
- 2) ter familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas à Estatística Descritiva, que são bastante utilizadas para a comunicação das informações obtidas em uma pesquisa;

- 3) ter familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas à exibição gráficas e tabulares: refere-se à capacidade de ler os dados representados em gráficos e tabelas, sendo capazes de examinar as porcentagens reais e verificar a intencionalidade destas representações;
- 4) compreender noções básicas de probabilidade, como: ideias de acaso, chance, estimativas e aleatoriedade dos eventos;
- 5) saber como as conclusões ou inferências estatísticas são alcançadas: consiste na compreensão de como ocorre as análises dos dados e a elaboração das conclusões.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) explicam que desenvolver o LE consiste em enfatizar o conhecimento sobre os dados na compreensão dos conceitos estatísticos e nas habilidades de interpretar e comunicar informações com base no contexto analisado.

Os autores ainda destacam sobre a importância de os alunos compreenderem o processo de coleta dos dados, entendendo não só os resultados obtidos e divulgados de uma pesquisa, mas indo além, percebendo a “utilidade, a necessidade de uma estatística” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 25).

Sobre a compreensão dos conceitos estatísticos básicos, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) destacam que devem vir antes dos cálculos. Assim, diante de uma pesquisa, os alunos devem analisar o contexto em que a determinada coleta de dados está inserida, as técnicas estatísticas que serão utilizadas e como elas irão contribuir para os resultados e sua comunicação. Analisar situações ou problemáticas de maneira contextualizada, permite que os conceitos e os resultados tenham sentido, significado, para os alunos (ALVES; SANTANA, 2019).

O desenvolvimento dessas percepções, a compreensão dos processos necessários e o estudo do contexto das investigações são primordiais para que haja a promoção do Letramento Estatístico, por parte dos alunos (SANTANA; CAZORLA; UTSUMI, 2021). Uma forma de trabalhar a Estatística em sala de aula, de modo a levar a exploração dos componentes do LE e ao incentivo da prática do pensamento científico, dar-se por meio da abordagem metodológica proposta pelo ciclo investigativo (ALVES; SANTANA, 2019).

Na subseção seguinte, apresentar-se-á reflexões sobre algumas indicações da BNCC para o ensino de estatística e a vivência de processos investigativos.

2.2 Estatística, Base Nacional Comum Curricular e o processo investigativo

Garfield e Gal (1999) determinam metas para o ensino de estatística, de modo que os alunos sejam levados: a entender a lógica e o propósito das investigações científicas; saber do processo das investigações estatísticas e dominar habilidades deste processo; entender as relações matemáticas, probabilidade e acaso; e desenvolver habilidades de interpretação e Letramento Estatístico visando a comunicação, realização de críticas e reflexões sobre as informações estatísticas.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) acrescentam às metas propostas por Garfield e Gal (1999): o desenvolvimento de uma atitude questionadora diante das mensagens divulgadas em diversos meios e a transposição dos saberes escolares para a vida cotidiana.

Nessa perspectiva, para atingir tais metas, o ensino de estatística deve dar ênfase ao entendimento dos processos, à exploração de habilidades para interpretar e analisar as informações; e à argumentação por parte dos estudantes (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011). Desse modo, deve-se buscar proporcionar o desenvolvimento do protagonismo dos alunos para que possam explorar o pensamento crítico, a autonomia e compreender a relação desta ciência, a Estatística, com sua realidade.

Estas prioridades são perceptíveis no documento que rege os currículos das escolas brasileiras, a BNCC. A base norteia para o desenvolvimento integral do indivíduo e para isso, estabelece competências gerais a serem mobilizadas ao longo da vida escolar, que são: 1) conhecimento sobre o mundo e sua aplicação no contexto em que se vive; 2) pensamento crítico, científico e criativo; utilizando a linguagem das ciências para investigar causas, construir hipóteses, argumentar e solucionar problemas; 3) repertório cultural, trata da valorização das diferentes representações artísticas e culturais, de diferentes saberes e culturas; 4) comunicação a partir de diferentes linguagens; 5) cultural digital (BRASIL, 2018).

Destaca-se ainda competências relacionadas ao: 6) trabalho e projeto de vida, que engloba a apropriação de conhecimentos que fundamentam o exercício da cidadania, de maneira crítica e responsável; 7) argumentação com base em fatos, utilizando-os para formulação e defesa de ideias e opiniões; 8) autoconhecimento e autocuidado; 9) empatia e cooperação, tratando da valorização da diversidade e da promoção do respeito; 10) responsabilidade e cidadania, que engloba o agir de forma responsável e flexível, com base em princípios éticos, democráticos, entre outros (BRASIL, 2018).

Alves e Santana (2019) apontam que algumas dessas competências podem ser mobilizadas durante o desenvolvimento das habilidades de Estatística, principalmente quando seu ensino é realizado a partir de uma abordagem investigativa. O planejamento de uma investigação favorece a percepção, por parte dos alunos, da presença da Estatística no cotidiano,

compreendendo suas aplicações e os procedimentos necessários para a comunicação de informações (CAZORLA; SILVA JUNIOR; SANTANA, 2018).

Conforme a BNCC, espera-se que os estudantes terminem os anos iniciais do Ensino Fundamental sendo capazes de classificar os dados, realizar a leitura, a interpretação e a construção de tabelas simples e de dupla entrada; de gráficos de colunas simples e agrupadas; de gráficos pictóricos e de linhas. Além disso, devem apresentar habilidades relacionadas à coleta e a organização dos dados, assim como a comunicação de seus resultados a partir de textos, tabelas e gráficos.

Esta habilidade, voltada para a vivência do processo investigativo, está presente em todos os anos da Educação Básica, havendo um aprimoramento a cada ano de escolaridade. De modo que no 1º ano do Ensino Fundamental, o documento prevê a realização (BRASIL, 2018, p. 281) de “uma pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais”.

Ao final dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a BNCC prevê que os alunos do 5º ano devem ser capacitados a:

[...] realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados (BRASIL, 2018, p. 297).

Ao comparar as habilidades relacionadas à unidade temática de Probabilidade e Estatística, percebe-se a progressão dessa habilidade, passando de observações mais simples para mais complexas, como a ampliação do universo observado, o tipo de variável explorada, e a comunicação dos dados, que já não é prevista a partir de representações pessoais, mas sim, através de textos, tabelas e gráficos.

Pontes e Castro (2021) salientam que o ensino de estatística, conforme a BNCC, inicia-se com ações do tipo leitura de tabelas e gráficos e vai evoluindo durante os anos iniciais do EF até que os alunos sejam capazes de interpretar, analisar e realizar comparações dos dados representados em gráficos e tabelas.

Os autores ainda ressaltam que em relação ao processo investigativo, nos anos iniciais, a BNCC prevê a realização da pesquisa, que é ainda mais aprimorada nos anos finais, em que devem desenvolver também o planejamento da pesquisa e não apenas sua realização. Esse planejamento já é definido no 6º ano do Ensino Fundamental, como observa-se no Quadro 01.

Conforme Pontes (2020), essas atividades de investigações podem trazer impactos positivos na rotina escolar.

Quadro 01 — Habilidades de Estatística previstas pela BNCC para o 6º ano do EF.

Habilidades
(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráficos. (EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões. (EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e textos. (EF06MA34) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).

Fonte: Elaborado com base no documento da BNCC (BRASIL, 2018).

No que se refere à investigação, o documento da BNCC propõe o trabalho com contextos que abrangem não só a Matemática, mas também outras áreas do conhecimento; prevendo assim a exploração de questões sobre o ambiente, trânsito, sustentabilidade, entre outros. Com isso, os alunos podem perceber a aplicabilidade desta ciência, compreendendo que não está restrita à disciplina de matemática, mas que também engloba outras áreas (PONTES, 2020).

Nas demais habilidades (Quadro 01) também se observa a ampliação da complexidade, como, por exemplo, são acrescentados o estudo dos elementos constitutivos dos gráficos, a identificação das variáveis, a interpretação e o desenvolvimento de fluxogramas, a interpretação e a resolução de situações, entre outros.

Indo ao encontro das habilidades da unidade temática de Probabilidade e Estatística, em que a vivência da investigação é prevista pela BNCC a partir de habilidades voltadas para o planejamento e a execução de uma pesquisa amostral, no componente curricular de Ciências, o documento também enfatiza a necessidade de trabalhar com atividades investigativas, em que os alunos são responsáveis por todas as etapas da investigação, desde a definição do problema a ser analisado até a comunicação dos dados e a promoção de possíveis soluções para esta problemática (BRASIL, 2018). Essas indicações encontradas na BNCC, nos componentes de Matemática e de Ciências, mostram interseções entre as áreas, possibilitando uma exploração interdisciplinar.

Destarte, espera-se que os alunos não fiquem restritos a analisar dados já coletados e informações divulgadas pelas mídias, mas que assumam uma postura de pesquisador, sendo responsáveis, inclusive, pela escolha de métodos apropriados para a coleta e a comunicação dos dados. O desenvolvimento destas habilidades proporciona uma aproximação dos alunos com o método científico/pesquisa científica (PONTES; CASTRO, 2021; SANTANA, CAZORLA, 2020).

O ensino de ciências ainda deve promover o desenvolvimento de competências específicas, de modo que os alunos sejam capacitados a analisar criticamente situações, a realizar o levantamento de hipóteses, a desenvolver e testar soluções para problemas, a participar ativamente de debates de caráter científico, social e tecnológico; a elaborar e aplicar intervenções visando a melhoria de seu meio e do coletivo, entre outros (BRASIL, 2018).

Conforme Oliveira e Buehring (2018), a leitura analítica de textos e informações científicas requer um olhar crítico do leitor, assim como o entendimento do método científico, isto é, a compreensão de como ocorre uma coleta de dados, as etapas necessárias desde a definição da problemática até a comunicação de seus resultados.

Oliveira e Buehring (2018) apontam que ler uma produção científica requisita o entendimento das representações, como: gráficos, tabelas, imagens, entre outros; assim como compreender a linguagem matemática e científica, pois nessas publicações costuma-se usar termos, como: incertezas, probabilidade, porcentagem, entre outros.

Os autores ainda apontam a necessidade de refletir sobre o que as informações comunicam em si, assim como conectá-las ao contexto em que foram geradas, refletindo, sobretudo, em suas implicações para a realidade. “Quem produziu os dados, quais foram seus objetivos, qual a população escolhida, quais as fontes utilizadas e quais os métodos de coleta de dados são questionamentos importantes na leitura estatística” (OLIVEIRA, BUEHRING, 2018, p. 230). Percebe-se que as divulgações científicas estão conectadas e requerem uma leitura também estatística.

Dessa maneira, o ensino de ciências também pode corroborar para a preparação do cidadão para o exercício de seus direitos e deveres, de forma consciente, responsável, significativa e ética; e contribui para a tomada de decisões, com base em conhecimentos científicos, sobre “questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva...” (BRASIL, 2018, p. 324).

Algumas das competências gerais definidas pela BNCC, no componente de Ciências, também encaminham para promoção do desenvolvimento de outro letramento, no caso, do Letramento Científico, dado que aplicar conhecimentos em situações cotidianas, desenvolver o

pensamento crítico e científico; argumentar com base em fatos e tomar decisões responsáveis e de maneira ética são habilidades que se aproximam às que um indivíduo letrado cientificamente deve apresentar.

Dessa forma, um indivíduo letrado estatística e cientificamente é capaz de tomar decisões pessoais com base em análises críticas das situações; ler, interpretar, levantar conjecturas, argumentar e ponderar sobre a veracidade de informações apresentadas nos diferentes meios de comunicação, sejam estas apresentadas em textos, imagens, gráficos, tabelas ou em outras representações; compreender o processo de investigações científicas; além de utilizar estes conhecimentos em situações de seu cotidiano, visando a resolução de problemas ou a melhoria do meio em que vive; entre outros.

Embora este trabalho dê ênfase apenas no Letramento Estatístico, as relações percebidas entre o Letramento Estatístico e Científico são importantes, pois mostra interlocuções e contextos que podem ser mais bem explorados nas áreas de Matemática e de Ciências para o desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Interdisciplinar.

Na subseção seguinte, buscar-se-á discutir sobre o potencial da Estatística para o trabalho interdisciplinar, abordando-se reflexões sobre a interdisciplinaridade e destacando-se o ciclo investigativo como abordagem metodológica, que contribui para o desenvolvimento de habilidades do LE, assim como intensifica a interdisciplinaridade.

2.3 Interdisciplinaridade e Ciclo Investigativo PPDAC

Segundo Trindade (2013), o saber especializado e disciplinador delimitou fronteiras entre as disciplinas, considerado assim, como um saber distante da realidade vivida pelos alunos. Entende-se que o autor se refere ao ensino tradicional, em que não há preocupação com o desenvolvimento do pensamento crítico e de uma postura questionadora por parte dos alunos, não sendo instigados a argumentar e expressar suas opiniões, ideias e conclusões.

Resultante disso, o autor enfatiza que o homem se apresenta fragmentado, desconectado da vida, do mundo; e apresenta a interdisciplinaridade como possibilidade de trabalhar com a totalidade da vida, de maneira que instigue o pensar e articular “com o todo, em todas as suas implicações, em toda a sua complexidade, riqueza, já que o todo contém sempre algo mais que a soma das partes” (TRINDADE, 2013, p. 78).

Fazenda (2013) aponta que a interdisciplinaridade, na perspectiva escolar, intenta cooperar com o processo de aprendizagem, respeitando os saberes e a integração dos alunos. Tem como base a leitura da realidade e é pautada nos princípios de espera, de respeito, de

humildade, de desapego, de coerência (MIRANDA, 2013), de compromisso, de responsabilidade, de desafio, de perplexidade diante da possibilidade de novos conhecimentos; e da atitude de reciprocidade, que encaminha ao diálogo (FAZENDA, 2003).

Nesse sentido, a interdisciplinaridade está relacionada com atitudes ante o conhecimento; e auxilia no desenvolvimento da consciência sobre a essência do homem no mundo, permitindo que este possa compreender e transformar o seu meio natural (TRINDADE, 2013). Apresentando-se assim como nova possibilidade de praticar a escola, sendo ela, próxima da realidade dos alunos e professores (MOREIRA JOSÉ, 2013), e auxiliando na formação de cidadãos capazes de refletir e de buscar melhorias para a sociedade em que estão inseridos (TRINDADE, 2013).

O trabalho interdisciplinar pode contribuir para que o aluno possa assumir o papel de protagonista de sua história, de modo que desenvolva e busque transformar sua realidade, seu meio (YARED, 2013). Caracterizando-se assim, como um trabalho de ação na busca do sentido do saber, na busca da totalidade (MIRANDA, 2013; TAVARES, 2013).

No aspecto do ensino de matemática, o trabalho interdisciplinar contribui para a interação social, visto que a Matemática é uma linguagem, um modo de expressão e de comunicação. Sobretudo, a interdisciplinaridade possibilita o pensar matematicamente, assim como a leitura do mundo e de si (FAZENDA, 2003).

Com a Educação Científica, a interdisciplinaridade também corrobora para a oralidade, a escrita, a leitura e a visão do mundo real, a partir de novas formas de expressão, como: gráficos, desenhos, esquemas, entre outros. Portanto, uma ciência complementa a outra, na medida que ocorre o seu encontro (FAZENDA, 2003). No ensino, a interdisciplinaridade propõe o diálogo entre diversos conhecimentos (FAZENDA, 2001).

Cazorla, Kataoka e Silva (2010, p. 20) apontam que a Estatística, nos currículos escolares, tem “papel fundamental para o desenvolvimento da interdisciplinaridade, transversalidade, espírito científico e da formação dos alunos para a cidadania”.

Segundo Lopes (2010), uma oportunidade de promoção da intra e interdisciplinaridade no ensino de estatística é trabalhar a realização de uma pesquisa estatística a partir de interesses dos próprios alunos. Devendo ocorrer através de registros, de coletas e de análises de dados, visando o desenvolvimento da criticidade dos alunos, elemento imprescindível na participação da sociedade de maneira crítica e responsável.

Na perspectiva de os alunos assumirem perfis de pesquisadores, Moreira José (2013) enfatiza que a prática de questionar e de pesquisar, assim como dialogar sobre possíveis respostas, coopera para a construção de uma postura crítica dos alunos, sendo assim capazes de

realizar reflexões, argumentações e inferências sobre determinada situação. Esta prática concorda com os componentes do LE proposto por Gal (2002); e esse trabalho interdisciplinar pode auxiliar na percepção, por parte dos alunos, da presença da Estatística nas situações cotidianas (ALVES; SANTANA, 2019).

No contexto da interdisciplinaridade, o documento da BNCC propõe a superação das barreiras disciplinares do conhecimento, assumindo compromisso com a Educação Integral. Desse modo, visa a formação do humano em sua totalidade, e para isso, busca assumir um olhar plural para compreender a complexidade, o todo (BRASIL, 2018).

Pontes (2020) destaca que embora a BNCC não enfatize, explicitamente, a interdisciplinaridade, pode-se encontrar a Estatística presente em diversas áreas, como: Geografia, nas tabelas apresentadas nos livros didáticos; em gráficos sobre a evolução humana, em História, no componente de Língua Portuguesa, entre outros.

Pontes e Castro (2021) apontam o potencial interdisciplinar da Estatística ao analisarem habilidades, presentes na BNCC, referentes à Língua Portuguesa e que envolvem a escrita de textos a partir de conteúdos apresentados em gráficos, tabelas e infográficos; a organização, a comunicação e a comparação de dados e de informações coletadas; no campo das práticas de estudo e pesquisa.

No campo das investigações, pertencente também a Língua Portuguesa, há indícios de interdisciplinaridade com habilidades voltadas para o procedimento de coleta, a organização e a análise dos dados coletados, assim como para as diversas formas de registrar e de comunicar as informações (BRASIL, 2018).

Na área de Ciências da Natureza, para o Ensino Fundamental, a BNCC propõe o desenvolvimento de habilidades referentes ao conhecimento e processo científico. Assim, espera-se que os alunos saibam dos processos, dos procedimentos e das práticas de uma investigação científica (BRASIL, 2018). Essas habilidades são importantes para compreender o mundo e atuar no mundo; buscando transformar as situações e resolver problemas de suas realidades, através de intervenções (BRASIL, 2018).

A vivência do processo investigativo deve ser apoiada e estimulada aos alunos, buscando capacitá-los para a definição de um problema, o levantamento, a análise e a organização dos dados coletados, a comunicação de informações e de conclusões com base na pesquisa realizada, e por fim, na elaboração de intervenções que possam contribuir para a resolução do problema estudado, de maneira crítica, responsável e significativa (BRASIL, 2018). Desse modo, essa vivência possibilita aos alunos assumirem a posição de produtores de

dados e não apenas consumidores (CASTRO; CASTRO FILHO, 2015; WILD; PFANNKUCH, 1999).

Assim, percebe-se que o conhecimento e o processo científico estão diretamente relacionados com o desenvolvimento de habilidades referentes à Estatística, e, conseqüentemente ao Letramento Estatístico; e ambos corroboram para a compreensão das questões sociais. Essa relação entre ambos, ressalta também o caráter de interdisciplinaridade da Estatística.

A realização de coleta de dados visando a tomada de decisão consciente, crítica e reflexiva dos alunos, através de uma metodologia investigativa, colabora para o desenvolvimento do pensamento científico e de elementos do LE; para formação de cidadãos críticos e o exercício pleno da cidadania, na medida que assumem papel de protagonistas durante todo o processo da investigação, apoiados em princípios científicos (SANTANA; CAZORLA, 2020).

Conforme Santana e Cazorla (2020), propor a realização de uma pesquisa com contextos reais, presentes na vida dos alunos, traz mais significado e sentido aos conceitos estatísticos que serão trabalhados. Conforme Alves e Santana (2019), essa significação e exploração de dados reais podem corroborar para a mudança de atitudes por parte dos estudantes.

Uma investigação estatística objetiva o aprendizado na esfera do contexto, sendo necessário para isso sintetizar informações e ideias buscando um melhor entendimento (WILD; PFANNKUCH, 1999). Além disso, atividades de investigações permitem o entendimento e a aplicação dos conhecimentos científicos em contextos reais (NIZ; TEZANI; PERSICHETO, 2020)

Nesse sentido, Wild e Pfannkuch (1999) propõem uma metodologia investigativa que proporciona a realização de uma pesquisa, assim como a exploração e a busca de soluções para problemas reais; denominada de ciclo investigativo PPDAC.

Sobre o trabalho com o ciclo investigativo, pesquisadores como Cazorla, Silva Júnior e Santana (2018) e Santana e Cazorla (2020) enfatizam que essa vivência proporciona iniciar o pensamento científico e explorar o LE, além de que pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico diante das evidências analisadas. Portanto, em contexto escolar, os professores devem permitir e incentivar a participação ativa dos alunos em todas as etapas do ciclo (ALVES; SANTANA, 2019).

O ciclo PPDAC é composto por cinco etapas e possui caráter contínuo (Figura 02), visto que, na última etapa, pode haver geração de novas problemáticas a serem analisadas, a partir da compreensão e dos conhecimentos adquiridos.

Figura 02 — Etapas do ciclo investigativo PPDAC

Fonte: Esquema baseado em Wild e Pfannkuch (1999).

A primeira etapa do ciclo, o problema (P), consiste na busca pelo entendimento do contexto em que os dados serão coletados, assim como a formulação do problema a ser investigado. Em seguida, vem o planejamento (P), em que se busca definir os procedimentos necessários para a coleta de dados, como: determinar o instrumento de coleta, a população, a amostra, o que será medido e como ocorrerá o gerenciamento dos dados.

Na terceira etapa, dados (D), ocorre a coleta de dados e tratamento destes. A etapa de análise (A), inclui a análise dos resultados obtidos a partir da construção de representações gráficas, tabulares e/ou textuais; definição de medidas e a geração de hipóteses. Por fim, na conclusão (C), ocorre a interpretação e a comunicação dos resultados, nessa fase, o problema definido, inicialmente, é respondido, a partir de uma postura crítica e reflexiva.

Nesta etapa, pode-se surgir novas ideias e indagações a serem investigadas posteriormente. Além disso, destaca-se, que ao final das investigações, a busca pela mudança e de possíveis soluções para o problema estudado é de suma relevância.

Ressalta-se que essa abordagem metodológica também encaminha para o exercício da interdisciplinaridade nas aulas de Estatística. Cazorla e Giordano (2021) trazem reflexões sobre como o ensino dessa ciência, embasado no LE e no ciclo investigativo proposto por Wild e Pfannkuch (1999), pode colaborar com a exploração de diferentes conteúdos pertencentes aos Temas Contemporâneos Transversais (TCT) propostos pela BNCC.

Os autores ainda abordam que o ensino de estatística deve enfatizar o processo investigativo para o entendimento aprofundado da realidade. Assim, deve englobar desde a elaboração de hipóteses até a comunicação dos resultados, ressaltando ainda o posicionamento crítico diante das informações (CAZORLA; GIORDANO, 2021).

Santana e Cazorla (2020) realizam um levantamento bibliográfico de estudos do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística, e em Ciências; e, em seus resultados, destacam pesquisas que se utilizaram de aportes teóricos e desenvolveram sequências com temáticas, como: saúde bucal, hábitos alimentares, *bullying*, imunização humana, entre outros.

As autoras enfatizam que além da compreensão sobre essas temáticas, a abordagem metodológica do ciclo favorece a autonomia e o protagonismo dos alunos, que participam ativamente das atividades; a compreensão de conceitos estatísticos e o desenvolvimento do pensamento científico.

Lôbo e Cazorla (2019) destacam que o ensino de estatística de modo interdisciplinar, com temas transversais, proporciona aos alunos a compreensão do fenômeno e a tomada de consciência da função que podem assumir, visando, a partir de conhecimentos escolares, a solução de problemas e a busca por melhorias do coletivo, da comunidade. Desse modo, percebem que podem e devem agir, desenvolvendo autonomia para exercer a cidadania, com base em aportes científicos.

Pesquisas como Castro (2012), Castro e Castro Filho (2012; 2015) também evidenciam o potencial da Estatística para o trabalho interdisciplinar. Estes pesquisadores exploram a Estatística a partir de diferentes contextos, como: conhecimentos diários, música, Ciências, Língua Portuguesa, entre outros; à medida que os sujeitos de estudos planejaram e executaram investigações com temáticas de seus interesses, considerando o contexto social e escolar, em situações reais.

Na perspectiva do trabalho interdisciplinar com Estatística e os Temas Contemporâneos Transversais, destaca-se que os TCT favorecem a exploração e a aprendizagem de temáticas relevantes para a vida em sociedade, para a compreensão do mundo; desse modo, preocupa-se com a preparação do indivíduo para o exercício pleno da cidadania, um dos objetivos da Educação (BRASIL, 2022).

Neste contexto, Brasil (2022) orienta o trabalho da Macroárea do Meio Ambiente, que envolve dois temas: Educação Ambiental e a Educação para o consumo. A exploração desses temas em contexto escolar visa “à formação cidadã e integral” (BRASIL, 2022, p. 23).

O estudo dos temas do Meio Ambiente possibilita a preparação do indivíduo quanto aos seus valores sociais, saberes e habilidades referentes à preservação e a conservação do meio

ambiente (BRASIL, 2022). A Educação Ambiental prepara os estudantes para o desenvolvimento de uma atuação crítica, a tomada de decisões e a busca por soluções diante problemas ambientais, visando a sua preservação e sustentabilidade; enquanto a Educação para o consumo capacita aos estudantes a refletirem sobre seus direitos de consumir, de maneira consciente, de bens e de serviços; conhecendo os impactos e as consequências do consumo excessivo dos recursos naturais (BRASIL, 2022).

Desse modo, a Macroárea do Meio Ambiente corrobora para a preparação de um indivíduo consciente e sustentável, de forma que seja capaz de compreender o mundo e atuar no mundo; buscando realizar mudanças e resolver problemas de sua realidade (BRASIL, 2018).

Na próxima seção, dissertar-se-á sobre o levantamento de pesquisas brasileiras que trabalham sequências de ensino visando o desenvolvimento do Letramento Estatístico.

3 SEQUÊNCIA DE ENSINO PARA O DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO: APROXIMAÇÃO DE PESQUISAS BRASILEIRAS

O estado da questão consiste em uma revisão de literatura realizada pelo pesquisador sobre um tema determinado. Esse levantamento deve ser rigoroso e tem como finalidade o registro de contribuições e do que já se conhece sobre uma temática. Desse modo, a partir do estado da questão é possível que o pesquisador verifique o que já foi realizado e situe sua investigação em relação as já existentes (NOBREGA-THERRIEN; THERRIEN, 2004).

A partir do exposto, esta seção tem o objetivo de abordar um levantamento de pesquisas brasileiras que elaboraram e aplicaram sequências de ensino visando o Letramento Estatístico. Desse modo, busca-se analisar como foram desenvolvidas estas sequências, se abordaram a interdisciplinaridade, assim como suas contribuições e limitações.

A seguir, abordar-se-á o caminho percorrido neste levantamento.

3.1 O caminho percorrido e apresentação dos resultados

Com o objetivo de mapear pesquisas brasileiras que apresentam contribuições com a temática desta dissertação, realizou-se uma busca por teses e dissertações publicados na última década (2013 - 2022).

Assim, estabeleceram-se critérios a serem verificados inicialmente. Foram incluídos estudos em língua portuguesa, trabalhos empíricos publicados na última década e terem trabalhado o desenvolvimento do Letramento Estatístico de alunos da Educação Básica por meio de uma sequência de ensino. Serão excluídos trabalhos publicados em línguas estrangeiras, em período diferente do estabelecido, estudos duplicados, estudos teóricos, estudos indisponíveis e, por fim, os que não explorem o Letramento Estatístico ou explorem esse letramento com públicos-alvo diferentes.

Desse modo, realizou-se uma busca, em dezembro de 2022, com as palavras-chave: “Sequência de ensino”, “letramento estatístico” e “ciclo investigativo”, nas bases de dados: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES).

Obteve-se ao todo 22 trabalhos, aplicando-se os filtros referente ao período e língua, e excluindo os trabalhos indisponíveis, resultou-se em 15 estudos a serem analisados (Quadro 02). Destes, 5 foram excluídos por serem estudos duplicados. Assim, realizou-se a pré-análise de 10 estudos, sendo 4 pertencentes a BDTD e os demais da base da CAPES.

Quadro 02 - Quantitativo dos trabalhos a serem analisados com base no *script* de busca

<i>Script</i> de busca	Resultados	Quant. de estudos excluídos ²	Duplicados	Estudos incluídos
"Sequência de ensino" AND "letramento estatístico"	11	5	2	4
"letramento estatístico" AND "ciclo investigativo"	11	2	3	6
Total	22	7	5	10

Fonte: Elaboração própria (2024).

Explica-se que, nessa etapa, a análise destes estudos deu-se a partir da leitura do título, palavras-chave e resumo. Neste seguimento, 5 trabalhos foram excluídos por não atenderem ao critério de inclusão: trabalhos empíricos e estudos que tenham trabalhado o desenvolvimento do Letramento Estatístico de alunos da Educação Básica por meio de uma sequência de ensino.

Dessa forma, 5 trabalhos foram lidos e extraídos suas contribuições para esta dissertação. A seguir, no Quadro 03, apresentam-se esses estudos, destacando informações como o título, autor, ano de publicação e base; no quadro ainda se organiza esses estudos conforme o *script* de busca.

Quadro 03 - Estudos selecionados para esta pesquisa, conforme os critérios estabelecidos.

<i>Script</i> de busca	ID	Título	Autor	Ano	Base
"Sequência de ensino" AND "letramento estatístico"	D1	A abordagem Educação STEAM como potencializadora de Letramento Estatístico no sétimo ano do ensino fundamental.	APPELT, Veridiana Kelin	2022	BDTD
	D2	A Educação Estatística na perspectiva do ensino híbrido: uma experiência para o desenvolvimento do	ROCHA, Stênio Lúcio da	2020	BDTD

² Excluídos por não obedecerem aos critérios de inclusão: língua portuguesa e/ou publicados na última década. Assim como trabalhos com acesso indisponível.

		Letramento Estatístico com alunos do ensino médio.			
	D3	Ensino de estatística na escola do campo: uma proposta para um 6º ano do ensino fundamental.	PEREIRA, Luciana Boemer.	2013	BDTD
"letramento estatístico" AND "ciclo investigativo"	T1	Aprendizagem de estudantes do ensino fundamental sobre levantamento de hipóteses, análise de dados e conclusões a partir de dados estatísticos	CAVALCANTI, Erica Michelle Silva.	2019	BDTD
	D4	Letramento Estatístico na Educação Infantil: analisando possibilidades pedagógicas para o trabalho docente	LIRA, Flavia Luiza de.	2020	CAPES

Fonte: Elaboração própria (2024)

Na próxima subseção são discutidos os estudos obtidos e elencados no Quadro 03, que envolvem o desenvolvimento de sequências de ensino visando o Letramento Estatístico, a partir de metodologias investigativas, incluindo, o ciclo PPDAC. Destacar-se-á ainda algumas proximidades e distanciamento entre os estudos analisados e a proposta deste trabalho.

3.2 Discussão dos estudos selecionados

A dissertação de Applet (2022) objetivou realizar uma análise da mobilização de habilidades do Letramento Estatístico por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Para isso, desenvolveu e aplicou uma sequência de ensino com atividades práticas baseadas na abordagem STEAM e na metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Destaca-se que STEAM é acrônimo para Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática. Essa abordagem possui a interdisciplinaridade como característica. Applet (2022) integrou as áreas de Matemática, Robótica, Artes e Ciências.

As atividades realizadas englobam o estudo dos tipos de pesquisa e de amostragem; desenvolvimento de pesquisas estatísticas, compreendendo desde o planejamento até a comunicação dos resultados; o cálculo de média, assim como a construção de protótipos de carregadores sustentáveis.

Applet (2022) enfatiza que o tema “Sustentabilidade” já estava definido como norteador para as atividades escolares, sendo assim, as pesquisas dos alunos foram desenvolvidas com base neste tema. A partir disso, investigaram sobre as características consideradas importantes para um carregador sustentável, do ponto de vista dos estudantes que frequentam a praça, onde seria instalado.

Para a realização da pesquisa, a autora abordou, anteriormente, sobre as etapas do ciclo investigativo PPDAC e entregou uma atividade que já continha a adaptação das fases a serem seguidas. Desse modo, os alunos não precisaram refletir sobre como realizar uma pesquisa, o caminho a ser seguido. Entretanto, durante as etapas, os alunos eram instigados a refletirem sobre como procederem.

Ressalta-se ainda que os alunos optaram por coletar os dados através de um questionário via formulário eletrônico, e utilizaram os gráficos construídos com auxílio dos recursos da planilha eletrônica. Posteriormente, no teste de agilidade de seus protótipos, os alunos construíram gráficos de setores, desse modo, não se trabalhou o processo de construção dos demais tipos de gráficos.

Em seus resultados, a autora aponta que o contexto das investigações está próximo da realidade dos alunos, corroborando para a construção do conhecimento estatístico através de uma postura crítica; assim como para a compreensão do significado de média no conjunto de dados. Essas habilidades são propostas no LE de Gal (2002). Essa aproximação de contextos também pode ser apontada como indícios da interdisciplinaridade, através da possibilidade de trabalhar com a totalidade da vida (TRINDADE, 2013).

Rocha (2020) analisou as contribuições de uma sequência de ensino para o desenvolvimento do Letramento Estatístico baseado no Ensino Híbrido. Seu estudo foi realizado com alunos do 3º ano do Ensino Médio. A sequência foi implementada e estruturada com o intuito de explorar as habilidades, previstas pela BNCC, para este ano escolar, como: conceitos estatísticos, distribuição de frequência, construção de gráficos e tabelas; cálculos de medidas de tendência central e realização de uma pesquisa estatística.

Assim como Applet (2022), o autor estruturou a investigação estatística a ser realizada pelos alunos. Neste estudo possuía as seguintes etapas: problematização, planejamento e execução da pesquisa. Para o estudo dos conceitos estatísticos e construção das representações, os alunos exploraram o Portal do IBGE - Educa, e recolheram dados, como: nome, índices econômicos e sociais de uma cidade, entre outros. Desse modo, aponta-se o trabalho interdisciplinar, com a Geografia, e a consideração do contexto real dos alunos, isto é, o indivíduo em sua integralidade (TRINDADE, 2013).

Para a construção de representações gráficas e tabulares, usou-se de dados dos próprios alunos, acerca do perfil da turma. Para isso, os alunos elaboraram um questionário. A coleta, o tratamento e a representação dos dados foram realizadas, primeiramente, de maneira manual e, posteriormente, com auxílio das tecnologias digitais. Rocha (2020) enfatiza que a construção manual possibilita reflexões sobre proporcionalidade, ângulos, divisão e dos elementos constituintes dessas representações. Destaca-se, no estudo de Rocha (2020), a intradisciplinaridade, ao integrar outros conteúdos de Matemática, isto é, o diálogo entre as ramificações da matemática, como: Estatística e Geometria.

Por fim, os alunos realizaram suas próprias pesquisas, assumindo papel ativo desde a escolha do tema até a comunicação de seus resultados. Logo, investigaram sobre *bullying* físico e psicológico, *cyberbullying* e assédio sexual. A autonomia para escolher o tema, além de propiciar mais participação dos alunos, ainda mobiliza elementos disposicionais do LE proposto por Gal (2002).

Rocha (2020) afirma que a metodologia do Ensino Híbrido, juntamente com as etapas do ciclo, revelou-se com potencial para o desenvolvimento das habilidades do LE, sobretudo, dos elementos disposicionais, a partir de análises e posturas críticas e do aprendizado por meio do trabalho empírico. Dessa forma, a sequência de ensino desenvolvida corroborou para a tomada de decisões conscientes e a preparação do indivíduo quanto cidadão.

O trabalho de Rocha (2020) se distancia desta dissertação quanto aos sujeitos de pesquisas. Assemelha-se ao propiciar a realização de pesquisas estatísticas e o trabalho interdisciplinar, no caso de Rocha (2020), com a Geografia; enquanto nesta dissertação promove-se o desenvolvimento de uma sequência de ensino que integra a Estatística com Temas Contemporâneos Transversais.

De modo similar, Pereira (2013) analisou as contribuições de uma sequência de ensino voltada para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola do campo; diferenciando-se assim dos trabalhos anteriores no contexto, isto é, a realidade em que os alunos estão inseridos. Pereira (2013) buscou explorar habilidades referentes à organização e a construção de representações dos dados; assim como o estudo dos conceitos estatísticos.

Salienta-se que os dados utilizados para essa exploração foram coletados pela autora através de um questionário elaborado e aplicado pela própria. O questionário visava traçar o perfil dos alunos, assim, continha perguntas sobre o transporte utilizado para ir à escola, o tempo gasto, o tipo de atividade desenvolvida pelas famílias, a criação de animais, a agricultura, a horta, entre outros.

Desse modo, os alunos não vivenciaram o planejamento de uma pesquisa estatística, entretanto, realizaram o tratamento, a organização e a representação dos dados, assim como calcularam a média. Vale ressaltar que a pesquisadora se atentou para que a temática da coleta de dados fosse do contexto real dos alunos, de forma que houve a transposição dos conhecimentos aprendidos em sala para o cotidiano.

Pereira (2013) proporcionou atividades voltadas para a leitura e a interpretação de gráficos e de textos científicos sobre produção, área e recuo da cultura do tabaco, agrotóxicos, riscos à saúde, entre outros. Nesses momentos, os alunos eram instigados a levantar hipóteses e expor suas opiniões com base em conhecimentos científicos. A partir desses dados, os estudantes construíram representações gráficas e tabulares; refletiram sobre possíveis soluções através da agroecologia e apresentaram para a comunidade.

A autora enfatiza, em seus resultados, que trabalhar com o contexto real e social dos alunos pode corroborar para uma aprendizagem significativa. A sequência de ensino colaborou para a formação da postura crítica e reflexiva dos alunos, a leitura e a interpretação de dados, a argumentação e a busca por soluções de problemas. Desse modo, contribuiu para a mobilização das habilidades do Letramento Estatístico (GAL, 2002).

O trabalho de Pereira (2013) se aproxima desta dissertação ao explorar o Letramento Estatístico a partir de um contexto real dos alunos, instigar argumentação com base em conhecimentos científicos, posicionamento crítico e reflexão sobre o meio que se vive.

Entretanto, nesta dissertação intenta-se possibilitar a vivência do processo investigativo, sendo os alunos protagonistas de todas as etapas, desde a escolha do tema até a comunicação dos resultados; assim como a busca por soluções das problemáticas.

Cavalcanti (2019), em sua tese, analisou as aprendizagens dos estudantes do 5º e 7º ano do Ensino Fundamental relacionadas ao levantamento de hipóteses, a análise de dados e as conclusões a partir dos dados, fases do ciclo investigativo. Para isso, desenvolveu sua pesquisa em três etapas: pré-teste, intervenção e pós-teste. Os três encontros da intervenção tiveram como objetivos a análise de dados univariados e bivariados, para isso, houve a exploração do levantamento de hipóteses, a análise de gráficos, a elaboração de previsões por meio da linguagem probabilística, entre outros.

Em sua análise qualitativa dos encontros da intervenção, Cavalcanti (2019) aponta que houve a participação ativa dos alunos, a exploração de alguns conceitos estatísticos, o trabalho com argumentação e levantamento de hipóteses a partir dos dados e das crenças dos alunos. Desse modo, houve mobilização dos componentes disposicionais do LE, enquanto atitude crítica e investigativa (GAL, 2002). Ademais, o trabalho coletivo propiciou a colaboração; as

temáticas possibilitaram reflexões e discussões sobre agrotóxicos, trânsito, durabilidade de aparelhos, censo demográfico e outros.

Em seu estudo, a autora trabalhou com dados reais não produzidos pelos alunos, assim, não foram promovidas atividades voltadas para a vivência destas etapas do processo investigativo, assim como construções de representações gráficas e tabulares, explorando os elementos constituintes destes. Nestes pontos, o trabalho de Cavalcanti (2019) se distancia deste projeto, uma vez que se intenta realizar não só o trabalho de interpretação e análise de dados, mas também possibilitar que os alunos sejam produtores de dados.

Lira (2020) analisou a ampliação de possibilidades para o Letramento Estatístico, por professoras da Educação Infantil, na perspectiva do ciclo investigativo. Para isso, realizou formação com quatro professoras, proporcionando a reflexão sobre possibilidades pedagógicas que promovem o LE e, em seguida, acompanhou e analisou as vivências destas profissionais com as crianças, após a formação.

A formação foi estruturada em oficinas, em que estudaram sobre Estatística, realizaram atividades de classificação, abordaram sobre Letramento Estatístico e o ciclo investigativo; desenvolveram pesquisas estatísticas, realizaram leituras e planejamentos das etapas de pesquisas a serem desenvolvidas com seus alunos; e socializaram os planejamentos e as vivências obtidas durante a implementação com as crianças.

As crianças participaram ativamente da coleta, da organização e da representação dos dados, a partir de gráficos de barras, de setores e pictogramas. Os gráficos foram construídos com auxílio de materiais manipuláveis, como: colagem de papéis, barbante, blocos de encaixe, entre outros. Ressalta-se que, pelo fato de as crianças não saberem ler, os questionários de coleta foram elaborados pelas professoras (LIRA, 2020).

A partir das análises das práticas das professoras, a autora enfatiza que as crianças desenvolveram elementos do LE, inclusive, o conhecimento do contexto (temáticas do interesse das crianças) contribuiu para esse desenvolvimento. Portanto, corroborou para a mobilização de conhecimentos sobre pesquisa estatística, assim como para a criticidade das crianças.

Dentre as reflexões realizadas, Lira (2020) aponta a relevância de considerar o universo das crianças nas atividades, inclusive, de escolha da temática, coleta e análise de dados. Ressalta ainda que a abordagem interdisciplinar é uma possibilidade pedagógica para o desenvolvimento do LE.

O estudo de Lira (2020) difere desta dissertação quanto aos sujeitos de pesquisas. Em sua pesquisa, Lira (2020) instigou os professores a realizarem uma prática com seus alunos, visando o desenvolvimento do LE, que por serem crianças da Educação Infantil, não tiveram a

possibilidade de construir o instrumento de coleta de dados. Aponta-se ainda que, em algumas práticas as etapas foram realizadas apenas por algumas crianças, o que exclui as demais dessa experiência.

As pesquisas de Applet (2020), Rocha (2020), Pereira (2013), Cavalcanti (2019) e Lira (2020), com suas proximidades e/ou diferenciações, apresentam contribuições relevantes para este estudo, à medida que buscaram promover o Letramento Estatístico por meio de atividades direcionadas ao estudo de conceitos estatísticos, de distribuição de frequência, ao tratamento e a organização de dados, a representação dos dados em gráficos e tabelas, a leitura e a interpretação de gráficos e textos científicos, ao levantamento de hipóteses com base na análise de dados e das crenças dos alunos, assim como ao desenvolvimento de pesquisas estatísticas e a elaboração de intervenções.

Essas atividades corroboraram para a argumentação, a comunicação de informações com base em evidências coletadas pelos alunos, a elaboração de hipóteses, a análise ponderada das situações e, conseqüentemente, para a preparação do indivíduo para o exercício da cidadania, ao desenvolver uma postura crítica, reflexiva e ética diante das problemáticas analisadas.

Na próxima seção, apresentar-se-á os procedimentos metodológicos desta investigação.

4 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Nesta seção serão detalhados os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa visando atingir os objetivos definidos. Será apresentado, inicialmente, o contexto e caracterização da pesquisa quanto à natureza, à abordagem metodológica, aos métodos, aos objetivos, sendo, respectivamente, aplicada, de intervenção, qualitativa e descritiva.

Apresenta-se ainda como se deu a escolha do local e dos sujeitos da pesquisa, em seguida, explicita-se a intervenção realizada nesta pesquisa, seguida dos instrumentos utilizados para a coleta de dados. Por fim, discute-se sobre os métodos utilizados para a realização das análises dos resultados, assim como as etapas, pré-análise e exploração do material, referentes a análise de conteúdo.

A seguir, apresentar-se-á o contexto e as características deste estudo.

4.1 Contexto e caracterização da pesquisa

Esta pesquisa integra o projeto intitulado “Letramento Estatístico e Científico: explorando a Educação Matemática Crítica e o Pensamento Computacional para a aprendizagem equitativa dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental”, cadastrado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Ceará (UFC), sob parecer nº 5.456.189, CAAE: 57428722.7.0000.5054.

Quanto à natureza trata-se de uma pesquisa aplicada, sendo marcada pela prática de conhecimentos em busca de soluções para problemas específicos (GIL, 2008). Caracterizada, quanto ao delineamento metodológico, como pesquisa de intervenção, uma vez que tem como intuito a mudança de uma realidade, no caso, colaborar para a melhoria na aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades voltadas ao Letramento Estatístico.

Este tipo de pesquisa se refere a atitude do pesquisador buscando a produção de conhecimentos; enquanto instrumento, pode colaborar para a geração de mudanças, testar teorias e descrever progressos relacionados à cognição do indivíduo, entre outros (SPINILLO; LAUTERT, 2008).

Damiani *et al.* (2013) destaca que a pesquisa intervenção envolve o planejamento e a efetivação de interferências com o objetivo de alcançar transformações no processo de aprendizagem dos participantes. Sendo realizada, posteriormente, a avaliação dos efeitos de tal intervenção.

Quanto aos objetivos, aproxima-se de uma pesquisa descritiva, uma vez que se planeja descrever os procedimentos que serão realizados, avaliá-los através dos testes e a partir disso produzir explicações, sobre seus efeitos, possuindo como base os dados coletados e o referencial teórico (DAMIANI *et al.*, 2013).

Através da análise qualitativa será verificado e analisado o desempenho dos estudantes ao longo de toda a implementação da SEI. Na pesquisa qualitativa considera-se um contexto mais amplo em que os dados estão inseridos, de forma a analisar o comportamento e as atitudes dos indivíduos (RICHARDSON, 2012).

Na próxima subseção, explicitar-se-á sobre a escolha do local e dos sujeitos de pesquisa.

4.2 Local da pesquisa e sujeitos

O projeto “*Vivenciando a pesquisa na escola: conhecer, problematizar, construir, pesquisar, analisar e comunicar*”, foi realizado em uma escola pública, localizada no município de Campo Maior, no Estado do Piauí e contou como participantes, os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública.

Optou-se por convidar para a participação da pesquisa, uma escola em que a pesquisadora já havia uma relação, considerando-se também o interesse e disponibilidade da instituição em compor os sujeitos dessa pesquisa. Essa instituição de ensino abrange alunos desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, contribuindo para a Educação de crianças, adolescentes e jovens da cidade e comunidades vizinhas.

A escola possui quatro turmas do 6º ano, sendo duas no turno da manhã e duas no turno da tarde, perfazendo e educando cerca de 119 alunos neste ano escolar. Cabe ressaltar, que a escola tinha disponibilidade para a realização dos encontros do projeto no turno da manhã, de modo que os alunos das turmas da tarde foram convidados a participarem do projeto, no contraturno.

No primeiro momento, a proposta foi apresentada à coordenação e à direção da escola, em seguida, após aprovação dos responsáveis da instituição e assinatura do termo de anuência (Anexo A), os alunos foram convidados a participarem da pesquisa. Dessa forma, o projeto envolveu 16 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, com faixa etária de 11 a 13 anos, que apresentaram interesse e disponibilidade em participar deste estudo.

Para a participação dos alunos interessados no projeto, solicitou-se aos responsáveis o preenchimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo

B) e o(a) menor sob sua responsabilidade, do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Anexo C).

A seguir, detalhar-se-á a etapa de intervenção desta pesquisa.

4.3 Intervenção da pesquisa

A pesquisa contou com a etapa de intervenção, que ocorreu no turno da manhã, com 16 alunos que realizaram a inscrição no projeto. Essa etapa transcorreu em 19 encontros em que se realizou a implementação de uma Sequência de Ensino Interdisciplinar com aporte na metodologia investigativa PPDAC. Neste seguimento, Santana (2012, p. 79) define uma sequência de ensino como “um conjunto de situações elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados”.

Dessa forma, com o objetivo de promover o Letramento Estatístico a partir da vivência do processo investigativo, desenvolveram-se atividades relacionadas às reflexões sobre Estatística e sua presença no cotidiano, conversas relacionadas aos problemas ambientais, como: poluição, reciclagem e preservação do meio ambiente.

A partir dessas discussões, mediou-se a vivência de pesquisas estatísticas referentes à temática, em que os estudantes foram protagonistas por todas as etapas da investigação, desde a problematização até a comunicação dos resultados, que resultou na criação de uma comunicação científica, a revista intitulada “*Estatística para a Vida*”.

Salienta-se que no processo de elaboração da comunicação científica, utilizou-se de aplicativo e *software* para a construção dos gráficos e *design*, a saber: Canva e Excel. Nesse processo, destaca-se que os estudantes compuseram as equipes de redatores, revisores e *design* da revista. Dessa maneira, na etapa de intervenção desta pesquisa, houve a utilização de materiais, como: lápis, lápis de cor, papel, *smartphones*, *internet*, computadores, dentre outros.

A seguir, abordar-se-á sobre os instrumentos utilizados para a coleta de dados.

4.4 Instrumentos de coleta de dados

A coleta de dados deu-se a partir das observações registradas no diário de campo, transcrições das gravações dos encontros, atividades aplicadas (Apêndices A, B, C, D, E, F, G) e materiais produzidos, incluindo a revista (Apêndice H), durante a intervenção; e entrevistas não estruturadas com os participantes.

Os estudantes participaram de entrevistas não estruturadas, em alguns momentos da realização da pesquisa, buscando entender os processos cognitivos e as percepções dos alunos no decorrer das atividades. Essas entrevistas assim como os encontros foram gravados e geraram protocolos para transcrições.

Ademais, foram registradas observações no diário de campo, sendo um instrumento de coleta de dados utilizado para detalhar atividades, informações e descrever observações de acontecimentos vivenciados durante a pesquisa (CASTRO, 2012). Destarte, neste instrumento registraram-se dificuldades e conhecimentos dos alunos, assim como descrições e planejamentos dos encontros de acordo com a realidade encontrada, detalharam-se informações e algumas observações realizadas pelos alunos no decorrer do desenvolvimento das atividades.

Portanto, com o intuito de detalhar o cenário e acontecimentos; e fornecer informações essenciais na reconstrução dos diálogos, utilizou-se o diário de campo ao longo de todos os encontros. As atividades, a comunicação científica (revista) e os demais materiais produzidos pelos alunos também foram considerados na análise deste estudo.

Assim, a seguir, explicar-se-á como os dados coletados durante esta implementação foram analisados.

4.5 Procedimentos de análise de dados

A análise dos dados consiste em tratar, organizar, categorizar e representar dados, com o objetivo de analisar e interpretar as informações contidas nos resultados. Serão analisadas, de maneira qualitativa, as atividades aplicadas ao longo da intervenção, as observações registradas no diário de campo, as transcrições e os materiais produzidos pelos alunos. A análise qualitativa é caracterizada pela descrição das ações e comportamentos dos sujeitos em atividades individuais e/ou coletivas, devidamente registradas em entrevistas, gravações, diário de campo, entre outros (LIRA, 2021).

Para atender ao primeiro objetivo específico, que consiste em descrever a análise de uma Sequência de Ensino Interdisciplinar, ancorada no ciclo investigativo PPDAC, realizou-se inicialmente o detalhamento descritivo das ações envolvidas na SEI, sistematizadas em um quadro. A partir do detalhamento, foi feita uma triangulação dos instrumentos utilizados ao longo do desenvolvimento da SEI (diário de campo, entrevista, atividades, revista digital), com análises das ações e resultados destas ações, discutidas à luz das pesquisas e referencial teórico.

Para o segundo objetivo: analisar os componentes de Letramento Estatístico requisitados aos alunos durante a implementação da sequência; foi utilizada a análise de

conteúdo de Bardin (2016), visto que esta engloba um conjunto de técnicas que visam a "explicação e sistematização do conteúdo das mensagens e da expressão deste conteúdo" (BARDIN, 2016, p. 48).

A análise de conteúdo é composta por três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A pré-análise envolve a organização do material que será analisado, de modo a organizar os dados e sistematizar as ideias iniciais. Esta etapa envolve a leitura flutuante, constituição do *corpus*, formulação dos objetivos, referência e enumeração dos indicadores; e preparação do material (BARDIN, 2016; RODRIGUES, 2019).

Rodrigues (2019) aponta que a segunda fase, a exploração do material, envolve unidades de contexto, unidades de registro, eixos temáticos e categorias de análise. A exploração do material consiste, basicamente, em operar codificações, decompor ou realizar a enumeração (BARDIN, 2016).

Por fim, na terceira etapa, “os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (“falantes”) e válidos” (BARDIN, 2016, p. 131). Nesta etapa, realiza-se a síntese dos resultados, a interpretação e as inferências do pesquisador, com base em seus pressupostos teóricos (BARDIN, 2016).

Na próxima seção, apresentar-se-á a pré-análise dos dados referentes ao LE.

4.6 Pré-análise do material referente ao Letramento Estatístico

Conforme Bardin (2016), a pré-análise é voltada para a organização dos dados, refere-se ao contato inicial com os dados, leitura flutuante; em busca de identificar e escolher os elementos relevantes ao objetivo da pesquisa, de modo a tornar este material operacional (SILVA *et al.*, 2019).

Silva *et al.*, (2019) explica que a leitura flutuante envolve ler exaustivamente todos os dados, com o intuito de realizar a extração dos elementos relevantes à pesquisa, com base em seus objetivos.

Portanto, nesta etapa, a partir da leitura flutuante, sistematizaram-se as ideias iniciais e selecionaram-se os materiais que correspondem aos objetivos deste estudo. A seleção dos materiais a serem analisados corresponde à constituição do *corpus*.

O *corpus* desta análise é composto pelas transcrições das gravações dos encontros, entrevistas não estruturadas, observações registradas no diário de campo, atividades aplicadas durante o processo de implementação da Sequência de Ensino Interdisciplinar, assim como

atividades e materiais produzidos pelos estudantes. O diário de campo, nesta pesquisa, possui função relevante na construção do cenário e contexto em que os dados foram coletados, corroborando assim, para uma compreensão e uma análise mais aprofundada destes, considerando-se o contexto em que estão inseridos.

Ressalta-se ainda, que a constituição do *corpus*, seguiu as regras definidas por Bardin (2016), a saber: exaustividade, que se refere a incluir todos os elementos desse *corpus*, sem deixar despercebido algum dado; representatividade: consiste na escolha de uma amostra que seja representativa do universo inicial; homogeneidade: ressalta que a escolha dos materiais para o *corpus* devem seguir critérios rigorosos e pré-estabelecidos; e a pertinência: os materiais selecionados devem corresponder aos objetivos do estudo em questão.

Após a seleção, realizou-se a referenciação dos índices e elaboração dos indicadores, para em seguida, preparar esses materiais que foram explorados e analisados. Para a exploração do material, ao organizá-los, optou-se por identificar os estudantes como E01, E02, ..., E16, nas transcrições, como forma de garantir o anonimato.

A seguir, dissertar-se-á sobre o processo de exploração do material e a construção das categorias de análises.

4.7 Exploração do material referente ao Letramento Estatístico

Com o *corpus* da pesquisa constituído, os dados foram organizados em uma planilha do *Excel*, com o intuito de auxiliar a etapa de categorização das informações, assim como a construção das unidades de contexto (UC), das unidades de registros (UR) e das categorias de análises (CA). Para isso, realizou-se a codificação dos dados coletados, buscando significados nos registros. Silva *et al.*, (2019) enfatiza que a UR surge da UC, de modo que as unidades de contextos possibilitam a configuração das unidades de registros, a partir dos trechos extraídos e as categorias de análises iniciais surgem das primeiras impressões sobre estes dados.

A categorização e codificação dos dados oriundos das transcrições das gravações dos encontros, do diário de campo, das atividades aplicadas e dos materiais produzidos pelos estudantes resultaram na construção de 26 categorias de análises iniciais, apresentadas no Quadro 04. Estas categorias surgiram das unidades de contexto e de registros identificadas pela pesquisadora em anuência com os dados.

Com o intuito de refinar a análise dos dados, deu-se continuidade ao processo de categorização e reconhecimento de padrões destas categorias iniciais, em que emergiram as 8 categorias de análises intermediárias, a saber: conhecimento matemático, conhecimento

estatístico, conhecimento de contexto, habilidade de letramento, questionamento crítico, crenças, postura crítica e atitudes. Ressalta-se que algumas destas categorias estão apresentadas de maneira inter-relacionadas.

Quadro 04 - Construção progressiva das categorias de análise.

Iniciais	Intermediárias	Finais
1. Definição de Estatística	Conhecimento estatístico e matemático	Componentes de conhecimento do Letramento Estatístico
2. Definição de dados		
3. Tratamento dos dados		
4. Representações gráficas: conceito e tipos		
5. Teste do instrumento de coleta		
6. Estatística no cotidiano	Conhecimento de contexto	
7. Discussão sobre poluição		
8. Problema de pesquisa		
9. Definir pergunta de pesquisa	Conhecimento estatístico e Conhecimento de contexto	
10. Definição da amostra		
11. Definir e elaborar o instrumento de coleta	Conhecimento estatístico e de contexto, questionamento crítico	
12. Refletir a viabilidade da pesquisa com o instrumento elaborado	Questionamento crítico	
13. Escolha da representação gráfica		
14. Elementos constituintes dos gráficos e tabelas		
15. Construção de gráficos (manualmente)	Conhecimento estatístico e matemático; habilidade de letramento e questionamento crítico	
16. Construção dos gráficos por meio do Canva e Excel		

17. Reflexão sobre como coletar dados	Habilidade de letramento, conhecimento estatístico e conhecimento de contexto	
18. Como comunicar essas informações		
19. Leitura gráfica	Habilidade de letramento e conhecimento de contexto	
20. Conclusões com base nos resultados		
21. Produção de matérias e desenhos sobre poluição, reciclagem e o projeto desenvolvido		
22. Agir em busca de conscientização	Atitude	Componentes disposicionais do Letramento Estatístico
23. Representação do problema estudado por meio de desenhos	Crenças e atitude	
24. Tipos de perguntas e sua influência sobre os dados	Postura crítica	
25. Inferências com base nas análises dos resultados		
26. Vivência do processo investigativo		

Fonte: Elaboração própria (2024).

A continuidade da categorização progressiva destas categorias, findou-se nas 2 categorias de análises finais. Essas categorias irão orientar o processo de análise, de interpretação e de discussão dos resultados com base nos aportes teóricos adotados neste estudo.

Salienta-se que embora as categorias sejam coincidentes com os componentes de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002), não necessariamente seria obrigatório a presença de todos os elementos, assim como poderia surgir categorias de análises diferentes a esses componentes, caso este, que não ocorreu nesta pesquisa.

Na seção seguinte, ter-se-á os resultados, suas discussões e inferências.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, primeiramente descreve-se e analisa-se a Sequência de Ensino Interdisciplinar, elaborada com aporte no ciclo investigativo Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão (PPDAC). Esta análise ocorre à luz do referencial teórico desta pesquisa. Em seguida, discorre-se sobre as inferências e as interpretações acerca da corroboração da SEI, com base na metodologia investigativa PPDAC, para a promoção do Letramento Estatístico dos estudantes participantes do projeto. Essas análises e interpretações deram-se com base nos pressupostos teóricos adotados nesta pesquisa. Dessa forma, esta seção está organizada em 2 subseções.

A seguir, apresentar-se-á e analisar-se-á a SEI desenvolvida e implementada neste estudo.

5.1 Descrição e análise da Sequência de Ensino Interdisciplinar

A sequência de ensino apresenta 19 encontros, sendo 2 encontros destinados para a avaliação dos conhecimentos prévios, 2 para discussões e reflexões acerca do fazer científico, 9 encontros para a vivência do ciclo investigativo, 5 encontros para acompanhar o processo de elaboração da comunicação científica escolhida pelos alunos, revista; seguidos da culminância do projeto.

A sequência deste trabalho se apoiou no ciclo investigativo PPDAC, com o intuito de promover o Letramento Estatístico. Para melhor exemplificá-la construiu-se o Quadro 05, sistematizando as atividades desenvolvidas.

Quadro 05 — Descrição da Sequência de Ensino Interdisciplinar.

ANO ESCOLAR INDICADO: 6º ano do Ensino Fundamental
ÁREA DO CONHECIMENTO: Matemática, Ciências e Temas Contemporâneos Transversais.
CARGA HORÁRIA: 2 meses

CONCEITOS MATEMÁTICOS:

- Construção de gráficos e tabelas; e seus elementos constituintes
- Noções básicas de porcentagem e suas representações

CONCEITOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA:

- Poluição e o meio ambiente
- Reciclagem

CONCEITOS TEMAS TRANSVERSAIS E CONTEMPORÂNEOS

- Educação Ambiental

OBJETIVOS

- ➔ Entender a concepção do que é um problema e qual a nossa relação com ele.
- ➔ Refletir sobre as etapas de uma investigação
- ➔ Compreender a diferença e as implicações de realizar uma coleta de dados com uma pergunta aberta e uma pergunta fechada
- ➔ Construir um instrumento de coleta
- ➔ Realizar uma coleta de dados
- ➔ Construir, em conjunto, tabelas e refletir sobre seus elementos constituintes
- ➔ Buscar soluções para a problemática da poluição em nossa cidade, e, se possível, implementar essas soluções
- ➔ Preparar material para realizar a comunicação dos resultados da pesquisa
- ➔ Realizar a apresentação das pesquisas realizadas à comunidade escolar e externa

RECURSOS

Pincel atômico, lousa, apagador, régua, lápis, caneta, papel A4, folha de malha quadriculada, lápis de cor, *smartphone*, computador, fotografias de ambientes poluídos na cidade de Campo Maior e atividades impressas.

METODOLOGIA

Ciclo investigativo PPDAC

ENCONTROS	OBJETIVOS/DESCRIÇÃO
AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	
1º Encontro	Apresentar alunos e pesquisadora; Discutir sobre Estatística e sua presença no cotidiano, gráficos, dados e coletas; Verificar os conhecimentos prévios dos alunos, organizados em grupos, acerca da construção gráfica e reflexões sobre a reciclagem.
2º Encontro	Compreender o processo cognitivo dos alunos na construção dos gráficos do encontro anterior. Para isso, os grupos apresentaram suas construções aos colegas.
EXPLORANDO O QUE É PESQUISAR	
3º Encontro	Discutir sobre reciclagem, poluição e suas consequências; Refletir sobre o que é um problema: O que é pesquisar? Como

	pesquisar? Por que pesquisar?
4º Encontro	Despertar os alunos para o fazer científico, de modo a compreenderem que eles podem e devem realizar suas próprias coletas; Compreender o que é pesquisa e algumas formas de desenvolvê-la.
VIVÊNCIA DO CICLO INVESTIGATIVO (PPDAC)	
5º Encontro - PROBLEMA (P)	Compreender o que é um problema de pesquisa; Entender para definir, em grupos, os problemas de pesquisa.
6º e 7º Encontro - PLANEJAMENTO (P)	Realizar o planejamento da pesquisa: definição dos objetivos de pesquisa e das etapas necessárias para sua realização; Definir a amostra e o instrumento de coleta de dados; Verificar a viabilidade do instrumento de coleta a partir de um teste com o próprio grupo. E, quando necessário, realizar possíveis alterações.
8º ao 10º Encontro - COLETA DE DADOS (D)	Aplicar os instrumentos (pesquisas, questionários, investigação, observações); Iniciar o tratamento dos dados.
11º e 12º Encontro - ANÁLISE DOS DADOS (A)	Realizar o tratamento dos dados; Construir, manualmente, as representações gráficas dos resultados; Analisar e interpretar os dados.
13º Encontro - CONCLUSÃO (C)	Refletir sobre o problema e os dados coletados; Definir, colaborativamente, a comunicação científica que iria ser produzida pelos grupos de alunos; Compreender o uso do <i>Excel</i> e <i>Canva</i> , visando a construção dos gráficos e da revista científica.
CONCLUSÃO - ELABORAÇÃO DA REVISTA CIENTÍFICA	
14º ao 18º Encontro - REVISTA	Construir os gráficos das pesquisas, de modo digital; Elaborar as matérias sobre suas pesquisas; Produzir os desenhos para as matérias da revista; Discutir e refletir, em grupo, sobre a estrutura da revista: <i>design</i> , possíveis melhorias nas matérias e gráficos; Revisar as matérias.
19º Encontro - CULMINÂNCIA	Socializar e divulgar a revista “Estatística para a vida”.
AVALIAÇÃO Contínua e qualitativa, levando-se em consideração a participação dos estudantes ao longo dos encontros, a devolução das atividades aplicadas, o esforço e a dedicação para o desenvolvimento de suas pesquisas e, por fim, a comunicação científica produzida por eles.	

Fonte: Elaboração própria (2024).

No *primeiro encontro*, após as apresentações, iniciou-se reflexões acerca da Estatística e sua aplicabilidade, para isso, utilizou-se os seguintes questionamentos norteadores: Vocês sabem o que é Estatística? Onde vemos Estatística? O que são dados? Como coletar dados? Como comunicar as informações? Quais outros gráficos vocês conhecem? O que é gráfico de barras? e de setores? Desse modo, nesta parte inicial, pôde-se ter uma ideia dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a Estatística. Esse diálogo inicial além de permitir a identificação desses saberes, possibilita aos estudantes uma aproximação entre os conceitos estatísticos e suas aplicabilidades no mundo real (ROCHA, 2020).

Em seguida, aplicou-se a atividade do pré-teste (Apêndice A), com o intuito de identificar dificuldades e conhecimentos desses estudantes no processo de construção de gráficos manuais, assim como, pôde-se analisar suas percepções e argumentações sobre reciclagem. O *segundo encontro*, iniciou-se com as apresentações dos gráficos construídos pelos grupos.

A apresentação e discussão desses gráficos foi proposta após a pesquisadora perceber a ausência de elementos fundamentais nos gráficos produzidos pelos estudantes, tais como: título, legenda, cor e fonte. Dessa forma, imprimiu-se, de maneira ampliada, os gráficos dos alunos e solicitou-se que explicassem aos colegas. Durante as apresentações, os alunos foram percebendo que não conseguiam explicar suas próprias construções, já que tinham problemas.

Dificuldades quanto a representação, em especial as convenções, foi percebido nas pesquisas de Cazorla *et al.*, (2017) e Castro (2012), em que os estudantes, nos gráficos de barras, representam as barras coladas, o que nos remeteria à leitura de um histograma; apresentam imprecisões na proporcionalidade e definição da escala gráfica, constroem gráficos como uma ilustração do texto, não colocam alguns elementos constituintes dos gráficos, entre outros.

Acerca disso, Castro (2012, p. 93) enfatiza que embora sejam questões de convenção, esses problemas afetam a leitura e a compreensão da representação gráfica, visto que “os dados podem ser representados de diversas formas”. Essas dificuldades foram encontradas pelos estudantes participantes deste projeto, que não conseguiram explicar suas próprias representações aos colegas de turma.

Após a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, no *terceiro encontro*, discutiu-se sobre poluição. A temática da reciclagem, presente na atividade do pré-teste, encaminhou para uma discussão sobre a poluição em um contexto global e local, a escolha desse tema se deu, pois, a poluição é um problema marcante na cidade de Campo Maior, dessa forma, é uma problemática real e cotidiana dos alunos e da população, de modo que sua

discussão, assim como em Pereira (2013), encaminhou para uma reflexão sobre o meio que se vive, além de corroborar para o desenvolvimento de uma postura crítica e para a compreensão significativa de conceitos estatísticos, entre outros (APPLET, 2022).

Diante do objetivo da Educação de preparar o indivíduo para o exercício da cidadania, a BNCC propõe e amplia a inserção de contextos sociais e reais no processo educativo, de forma que se exercite a reflexão e o conhecimento dos estudantes acerca de temáticas como o Meio Ambiente, Saúde, Economia, Ciências e Tecnologias, entre outros (BRASIL, 2022). Essas temáticas compõem os Temas Contemporâneos Transversais que devem ser integrados e incorporados à Educação. O material orientador da Série Temas Contemporâneos Transversais da Base Nacional Comum Curricular ainda pontua que explorar esses temas no contexto escolar contribui “com a construção de uma sociedade mais justa, igualitária e ética” (BRASIL, 2022, p. 9).

Dessa forma, trabalhar a temática da poluição e da reciclagem, fez-se relevante ao possibilitar a exploração sobre conhecimentos e habilidades dos estudantes acerca da preservação ambiental, do uso comum e da sustentabilidade do planeta (BRASIL, 2022); assim como favoreceu reflexões sobre a função desses estudantes quanto cidadãos conscientes e responsáveis pelo meio em que vivem. Os TCT compreendem aspectos que colaboram para a formação do cidadão, pois são assuntos que envolvem a realidade dos estudantes e possibilitam unir conhecimentos escolares (BRASIL, 2022).

Neste encontro, levaram-se algumas imagens de lugares poluídos na cidade (Anexo D) e construiu-se uma nuvem de palavras, com o auxílio do *Mentimeter*, sobre as consequências da poluição. Refletiu-se ainda sobre a temática, a partir de questionamentos, como: Quem causa esse problema? Esse problema envolve e diz respeito a todos? Por quê? Quais consequências da poluição para os seres vivos? Desenvolveu-se ainda, em grupos, uma atividade com questionamentos sobre poluição (Apêndice B). Estas reflexões possibilitaram que os estudantes se vissem responsáveis pelo ambiente em que vivem, assim como se perceberam capazes de buscar melhorias para a problemática estudada. A elaboração de possíveis soluções para uma problemática analisada com o intuito de melhorar o meio são competências previstas pela BNCC (BRASIL, 2018).

Neste âmbito, ressalta-se o trabalho interdisciplinar, à medida que se busca considerar o indivíduo em sua totalidade (TRINDADE, 2013), isto é, considerando-se seus contextos e suas vivências, de forma que prepare o indivíduo para o exercício da cidadania perante questões sociais e reais. Além disso, neste estudo, a interdisciplinaridade também ocorre ao trabalhar

Estatística somada a um Tema Contemporâneo Transversal, referente à Macroárea do Meio Ambiente.

Ao finalizar este encontro, foi solicitado aos estudantes que preparassem uma investigação sobre a temática e planejassem as etapas necessárias para suas pesquisas. Diante das dificuldades encontradas, necessitou-se incluir mais *um encontro, o quarto*, voltado para a compreensão do fazer científico, buscando o entendimento por parte dos alunos do que é uma pesquisa: Como pesquisar? Em que local? Com quem? Por que pesquisar?

Neste momento, a pesquisadora percebeu que os estudantes apresentavam conhecimentos limitados referentes aos processos de uma investigação, ao explanarem argumentações frágeis no que diz respeito aos procedimentos necessários para realizá-la. Obter e extrair informações, planejar levantamento de dados, realizar coletas e comunicar seus resultados são, conforme Cazorla *et al.* (2017), um dos objetivos da Estatística quanto Ciências.

Diante dessas limitações e visando o desenvolvimento da compreensão do fazer científico, realizou-se com os alunos algumas pesquisas sobre “o que mais gostam de fazer no tempo livre”. Para isso, explicou-se aos alunos sobre o problema que a pesquisadora queria investigar e algumas reflexões foram instigadas, como: Se eu quiser saber qual o *hobby* dos alunos participantes do projeto, eu pesquiso no *google*? E se eu quiser saber o que eles não gostam de fazer? Como saber essas respostas?

Esta pesquisa deu-se de dois modos, primeiramente, em dupla ou trios, os alunos entrevistaram-se e anotaram suas respostas; e posteriormente, eles responderam a mesma pergunta, em votação na urna, com pergunta fechada, ou seja, com alternativas. Em seguida, realizou-se a contagem e o tratamento das respostas; e a organização em tabelas e gráficos. Além disso, os estudantes responderam, individualmente, uma atividade (Apêndice C), visando identificar seus entendimentos acerca das pesquisas realizadas.

Vale esclarecer que se realizou duas coletas de dados, uma com pergunta aberta e outra fechada, com o intuito de possibilitar aos estudantes a percepção e a reflexão da influência do tipo de pergunta sobre os dados. Esta influência é abordada por Santana e Cazorla (2020), ao pontuarem que uma pergunta subjetiva pode dar liberdade para o indivíduo responder conforme sua preferência/opinião, enquanto em uma pergunta objetiva, o sujeito terá que escolher uma das opções já definidas pelo pesquisador, o que, conseqüentemente, facilitará a organização e o tratamento dos dados.

Após essa exploração, iniciou-se, com os estudantes, a vivência do processo investigativo com temáticas de seus interesses. Conforme Santana e Cazorla (2020), possibilitar

aos estudantes a vivência da investigação favorece o protagonismo deles, assim como contribui para o desenvolvimento de postura crítica e reflexiva; e do pensamento científico.

Portanto, *no quinto encontro*, organizados em grupos, definiram o problema a ser investigado, e responderam questões norteadoras, disponíveis no Apêndice D. Duas equipes optaram por investigar poluição, uma por reciclagem e a última investigou sobre preferência dos colegas a respeito das disciplinas escolares e sobre as atividades que gostam de fazer na escola. Permitir que os estudantes investiguem sobre temáticas de seus interesses contribui para que os dados tenham significados (SANTANA; CAZORLA, 2020), além disso, a autonomia para a escolha do problema a ser investigado desperta os estudantes a uma participação ativa no processo de aprendizagem (GOMES; SOUZA; CASTRO, 2023).

No *sexto encontro*, os estudantes realizaram o planejamento de suas coletas de dados, definindo instrumento de coleta, amostra, perguntas a serem realizadas. De modo a registrar suas respostas, solicitou-se que respondessem uma atividade com questionamentos referentes ao problema de pesquisa, instrumentos de coleta, participantes da pesquisa, entre outros (Apêndice E). Nesta etapa, os estudantes refletem sobre a melhor maneira de coletar seus dados e atingir o objetivo de suas pesquisas, dessa maneira, a partir destas reflexões e do pensamento crítico, exercem uma tomada de decisão.

No *sétimo encontro*, realizaram uma aplicação teste no próprio grupo, com o intuito de verificar a viabilidade de suas pesquisas, e registraram suas observações na atividade (Apêndice F). Pensar sobre a viabilidade e eficiência do instrumento de coleta possibilitou aos estudantes a reflexão sobre a necessidade de realizar alterações ou não em seus instrumentos, na amostra, no tipo de pergunta, entre outros.

Do *oitavo ao décimo encontro*, os alunos dedicaram-se às coletas de dados com suas amostras definidas, alguns grupos investigaram com os pais dos alunos do projeto, outros com os demais colegas de turma, que não participaram do projeto, e ainda um grupo investigou os colegas do projeto. Desse modo, a coleta foi realizada no contraturno, ou de maneira online; e nos encontros realizava-se algumas orientações e esclarecimentos de dúvidas apresentadas pelos alunos em relação a esta etapa.

Findada a coleta de dados, no *décimo primeiro e décimo segundo encontros*, os estudantes organizaram e trataram seus dados, realizando a construção das representações gráficas, manualmente. Construir gráficos de maneira manual requisita dos estudantes a exploração de conhecimentos relacionados à proporcionalidade, ângulos, divisão e dos elementos constituintes destas representações (ROCHA, 2020). Mais uma vez, os estudantes

realizam uma tomada de decisão, ao definirem o tipo gráfico que iriam utilizar para comunicar seus resultados.

Para orientá-los para suas análises, levou-se uma atividade (Apêndice G), para registrarem suas conclusões sobre o problema investigado. No *décimo terceiro encontro*, findou-se às conclusões sobre as problemáticas investigadas. Assim como sugerido por Santana e Cazorla (2020), os estudantes foram orientados a interpretar os dados e, a partir de suas análises, elaborarem suas conclusões sobre suas problemáticas.

Em seguida, definiu-se a comunicação científica que seria produzida pelos estudantes com matérias sobre suas investigações. Como a comunicação definida foi uma revista científica, realizou-se nesse encontro, orientações para o uso do *software Excel*, e aplicativo Canva, de modo que colaborasse para a produção do material necessário.

Do *décimo quarto ao décimo oitavo encontro*, ocorreu a orientação e a supervisão da criação das matérias para a revista, dos gráficos digitais e dos desenhos. Cabe destacar que estas elaborações, deu-se, em sua maior parte, em casa, visto a dificuldade de acesso à *Internet*, computadores e *smartphone* na escola.

Para a produção da revista, os estudantes estavam divididos em equipes de produtores, responsáveis pela elaboração das matérias; *designers*, responsáveis pela criação dos gráficos digitais e dos desenhos; e revisores, que recebiam as matérias dos redatores e realizavam as correções necessárias. Dividi-los nessas funções, despertou-lhes para uma responsabilidade para com o trabalho dos colegas, pois queriam ter contato ao que estavam sendo produzidos e corrigi-los, analisá-los. Desse modo, exercitou-se ainda a capacidade de leitura, de interpretação e de análise crítica desses estudantes.

Realizar a produção de uma comunicação científica requereu dos estudantes, assim como enfatizado por Oliveira e Buehring (2018), a criticidade, o conhecimento da linguagem científica e matemática, o entendimento das diferentes formas de comunicar (texto, gráfico, imagem, entre outros), além da realização da leitura analítica dessas representações construídas pelos próprios estudantes, visando elaborar matérias condizentes e fidedignas aos dados coletados. Sobre a produção de material, Castro (2012) ressalta a importância de possibilitar que os estudantes sejam produtores, ou seja, coautores, pois isso ajuda no engajamento, assim como possibilita o desenvolvimento de competências, como o poder de argumentação, o senso crítico, a criatividade, dentre outras.

Ao final destes encontros, com todo material produzido, encaminhou-os para a edição final. Na *culminância*, os estudantes socializaram suas investigações com os colegas, pais e/ou responsáveis e a direção da escola.

Enfatiza-se que a SEI apresentada e analisada possui caráter interdisciplinar ao proporcionar atividades que possibilitam o diálogo, diálogo entre os alunos, e entre alunos e pesquisadora; ademais, aponta-se ainda o diálogo entre disciplinas, como a Matemática, através da Estatística, e da Ciência, por meio de questões ambientais. Fazenda (2003) aponta que o trabalho interdisciplinar enfrenta as barreiras impostas pelo ensino especializado, à medida que ocorre o encontro de diversos conhecimentos, de forma a se complementarem e, a partir disso, potencializarem a leitura e a compreensão do mundo.

Outra característica da interdisciplinaridade presente nesta sequência, refere-se à presença e atenção pela vivência dos estudantes, considerando-os em sua totalidade, de maneira integral, isto é, relacionando o contexto escolar com a realidade deles, de modo que pudessem transpor os conhecimentos adquiridos na escola para seus cotidianos. A escola deve ser um ambiente que promova a socialização, o diálogo e novas experiências (LIMA, 2013; MOREIRA JOSÉ, 2013).

Miranda (2013) aponta que a interdisciplinaridade envolve o compromisso e a responsabilidade, o desafio. Estes princípios podem ser identificados na SEI apresentada, à medida que os estudantes são responsáveis pelo processo de investigação, desde a definição da problemática até a comunicação de seus resultados; atividade esta que pode mostrar-se como um desafio para os estudantes, visto que, por vezes, eles são acostumados a interpretar e a lerem informações estatísticas já produzidas e não a serem produtores delas.

Dessa forma, explica-se que, embora uma das equipes de estudantes tenha optado por investigar as preferências escolares de seus colegas, isso não impossibilitou o trabalho interdisciplinar durante o processo, visto que, os alunos buscaram compreender o contexto social do problema analisado, assumiram o compromisso e a responsabilidade de desenvolver a investigação com seus colegas participantes do projeto e, sobretudo, exerceram o diálogo, entre os colegas, a pesquisadora, os dados e o contexto em que foram coletados, entre outros.

Por fim, destaca-se ainda que esta SEI corroborou para o protagonismo do aluno no processo de construção do conhecimento, de modo que, por meio de problemas reais, os estudantes puderam refletir sobre seu meio, e, sobretudo, buscaram melhorar esta realidade (TRINDADE, 2013; YARED, 2013), no caso, produziram uma revista com suas investigações, com o intuito não só de comunicar seus resultados, mas também para servir de material de conscientização para a comunidade no que tange à poluição e suas consequências, assim como sobre a importância da reciclagem. Neste sentido, aponta-se que este trabalho interdisciplinar contribuiu para o exercício da cidadania destes estudantes, que refletiram, investigaram e buscaram melhorar a realidade do meio em que vivem.

A seguir, apresentar-se-á a análise e as discussões dos resultados na perspectiva do Letramento Estatístico.

5.2 Perspectiva do Letramento Estatístico

Organizou-se esta seção em duas subseções, em que, primeiramente, são apresentados os resultados e discussões dos componentes de conhecimento do Letramento Estatístico promovidos aos estudantes durante a SEI e, em seguida, são discutidos os componentes disposicionais que foram requisitados, como: crenças, atitude e postura crítica. Pontua-se que a implementação da Sequência de Ensino Interdisciplinar corroborou para a promoção do Letramento Estatístico, a partir do desenvolvimento dos componentes inter-relacionados deste letramento propostos por Gal (2002).

A seguir, apresentar-se-á os resultados e as inferências referentes aos componentes de conhecimento do Letramento Estatístico.

5.2.1 Componentes de conhecimento do Letramento Estatístico

Dentre os componentes do conhecimento do Letramento Estatístico têm-se o conhecimento matemático e o estatístico (GAL, 2002). Estes conhecimentos estão interconectados, pois a Matemática e a Estatística estão presentes em:

[...] **processos de comunicação, de raciocínio** (problematizar, coletar, clarificar, analisar, compreender, interpretar...), **de investigação** (buscar regularidades, conjecturar, extrapolar, testar, generalizar, provar...) **de registro** (desenhar, escrever, listar, construir gráficos...) e, ainda, aqueles utilizados para **operar sobre ou com dados** (coletar, organizar, agrupar, ordenar, mudar, ...) (LOPES; SOCHA, 2020, p. 8-9, grifo nosso).

Ao vivenciar esses processos: de comunicação, de raciocínio, de investigação, de registro, de operar sobre ou com os dados, os estudantes mobilizarão habilidades da Matemática e da Estatística. Enquanto a Matemática tem características mais determinísticas, a Estatística explora a incerteza e o acaso, pois os resultados de uma pesquisa podem variar a depender da amostra, ou da mudança no procedimento de coleta de dados, por exemplo (CASTRO, 2012; CASTRO; CASTRO-FILHO, 2015).

Ao longo da implementação da Sequência de Ensino Interdisciplinar, os alunos puderam não apenas mobilizar, mas também evoluir suas capacidades e saberes referentes ao

conhecimento matemático e estatístico, ao questionamento crítico e a habilidade de letramento. Percebe-se isto, inicialmente, quando os estudantes apresentaram dificuldades na definição de conceitos estatísticos, construção de representações gráficas e entendimento do método científico; conhecimentos estes sendo explorados e melhorados durante o desenvolvimento de atividades.

Ao propor discussões acerca da definição de Estatística, buscou-se possibilitar a participação dos estudantes, para que refletissem sobre os questionamentos realizados (Protocolo 01) e assim como em Rocha (2020), pudessem ter o contato inicial com o que seria estudado.

Protocolo 01 - Verificação dos conhecimentos dos estudantes acerca de habilidades estatísticas.

Pesquisadora: O que é Estatística?

E15: Tia, acho que é gráfico.

E08, E12 e E15: Números.

E05: Tabelas.

Pesquisadora: e o que são dados?

E04: São informações pessoais.

Pesquisadora: Só informações pessoais?

E15: Dados móveis.

E12: Dados bancários.

E08: Informações.

E05: Dados de jornais.

Pesquisadora: E o que é um gráfico de barras?

E12: Um gráfico que informa o preço do produto, tia.

E04: Gráfico que tem umas coisas assim, uns maiores que os outros (faz gestos de algumas colunas maiores que outras).

Pesquisadora: e o gráfico de setores?

E15: Gráfico de cada setor.

E14: Tia, gráfico de setor seria setor 1, 2, 3...

Pesquisadora: e gráfico de pizzas? Já ouviram falar?

E08: ah, gráfico de pizza, que é um círculo com um monte de fatias.

Pesquisadora: O gráfico de pizza é o mesmo gráfico de setores.

Pesquisadora: Só tem esse tipo de gráfico?

Todos: Não.

Pesquisadora: Sabem me dizer outro exemplo?

Todos: Não.

E15: tem o geométrico, com uns triângulos.

Pesquisadora: Vocês já viram um gráfico de linhas? Que tem umas linhas para cima, para baixo?

Todos: Sim.

Pesquisadora: Onde?

E15: Na covid.

Este diálogo inicial, apresentado no Protocolo 01, contribuiu na identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, em que apresentam noções básicas acerca de Estatística e sua aplicabilidade, mas possuem limitações quanto à definição de Estatística e de dados, referindo-se apenas aos dados pessoais ou móveis, assim como não conhecem o gráfico de setores por essa terminologia, e não sabem citar, corretamente, outros tipos de gráficos. Esta discussão pode despertar e corroborar para o entendimento de que conhecimentos estatísticos e matemáticos são relevantes para a compreensão de situações e significação dessa área de estudo (ROCHA, 2020).

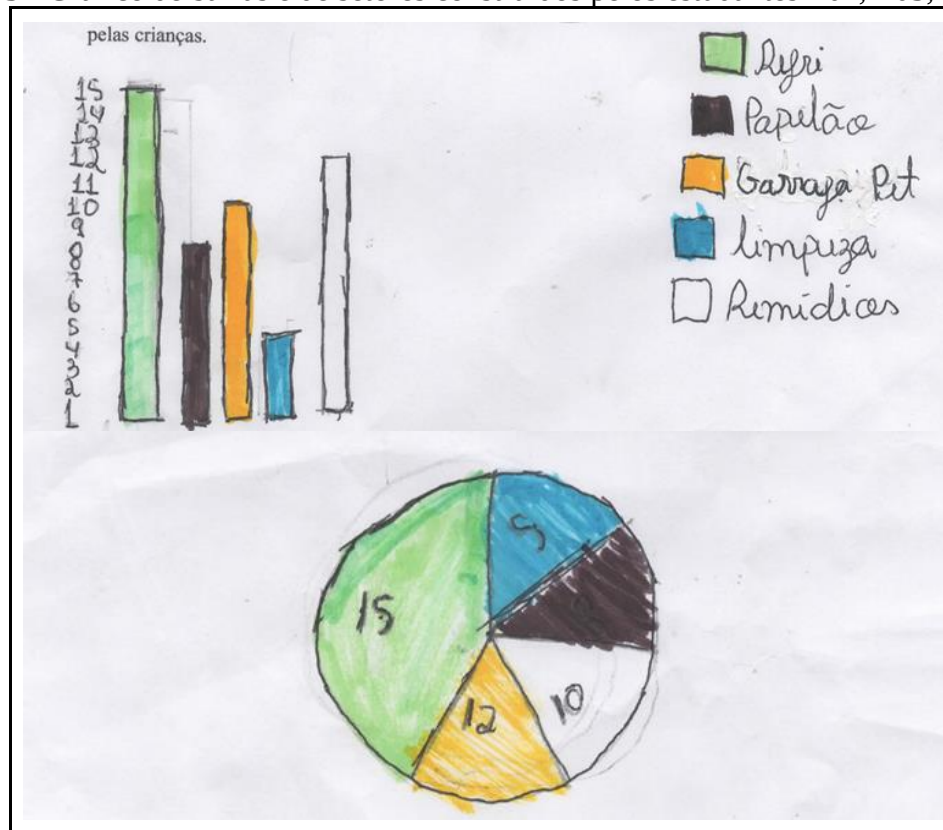
Observa-se, ainda no Protocolo 01, que os estudantes apresentam respostas simples e não enxergam a Estatística como algo empírico, em que os dados são coletados a partir de um planejamento detalhado e de pesquisas, como aponta Giordano (2016).

Vale esclarecer que, embora a BNCC preconize o trabalho com interpretação, análise e construção de gráficos de setores apenas a partir do 7º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018), optou-se por promover esse estudo neste projeto, aos alunos do 6º ano, de modo que, posteriormente, na vivência do processo investigativo e, principalmente, na comunicação dos resultados de suas pesquisas, os estudantes pudessem ponderar sobre uma diversidade maior de gráficos e, a partir de reflexões, escolhessem o gráfico mais adequado para representar seus dados.

Desse modo, na atividade inicial, pré-teste, foi proposto que os estudantes realizassem a representação de dados em gráficos de barras e de setores. O contexto destes dados foi dado na questão da atividade, a saber: “Débora e seus colegas estão participando de um projeto de reciclagem na escola. Desse modo, eles e sua professora se juntaram para recolher, ao redor da escola, materiais considerados reciclados. Ao voltar para sala de aula, realizaram a contagem dos materiais. A turma recolheu: 15 latas de refrigerantes, 8 caixas de papelão, 10 garrafas PET, 5 recipientes de produtos de limpeza e 12 frascos de remédios vazios”.

Neste cenário, enfatiza-se que embora os estudantes tenham apresentado algum conhecimento acerca dos gráficos de barras, de pizza e de linha (Protocolo 01), no processo de construção, eles demonstraram dificuldades em relação à representação dos gráficos de barras e de setores, como pode-se observar na Figura 03, que representa as comunicações gráficas da equipe composta pelos estudantes E01, E05, E11 e E12.

Figura 03 - Gráfico de barras e de setores construídos pelos estudantes E01, E05, E11 e E12



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Para esta representação gráfica, foi requisitado conhecimentos estatísticos e matemáticos dos estudantes, visto que precisavam saber o que é um gráfico de barras e de setores e seus componentes; assim como, noções de números, proporção, ângulos e agrupamentos. O conhecimento matemático compreende as habilidades com números (GAL, 2002). Entretanto, pode-se apontar que os estudantes não dominam esses conhecimentos, uma vez que há a ausência de elementos gráficos, como: título do gráfico, fonte, os eixos, e proporcionalidade.

Tanto a interpretação textual da atividade quanto o processo de construção e apresentação dos gráficos produzidos, requisitaram as habilidades de letramento dos estudantes. Neste sentido, aponta-se que os alunos compreenderam a comunicação textual e retiraram as informações necessárias para comunicá-las em gráficos, entretanto, não demonstraram habilidade de letramento suficiente para realizar esta construção. A habilidade de letramento envolve ser capaz de comunicar, claramente, informações em diversas representações (GAL, 2002). Contudo, quando questionados, os estudantes perceberam algumas imprecisões presentes em seus gráficos (Protocolo 02).

Protocolo 02 - Comunicação dos gráficos construídos pelos estudantes.

E12: era para gente fazer os quadradinhos aqui (no gráfico de setores) que nem está aqui (apontam para o gráfico de barras).

Pesquisadora: Só com o gráfico que vocês fizeram, principalmente o de setores, uma pessoa que não tem acesso ao texto da atividade, compreenderia o que está sendo apresentado?

E15: Não.

E12: tia, é um pequeno detalhe, a gente se esqueceu de colocar um título.

E16: e a legenda (no caso do gráfico de setores).

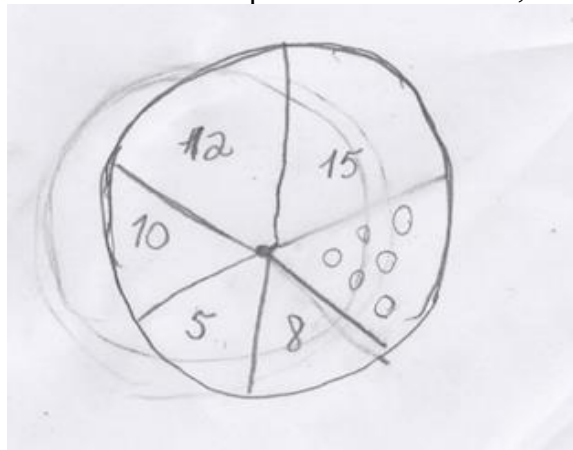
Pesquisadora: Eu saberia o que a fatia verde representa?

E12: Não, porque a gente esqueceu de colocar os quadradinhos (legenda).

No Protocolo 02, observa-se que os estudantes apresentam noções das estruturas dos gráficos e, embora, não tenham colocado em seus gráficos e não saibam conceitualizar os elementos, possuem ideia do que é legenda e título; e de sua importância para a transmissão da informação. Conhecimentos estes pertencentes ao componente do Letramento Estatístico proposto por Gal (2002).

Imprecisões na proporcionalidade também foram apresentadas no gráfico de setores (Figura 04) dos estudantes E06, E14, E15 e E16. Estas imprecisões podem estar relacionadas às dificuldades em compreender a relação parte-todo (CASTRO; CASTRO-FILHO, 2018).

Figura 04 - Gráfico de setores pelos estudantes E06, E14, E15 e E16.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Percebe-se, na Figura 04, a ausência de título, de fonte e a indicação de categorias, ou seja, problemas semelhantes ao gráfico da Figura 03. Ainda na Figura 04, destaca-se, em relação à construção, que uma metade do gráfico construído pelos estudantes corresponde a 27 materiais coletados, e na outra metade só há 23 materiais, havendo assim, um erro na divisão dos setores, de modo que não há proporcionalidade. Além disso, adicionaram um setor (com bolinhas) que não corresponde a nenhum dado comunicado no texto da primeira questão do Apêndice A. Ao serem questionados sobre as bolinhas representadas em um dos setores do

gráfico, os estudantes explicam que sobrou espaço no gráfico e optaram por desenhar bolinhas, como consta no Protocolo 03.

Protocolo 03 - Discussão acerca do gráfico de setores construído por E06, E14, E15 e E16.

E15: Aqui faltava alguma coisa oh, aí o E06 desenhou (as bolinhas) só para cobrir mesmo.

Pesquisadora: tudo bem! No gráfico de barras tem quantas colunas?

E15: 5.

Pesquisadora: E no de setores tem quantas fatias?

E15: 5.

E15 e E16: tem 6.

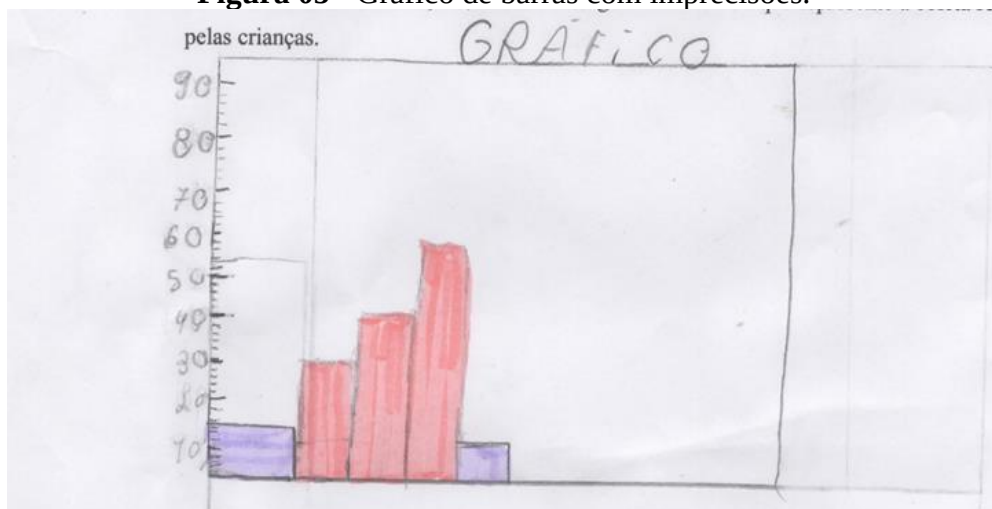
E15: Porque a gente fez a mais.

E12: Era para ter feito o que? Feito um pouquinho maior (referindo-se às fatias).

O Protocolo 03 mostra questionamentos feitos pela pesquisadora para que os estudantes refletissem sobre o gráfico construído. Ao serem confrontados, os estudantes percebem que a quantidade de setores difere da quantidade de dados apresentados na questão e que as bolinhas não representam nenhum dado. A estudante E12 percebe que a construção não está adequada e que deveriam ter feito setores maiores. Esta percepção de E12 pode indicar um grau de questionamento crítico, componente do LE que envolve saber analisar as comunicações estatísticas, atentando-se para as possíveis imprecisões (GAL, 2002).

Algumas representações feitas por outras equipes mostram dificuldades dos estudantes nas convenções do gráfico de barras, pois os estudantes realizaram as construções de seus gráficos com colunas coladas, como se observa na Figura 05 e na Figura 06, de modo que não apresentam domínio de conhecimento estatístico suficiente para realizar a distinção entre os tipos gráficos.

Figura 05 - Gráfico de barras com imprecisões.



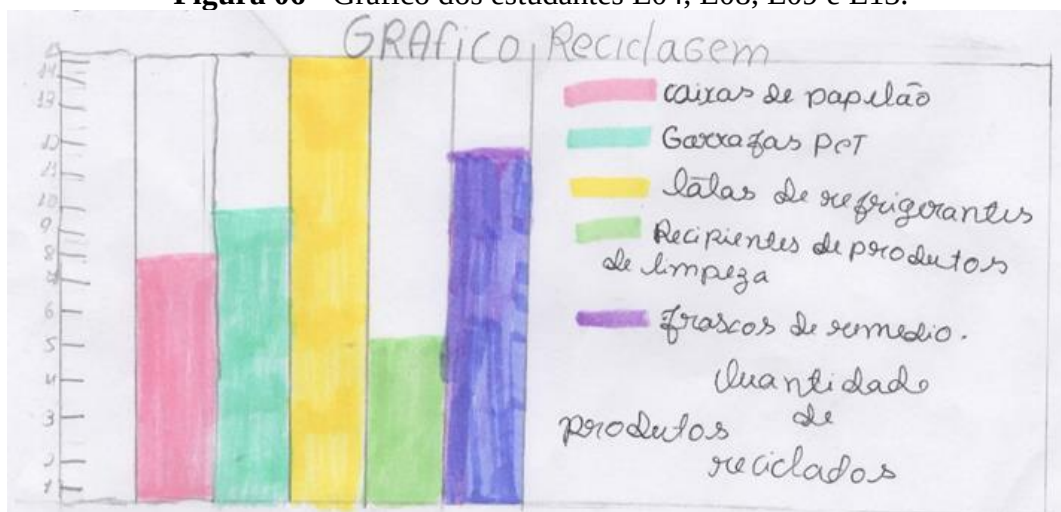
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A construção de gráficos, com colunas juntas umas às outras (Figura 05), remete à leitura e interpretação de histograma e não de um gráfico de barras, o que poderia comprometer a comunicação dessas informações contidas no texto (CAZORLA *et al.*, 2017). Nesta representação, os estudantes atentaram-se para a definição de uma escala gráfica, porém não foram de acordo com os valores dos itens dados na questão. Estes saberes compreendem os componentes do LE proposto por Gal (2002) referentes aos conhecimentos estatísticos e aos questionamentos críticos.

Ademais, destaca-se que os estudantes não colocaram legenda ou nomearam as barras, o que impossibilita a leitura e interpretação correta das informações, de modo que não se consegue compreender do que se tratam esses dados. Pontes e Guimarães (2021) enfatizam a importância de nomear as barras, pois possibilita o entendimento sobre quais categorias estão sendo representadas.

No gráfico da figura 06, observa-se o mesmo problema apresentado pela equipe anterior, ou seja, os estudantes também construíram as barras coladas umas às outras.

Figura 06 - Gráfico dos estudantes E04, E08, E09 e E13.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Além disso, neste gráfico (Figura 06), apesar dos estudantes não definirem a fonte e os títulos dos eixos, atentaram-se em colocar a legenda, de forma a auxiliar a compreensão das categorias que foram representadas. Diante disso, afirma-se que possuem alguns conhecimentos acerca dos elementos gráficos, entretanto não apresentam habilidade de letramento suficiente para realizar a comunicação dessas informações de maneira clara e correta (GAL, 2002).

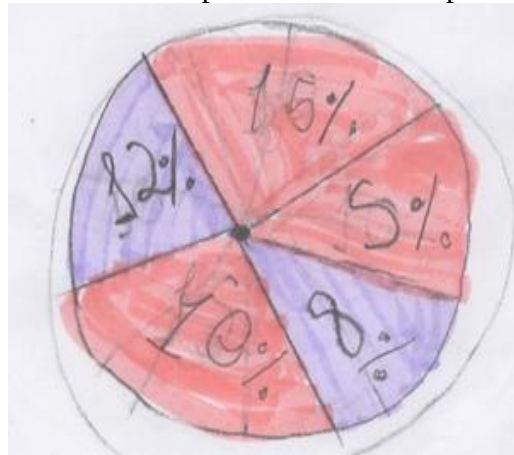
Os estudantes definiram a escala gráfica, atentaram-se aos valores dos itens dados na questão e marcaram o eixo que representa a quantidade desses itens, apresentando assim, uma

noção sobre escala. Apesar disso, a escala não está distribuída proporcionalmente, fato que pode ter sido ocasionado pela falta de instrumentos durante a construção. Ainda que tenha problemas de proporcionalidade na escala gráfica, é possível verificar características que correspondem às habilidades de um cidadão com Letramento Estatístico (GAL, 2002).

Na representação dos gráficos de setores, Figura 07, identificaram-se ainda limitações referentes aos conhecimentos matemáticos, em relação à proporcionalidade, relação parte-todo (CASTRO; CASTRO-FILHO, 2018). A falta de instrumentos durante o processo de construção pode ser outro fator que colaborou para a desproporcionalidade dos setores.

Ademais, no gráfico da Figura 07, apontam-se limitações de conhecimentos, no que tange à transformação dos dados brutos para percentil.

Figura 07 - Gráfico de setores representados com a porcentagem dos dados.

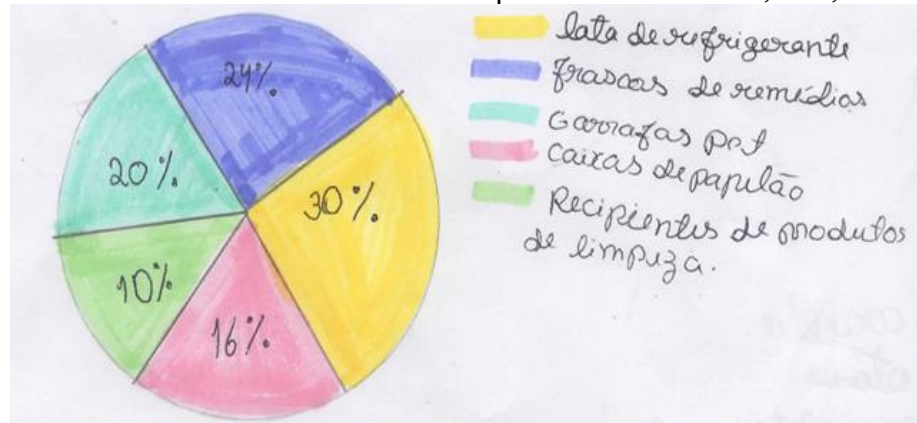


Fonte: Dados da pesquisa (2023)

No gráfico da Figura 07, a equipe realizou a representação do gráfico de setores com as informações comunicadas em porcentagem, contudo, não utilizou a conversão, apenas adicionou o símbolo de porcentagem (%) à quantidade dos itens, o que demonstra que não entendem o conceito de porcentagem.

Na Figura 08, tem-se o gráfico de setores construído pela equipe formada por E04, E08, E09 e E13. Assim como o anterior, Figura 07, neste gráfico, imprecisões, principalmente, na proporcionalidade dos setores podem ser observadas, visto que uma metade do gráfico tem 54% (24% mais 30%) e a outra parte, 46%. Pontua-se que essa falta de proporcionalidade pode ter se dado pela ausência de recursos durante a construção manual ou por limitações referentes aos conhecimentos matemáticos desses estudantes (CASTRO; CASTRO-FILHO, 2018).

Figura 08 - Gráfico de setores construído pelos estudantes E04, E08, E09 e E13.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Além disso, cabe enfatizar que os percentuais do gráfico, Figura 08, foram representados corretamente, mas a equipe não indicou título nem fonte. Na busca em compreender o processo que os estudantes realizaram para obter os percentis, no momento da comunicação desse gráfico aos colegas, questionou-se sobre os dados e cálculos (Protocolo 04).

Protocolo 04 - Alunos explicam como realizaram a porcentagem dos seus dados.

E13: Se é 12, a gente dobra, aí fica 24%.

E08: Isso que falei, porque somando tudo dar 50, aí a gente dobra e fica 100, que é o máximo.

E04: É, que a volta é 100.

No diálogo do Protocolo 04, os estudantes apresentam o conhecimento de que o círculo corresponde a 100%, ou seja, o todo, e utilizam a relação de dobro para obter as porcentagens adequadas de cada setor (parte). Eles dobraram o valor, visto que o total de objetos deu 50 e eles precisavam chegar em 100%. Castro, Barreto e Castro-Filho (2017) explicam que as relações proporcionais podem ser estabelecidas para além da regra de três, portanto, quando os estudantes percebem a relação de dobro ($\times 2$), usam este raciocínio para obter a porcentagem correta de todos os setores do gráfico. O conhecimento matemático corresponde às noções numéricas e saberes relacionados à porcentagem, média, probabilidade, entre outros (GAL, 2002).

Este processo de socialização dos gráficos com os colegas possibilitou que os estudantes fossem compreendendo a relevância dos elementos gráficos para a leitura correta e a compreensão das informações comunicadas nas representações, além de praticar a habilidade de letramento. Estas habilidades são de suma importância para o desenvolvimento do LE, uma vez que, um cidadão letrado estatisticamente consegue perceber imprecisões presentes em gráficos e comunicar, adequada e claramente, as informações (PONTES, 2020).

Outro componente cognitivo promovido durante a implementação da SEI foi o conhecimento de contexto, elemento de suma importância para a significação de conceitos estatísticos e para a análise dos dados em sua totalidade (SANTANA; CAZORLA, 2020). Esse conhecimento foi explorado, ao instigar os estudantes a refletirem sobre a presença da Estatística em situações cotidianas (Protocolo 05).

Protocolo 05 - Discussão sobre a aplicabilidade da Estatística em situações reais dos estudantes.

Pesquisadora: E no nosso dia a dia, onde vemos Estatística?

E13: Gráfico de barras de quanto tempo fico no *tiktok*.

E08: *App* usados/tempo de uso.

E12: Placas do hospital (referindo-se às informações colocadas em mural e infográficos).

E15: Na conta de luz.

Pesquisadora: Por que na conta de luz?

E15: Porque a gente tem que pagar.

E12: Porque tem número.

E04: uma tabela de preço, no jornal.

E05: Na tabela do banco, na tabela do brasileirão.

E03 e E09: tabela de números.

E15: Na chamada, na senha, na tabela de *Free Fire*.

E13: no posto de saúde, nos casos de crimes.

E14: nos casos de covid.

Infere-se que, embora não saibam argumentar e explicar, como é o caso dos estudantes E12 e E15, que não compreendem o porquê da conta de luz conter Estatística; os estudantes identificam a presença da Estatística em situações reais no cotidiano deles, até mesmo nos jogos e redes sociais. Essa identificação se faz relevante para a preparação dos indivíduos enquanto cidadãos, à medida que são capazes de transpor os conhecimentos escolares para a vida real e social (CASTRO; CASTRO FILHO, 2018). Um indivíduo com Letramento Estatístico é capaz de perceber a relevância da Estatística para compreender e analisar situações e problemáticas reais.

O conhecimento de contexto ainda foi aprimorado e exercitado na discussão sobre a temática de poluição e reciclagem, pois os estudantes foram instigados a pensarem e a argumentarem de acordo com seus conhecimentos e percepções acerca dessas problemáticas tão presente na cidade em que esta pesquisa foi realizada (Protocolo 06).

Protocolo 06 - Diálogo sobre reciclagem e reflexões sobre a poluição.

Pesquisadora: O que é reciclagem?

E12: Reciclar é utilizar materiais que já foram utilizados

E11: é pegar um lixo e fazer novas coisas e reutilizar

E04: reciclar é reutilizar coisas que iriam para o lixo e afetar a natureza e outras coisas.

E15: pegar coisas que você não usa e reutilizar

Pesquisadora: Qual a importância de reciclar?

E04: Para não poluir a natureza. Para não sujar os rios

E13: Diminuir o lixo na natureza

E04: ajudar o meio ambiente

E15: ajudar o nosso planeta a ficar com menos sujeira, ao invés da gente queimar as coisas a gente pode reutilizar para as coisas ficarem mais limpas

Pesquisadora: Quais as consequências de não realizar a reciclagem de materiais?

E12: A minha cidade tinha um lindo açude, mas agora tá poluído, porque lá tem esgoto, lixo, garrafa, tudo enquanto

E15: no açude, tinha lixo, tinha saco

E15: Esgoto

E05: perto de casa, passa na rua, tia (referindo-se ao esgoto)

No diálogo do Protocolo 06, mobilizou-se o conhecimento de contexto dos estudantes, ao identificarem, no ambiente em que vivem, a presença do que está sendo estudado e abordado em sala de aula, de modo que puderam compreender a problemática da poluição de modo global e local, a partir de suas vivências.

Essa discussão corroborou para uma reflexão sobre medidas para prevenir a poluição e para a exploração do pensamento crítico do aluno, conforme se instigou a percepção de que eles podem e devem agir para diminuir esse problema em sua cidade, isto é, o desenvolvimento da consciência de sua função como cidadão (LÔBO; CAZORLA, 2019). Para essa tomada de decisão consciente, faz-se necessário que o indivíduo seja letrado estatisticamente, de forma que compreenda fenômenos sociais e do cotidiano e saiba ponderar sobre possíveis soluções (GAL, 2002).

Neste seguimento, construiu-se uma nuvem de palavras, Figura 09, a partir do *Mentimeter*, sobre as consequências da poluição.

Figura 09 - Nuvem de palavras sobre as consequências da poluição.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Os estudantes, a partir de seus conhecimentos de contexto (ambiente em que vivem), apontaram algumas consequências da poluição no meio ambiente, como: destruição, mau cheiro, poluição nas águas, morte de peixes e outros animais, problemas no ar, doenças, entre outros. Assim como em Hora (2017), estas atividades possibilitaram a reflexão sobre a influência das ações dos seres humanos no ambiente, assim como o desenvolvimento de argumentações dos estudantes a partir de evidências e de análises.

O conhecimento de contexto, juntamente com os conhecimentos estatísticos e a habilidade de letramento foram instigados no diálogo acerca de métodos para realizar uma coleta de dados e maneiras de informar os resultados. Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) enfatizam a necessidade de o indivíduo compreender de que maneira as técnicas de coleta de dados, o contexto dos dados e a amostra podem corroborar nos resultados de uma pesquisa. Entretanto, inicialmente, pode-se observar que os alunos possuem uma ideia limitada sobre esses procedimentos (Protocolo 07).

Protocolo 07 - Diálogo sobre método de coleta de dados e comunicação dos resultados.

Pesquisadora: Como coletamos dados?

E12: investigando.

E06: anotando.

E12: pesquisando.

Alunos: perguntando.

Pesquisadora: perguntando para quem? Pesquisando onde?

E06: *Google*, celular.

Pesquisadora: Se eu quiser saber a fruta favorita do E15. Seria pesquisando no *Google*?

E15: Não, me perguntando.

Pesquisadora: E se eu fizer uma pesquisa com vocês, e quiser comunicar para várias pessoas do Brasil. Como faço?

E15: Chamando.

E13: conversando.

Percebe-se no excerto do Protocolo 07, que os estudantes possuem uma ideia limitada de pesquisar, resumindo-se a realizá-la na *internet*, no *google*. Diante disso, infere-se que os estudantes não apresentam conhecimentos e compreensões aprofundadas sobre a produção de dados e sua necessidade. Esse entendimento faz parte do conhecimento de contexto e estatístico, componente de conhecimento do modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002). Esse conhecimento envolve entender sobre a origem dos dados e os procedimentos necessários para obtê-los, além disso, somado à habilidade de letramento, possibilita o desenvolvimento de reflexões críticas (GAL, 2002; SANTANA; CAZORLA; UTSUMI, 2021).

Nesta perspectiva, buscou-se aprimorar esses componentes por meio de uma vivência investigativa, em conjunto, sob mediação da pesquisadora. Dado o problema “o que os alunos do projeto fazem no tempo livre?”, incentivou-se que os alunos refletissem sobre a pergunta de pesquisa e os sujeitos que iriam participar da coleta de dados, como mostra no Protocolo 08.

Protocolo 08 - Definição de pergunta e amostra da pesquisa.

Pesquisadora: O que eu quero saber sobre esta turma é o que vocês fazem no tempo livre, qual seria a minha pergunta?

E15: o que vocês fazem no tempo livre? (fala direcionado para os colegas da turma)

E13: O que as crianças do projeto fazem no tempo livre?

Pesquisadora: Para quem eu vou fazer essa pergunta?

E04: para gente do projeto.

E15: não, pode ser tanto para nós, quanto para qualquer pessoa.

Pesquisadora repete o problema e pergunta de pesquisa.

Pesquisadora: Posso fazer essa pergunta para todo mundo?

E15: não.

Observa-se, no Protocolo 08, o exercício do conhecimento estatístico e de contexto, em que os estudantes pensam e dialogam sobre a definição da amostra desta pesquisa realizada. Inicialmente o E15 afirma que a coleta poderia ser realizada com qualquer pessoa, mas à medida que a pesquisadora repete que o problema de pesquisa é o que os alunos do projeto fazem no tempo livre, o estudante compreendeu que apenas eles, participantes do projeto, deveriam responder a esta pesquisa.

Este momento corroborou para o entendimento da gênese dos dados que seriam coletados, este saber estar relacionado ao conhecimento estatístico, componente relevante do LE, que envolve compreender os dados, a sua necessidade e como estes são produzidos; e o conhecimento de contexto, que se refere a compreender a realidade em que os dados serão coletados (GAL, 2002).

Com as perguntas elaboradas, iniciou-se a coleta de dados em duas formas, com pergunta subjetiva e, em seguida, objetiva. No primeiro momento, com a pergunta subjetiva, os estudantes estavam organizados em duplas ou trios, e foram responsáveis por realizar a coleta de dados entre si, de forma, que registrassem as respostas. Alguns optaram por escrever a resposta do colega, outros, gravaram.

Assim, a partir das respostas, à pergunta subjetiva “o que você faz no seu tempo livre?”, os estudantes categorizaram e contabilizaram os dados, sob mediação da pesquisadora, na tabela representada na Figura 10.

Figura 10 - Criação da tabela com os dados.

○ Que os alunos do projeto fazem no tempo livre.

Atividades	Quant. de votos
Jogar free fire	7
Jogar Roblox	1
Mechar no celular	1
Jogar Under-Zame	1
Jogar	1
Adeitar os unhas	1

FONTE: Pesquisa realizada pelos alunos (2023)

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

À medida que os estudantes iam construindo a tabela, Figura 10, enfatizava-se sobre a necessidade dos elementos da tabela, como título da tabela, títulos das colunas e fonte, de modo a fomentar a leitura e a interpretação das informações comunicadas. Santana e Cazorla (2020) enfatizam a importância da autonomia dos estudantes na construção do banco de dados.

A mesma prática foi realizada com os dados obtidos na pergunta objetiva, não havendo, no caso, a necessidade de categorização dos dados. As perguntas objetivas já apresentam as categorias pré-definidas pelo pesquisador, de modo que o tratamento dos dados é consideravelmente mais prático e fácil (SANTANA; CAZORLA, 2020). Assim, a partir da contagem das respostas, os estudantes construíram a tabela apresentada na Figura 11.

Figura 11 - Tabela construída a partir da contagem realizada com os alunos.

○ Que os alunos do projeto fazem no tempo livre

Atividades	Votos
Brincar / Jogar	111116
assista	111115

FONTE: Pesquisa realizada com os alunos (2023)

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A construção dessas tabelas (Figura 10 e Figura 11) possibilitaram a exploração da habilidade de letramento e dos conhecimentos estatístico e matemático; visto que, o primeiro está relacionado à capacidade de saber comunicar os resultados em diferentes representações, atentando-se aos seus elementos constituintes (GAL, 2002); enquanto os conhecimentos englobam os processos de registrar, de tratar, de contar, de organizar, entre outros (LOPES; SOCHA, 2020).

Como apontado por Castro (2012), o conhecimento estatístico está mais relacionado às ideias empíricas, como a compreensão de probabilidade, de incerteza, da influência que fatores e as variáveis possuem sobre os resultados, entre outros. Neste cenário, a partir da leitura e da análise de suas representações tabulares, propôs-se aos estudantes a reflexão sobre a influência do tipo de pergunta nos resultados, ao qual está representada no Protocolo 09.

Protocolo 09 - Reflexão acerca da influência do tipo de pergunta sobre os dados.

Pesquisadora: O tipo de pergunta afetou os resultados?

E01: Sim, pois na fechada só tinha algumas opções e, na aberta poderíamos escolher o que quisermos.

E03: Sim, pois as alternativas são diferentes.

E04: Sim, pois com as alternativas, as respostas mudam.

E05 e E15: Sim, pois cada um tem sua preferência.

E10: Sim, pois as alternativas estão respondidas.

E11: Sim, pois cada um tem sua opinião.

E13: Sim, com as alternativas, as respostas são diferentes.

Pesquisadora: Perguntas fechadas influenciam os resultados?

E01: Sim, pois só vai ter essas opções.

E03: Sim, pois não terá como escolher, tem que marcar alguma alternativa.

E04: Sim, pois se não tiver o que ele quer, terá que marcar outro.

E05: Sim, pois algumas alternativas não têm minha preferência.

E06 e E15: Sim, um pouco.

E09: Sim, influencia as respostas dos participantes de uma pesquisa.

E11: Sim, pois algumas alternativas não têm minha preferência.

E13: Sim, se não for livre, as respostas mudam.

Sobre o Protocolo 09, pode-se observar que os estudantes, a partir de uma postura crítica, componente disposicional do modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002), realizaram a análise e compreenderam os efeitos que o tipo de pergunta pode ter sobre os resultados. Esse momento ainda possibilitou que tivessem contato com alguns métodos de coleta de dados, visto que os dados foram eles que coletaram, por meio de entrevistas, gravações de áudios, instrumento físico, entre outros.

Para responder esses questionamentos, os estudantes exploraram seus conhecimentos matemáticos, à medida que realizaram a comparação entre as tabelas e ponderaram sobre as

informações contidas nelas, exercitando-se, desta forma, noções de números e de quantidades; assim como habilidade de letramento, que consiste na leitura e na interpretação correta das informações contidas nas comunicações (GAL, 2002).

Com essa experiência, os estudantes definiram o problema de suas pesquisas, as perguntas para a coleta de dados, suas amostras e seus instrumentos de coletas. Ressalta-se que a maioria dos estudantes se inspiraram em temáticas relacionadas ao meio ambiente, entretanto, uma equipe optou por uma temática mais distante, como mostra no Protocolo 10.

Protocolo 10 - Problema de pesquisa das equipes.

E04, E05, E12 e E13: O que os alunos do 6ºB costumam reciclar.

E03, E06, E10 e E15: O que os pais dos alunos do projeto podem fazer para diminuir a poluição.

E01, E07 e E14: A matéria favorita e o que os alunos do projeto mais gostam de fazer na escola.

E02, E08, E09, E11, E16: O que os alunos do 6º A e B podem fazer para parar a poluição.

A definição do problema de pesquisa das equipes envolveu uma conversa e discussão entre os colegas de equipe, de modo que pudessem somar suas ideias e moldar este problema, até a definição final. Esse processo envolve um conhecimento de contexto, em que se busca conhecer a realidade do problema que se pretende investigar e sua presença na vida cotidiana. Conhecer o contexto em que os dados serão coletados contribuem para que os resultados tenham significado para os estudantes (ALVES; SANTANA, 2019).

Cabe enfatizar que embora uma das equipes tenha escolhido investigar a preferência dos colegas do projeto a respeito das matérias e atividades escolares, explorou-se também o conhecimento de contexto, pois os estudantes buscaram compreender a realidade em que os dados seriam coletados, no caso, analisaram a vivência dos encontros do projeto, assim como o comportamento desses alunos nas aulas regulares. Ressalta-se a importância da liberdade dada às equipes e a valorização da definição de problemas autênticos que gerassem dados reais.

Além do conhecimento de contexto, os estudantes mobilizaram o conhecimento estatístico no processo de definição das perguntas, das amostras e durante a construção do instrumento de coleta (Quadro 06), assim como se requisitou o questionamento crítico, para a análise da viabilidade e eficácia dos instrumentos.

Quadro 06 - Segunda etapa do ciclo investigativo (planejamento)

Estudantes	Perguntas de pesquisas	Amostras	Instrumentos de coleta
E04, E05, E12 e E13	Você costuma reciclar? Cite algumas coisas que você recicla.	Alunos do 6º B.	Entrevista.

	Como você acha que a reciclagem ajuda o meio ambiente?		
E03, E06, E10 e E15	O que você pode fazer para diminuir a poluição? Com que frequência você ajuda na diminuição da poluição? Sempre, nunca, às vezes, com frequência.	Os pais dos alunos do projeto.	Online (referindo-se a perguntar pelo <i>Whatsapp</i>).
E01, E07 e E14	O que você mais gosta de fazer na escola? Qual matéria você mais gosta?	Alunos do projeto.	Formulário físico.
E02, E08, E09, E11, E16	O que você faz para evitar a poluição? O que você pode fazer para evitar a poluição? O que você sabe sobre poluição? O que a poluição causa no meio ambiente?	As crianças do 6º da tarde (alunos do 6º ano A e B).	Formulário impresso, podemos imprimir uma folha com nossas perguntas e no meio da aula pedir para eles responderem.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A elaboração das perguntas das equipes foi ancorada no conhecimento de contexto, visto que, utilizaram-se de seus conhecimentos sobre as temáticas escolhidas e suas presenças no cotidiano.

Percebe-se ainda no Quadro 06, que as equipes definiram diversas formas de coletas de dados, mostrando assim que compreenderam que é possível realizar pesquisas de outras formas, e não só pesquisando no *google*, como foi apontado no Protocolo 07. Neste momento, uma equipe optou por entrevistas, outras por formulários físicos, e uma por realizar via *WhatsApp*.

Assim, ressalta-se que os estudantes mostram um certo conhecimento de contexto e do fazer científico, sendo capazes de refletirem e de planejarem suas próprias pesquisas. A vivência do processo investigativo desde a definição do problema até a comunicação dos resultados é preconizada pela BNCC (BRASIL, 2018), nessa perspectiva, Moreira José (2013) ressalta que a prática de realizar pesquisas, de questionar e de dialogar, contribui para o desenvolvimento da postura crítica dos estudantes.

Na segunda etapa do ciclo investigativo, o planejamento, mobilizou-se o conhecimento de contexto e o conhecimento estatístico, componentes do LE proposto por Gal (2002), pois estes conhecimentos abrangem a compreensão dos procedimentos de uma pesquisa, o entendimento sobre a geração dos dados (SANTANA; CAZORLA; UTSUMI, 2021), e da necessidade desses dados (GAL, 2002); além disso, requisitou-se ainda o questionamento crítico, à medida que os estudantes discutiram e refletiram sobre a melhor maneira de coletar seus dados; e a postura crítica, elemento disposicional do Letramento Estatístico.

O questionamento crítico ainda foi explorado ao realizarem o teste de seus instrumentos de coleta de dados e ponderarem sobre a viabilidade e eficiência desses instrumentos. Realizar teste, problematizar, analisar, conjecturar e mudar são habilidades apontadas por Lopes e Socha (2020) inerentes à Matemática e à Estatística, desse modo, nesse processo ainda se mobilizou os conhecimentos estatístico e matemático desses estudantes.

Após o teste, os alunos ponderaram sobre a viabilidade da pesquisa, realizaram alterações, quando necessárias, e apontaram que suas pesquisas são viáveis, Protocolo 11.

Protocolo 11 - Respostas dos alunos acerca da viabilidade da pesquisa.

E04, E05, E12 e E13: Sim.

E03, E06, E10 e E15: Sim, pois pesquisando podemos obter respostas.

E01, E07 e E14: Sim.

E02, E08, E09, E11, E16: Sim, é possível obter respostas.

Estas ponderações sobre a viabilidade de pesquisa são indícios da presença do LE dos estudantes, visto que estes refletiram sobre a participação dos indivíduos que compunham suas amostras e sobre o modo de pesquisar, para que, assim, pudessem responder se seria viável ou não a coleta de dados.

Desse modo, os estudantes foram instigados a pensarem sobre o processo e a origem dos dados; de forma que pudessem adequar o instrumento de coleta mais eficaz para atingir o objetivo de suas pesquisas. Um indivíduo com LE compreende os procedimentos necessários para uma coleta de dados, assim como busca compreendê-la em seu contexto real, em sua totalidade (GAL, 2002).

Ademais, como já destacado, os componentes do Letramento Estatístico como: conhecimento estatístico e matemático; habilidade de letramento e questionamento crítico; foram mobilizados, no pré-teste, e aprimorados durante a etapa de tratamento e representação dos dados de suas pesquisas, visto que, tratar os dados envolve um processo de sistematização (SANTANA; CAZORLA, 2020).

Nessa etapa, os estudantes exercitam, novamente, seus conhecimentos matemáticos e estatísticos ao precisarem realizar a criação de categorias, a definição e o reconhecimento de padrões, assim como a organização, o agrupamento e a contagem de seus dados primários (GAL, 2002).

O processo de tratamento e contagem dos dados possibilita aos estudantes a prática da transformação de seus dados brutos em comunicações e medidas estatísticas (PONTES, 2020). Nesse sentido, após a etapa de tratamento, deu-se continuidade à exploração dos componentes

de conhecimento do Letramento Estatístico, por meio da construção dos gráficos referentes aos dados primários coletados pelos próprios alunos em suas pesquisas (Figura 12).

Figura 12 - Estudantes realizando a construção gráfica.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

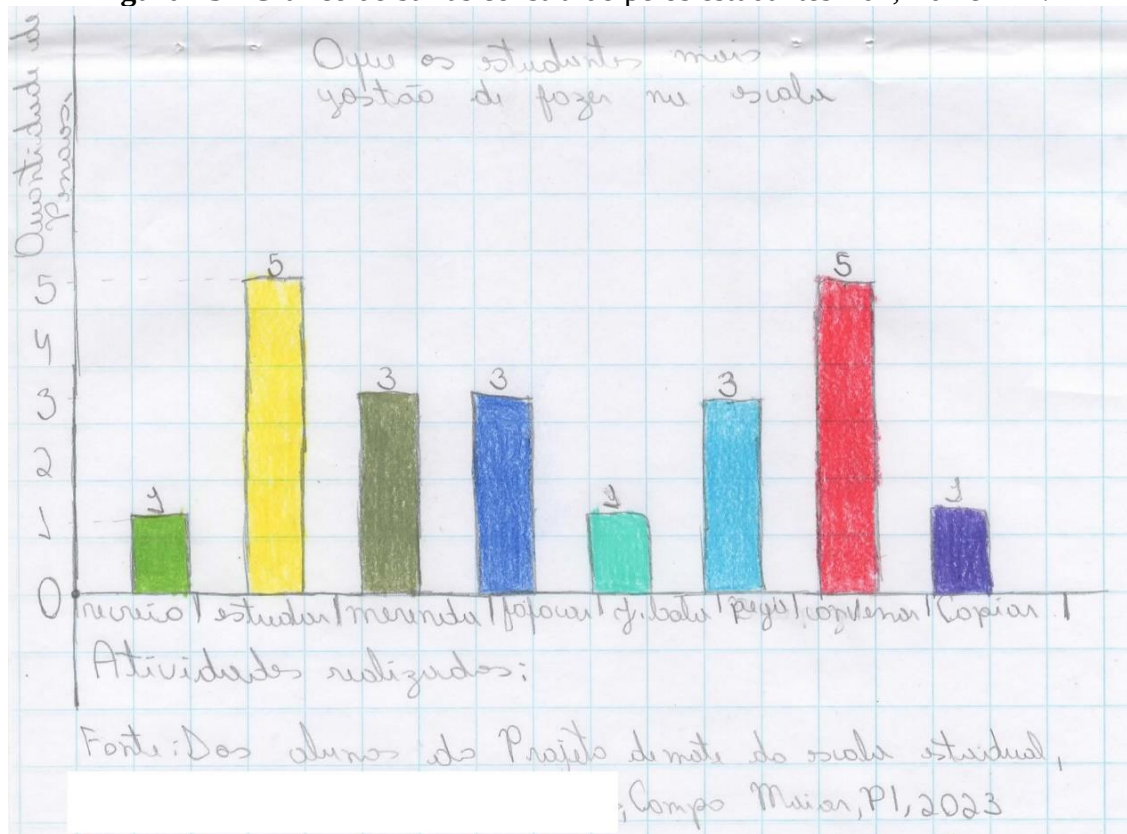
Ressalta-se que os estudantes realizaram essas construções, primeiramente, de forma manual, o que possibilitou instigá-los a reflexão sobre a escala gráfica, os elementos constituintes dos gráficos e sua relevância para a leitura e compreensão da comunicação; ideias de proporcionalidade e outros conhecimentos matemáticos necessários neste processo de construção. Além disso, buscou-se proporcionar a exploração de conhecimentos referentes às convenções das representações, como: construção das barras separadas e não coladas umas às outras.

Esse processo ainda corroborou para a argumentação e a formulação de ideias dos estudantes, à medida que discutiam suas ideias e percepções com os demais colegas da equipe, em busca de definir a melhor representação para aqueles dados. Vivenciar o processo de tratamento e de representação dos dados é importante para que os estudantes exercitem suas autonomias e pensamento crítico (PONTES, 2020).

Os gráficos produzidos pelos estudantes, nesta etapa, já apresentam uma certa evolução dos componentes do conhecimento do LE proposto por Gal (2002). O gráfico da Figura 13 foi construído pelos estudantes E01, E07 e E14, e apresenta os resultados referentes ao questionamento “O que você mais gosta de fazer na escola?”.

Destaca-se que o gráfico, Figura 13, foi construído em uma folha de papel quadriculado, fato que pode ter ajudado nos elementos de proporcionalidade da escala gráfica. Contudo, mesmo com este auxílio, é possível observar que as alturas destas barras não respeitam a escala gráfica construída, o que ainda pode indicar incompreensão sobre o que a escala gráfica representa.

Figura 13 - Gráfico de barras construído pelos estudantes E01, E07 e E14.



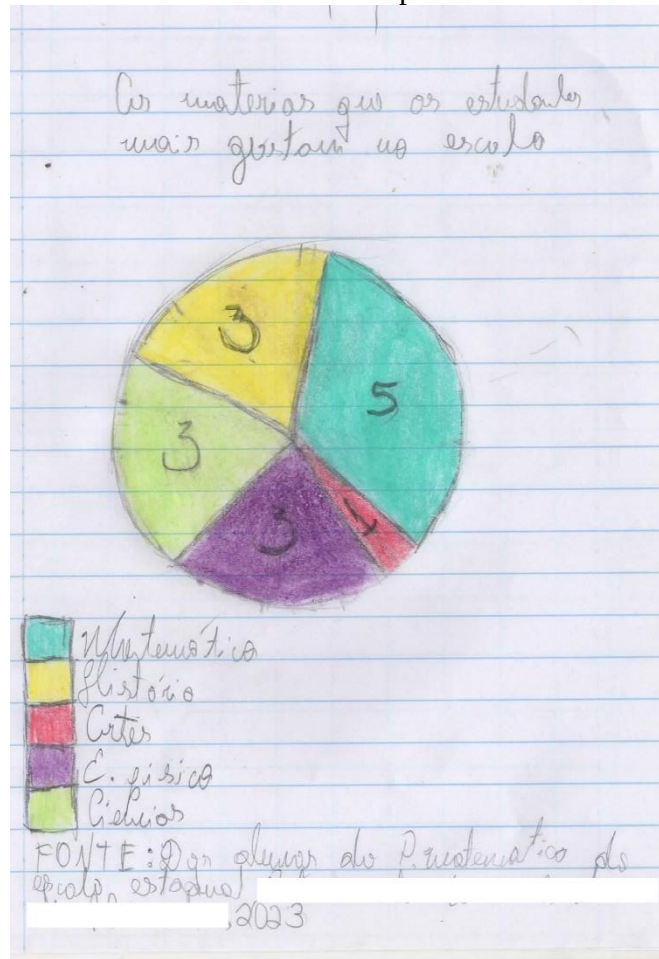
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Percebe-se ainda, na Figura 13, a presença de elementos constituintes, como: título do gráfico, título dos eixos, fonte e escala gráfica; elementos estes ausentes nas construções da atividade inicial desta SEI. Essa característica representa indícios do componente de questionamento crítico e da habilidade de letramento, visto que, os estudantes foram capazes de comunicar seus resultados, à medida que escolheram, adequadamente, o tipo de gráfico e colocaram seus elementos essenciais para auxiliar na leitura e na compreensão gráfica. O indivíduo com questionamento crítico é capaz de definir uma escala gráfica e atentar-se aos elementos essenciais de uma representação gráfica (CAZORLA; SILVA JUNIOR; SANTANA, 2018).

A equipe constituída pelos estudantes E01, E07 e E14 optou por investigar acerca de atividades e disciplinas escolares preferidas de seus colegas do projeto, isso mostra um posicionamento desses estudantes. A liberdade de escolher uma temática de seus interesses contribuiu para maior empenho e dedicação desses estudantes, e, consequentemente, para a participação ativa deles durante o processo educativo (CASTRO, 2012). Essa tomada de decisão deu-se a partir da mobilização de elementos disposicionais do Letramento Estatístico, como: crenças e atitudes (GAL, 2002).

Nesse contexto, no gráfico de setores representado na Figura 14, a equipe comunica seus resultados referentes às preferências dos estudantes quanto às disciplinas escolares.

Figura 14 - Gráfico de setores construído pelos estudantes E01, E07 e E14.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

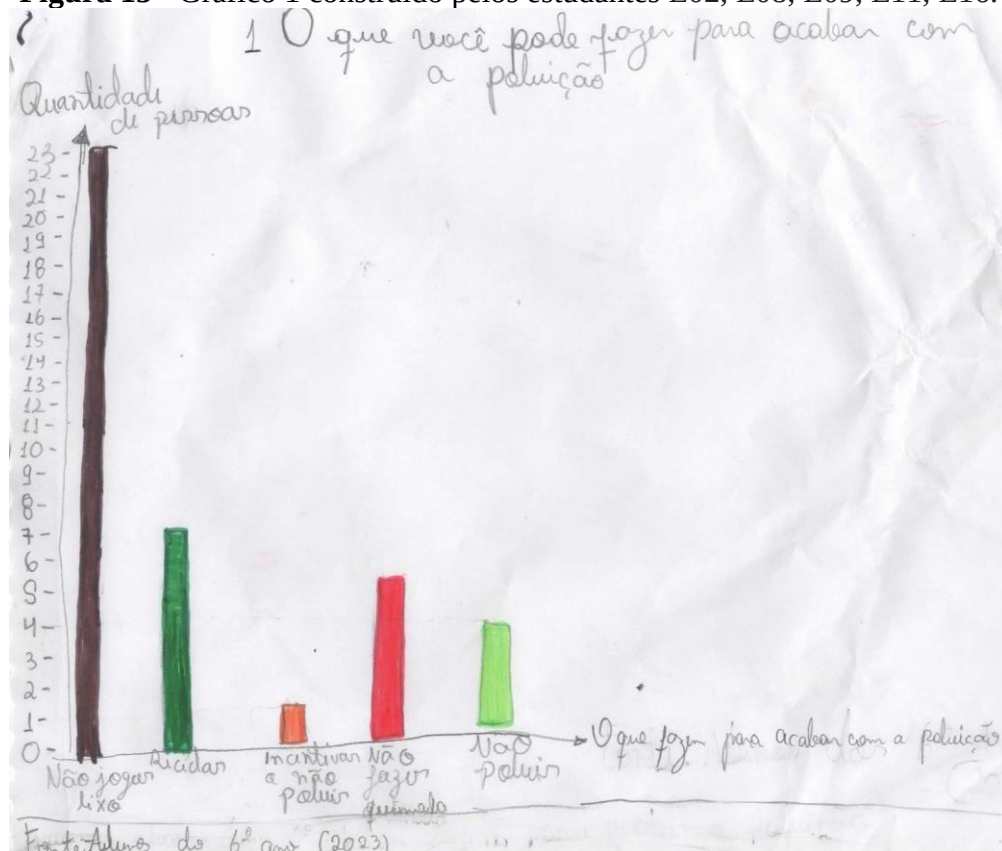
Aponta-se que para a construção do gráfico, Figura 14, os estudantes apresentaram mais dificuldades, devido ao processo de medir as proporções desse tipo de representação gráfica, de modo que não adotaram uma proporcionalidade na definição dos setores. Assim, no gráfico, observa-se que os setores que correspondem às disciplinas de História, Ciências e Educação Física, embora representem 3 votos, possuem tamanhos diferentes entre si.

Por outro lado, cabe destacar que, para a construção deste gráfico, os estudantes utilizaram-se de seus conhecimentos matemáticos: contagem e noção de números, assim como requisitaram, de modo complementar, suas capacidades relacionadas aos componentes de habilidade de letramento e de questionamento crítico, pois o indivíduo com Letramento Estatístico considera os elementos que compõem suas comunicações gráficas, assim como

consegue refletir sobre o tipo gráfico mais adequado para representar seus resultados (GAL, 2002).

As equipes compostas pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16, E03, E06, E10 e E15 realizaram suas investigações sobre a temática de poluição com os pais (E03, E06, E10 e E15) e os demais colegas de turma (E02, E08, E09, E11 e E16), e de maneira similar, construíram as representações gráficas, visando comunicar seus apanhados. As figuras 15 e 16 mostram alguns gráficos construídos pelos estudantes E02, E08, E09, E11 e E16.

Figura 15 - Gráfico 1 construído pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16.

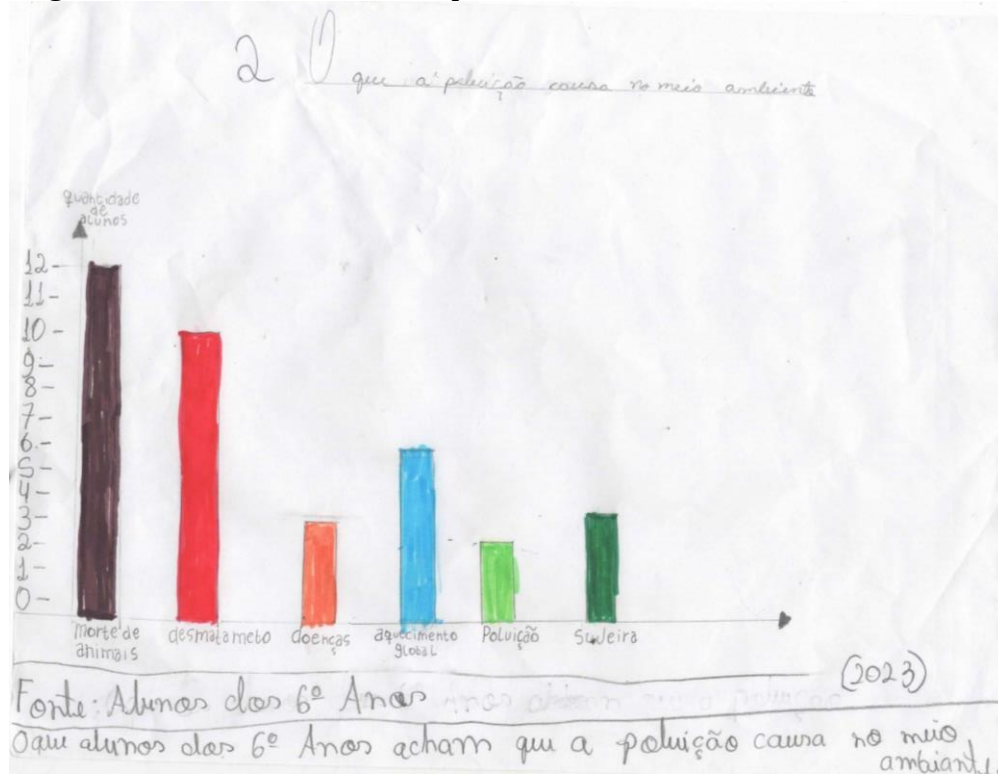


Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Na Figura 15, analisa-se que os estudantes colocaram a numeração da escala gráfica, mas não a definiram proporcionalmente, de modo que as distâncias entre os números do 10 ao 17 e do 19 ao 23, são, consideravelmente, menores que as demais, assim como não se atentaram em construir as barras com a mesma largura e distanciamento entre si. Cazorla *et al.*, (2017) enfatizam que nesse tipo de gráfico, as barras devem ter a mesma largura e o mesmo espaçamento entre si.

No gráfico da Figura 16, os estudantes já construíram as barras de maneira mais proporcionais quanto à largura e ao espaçamento, com exceção da primeira barra (marrom), referente à morte dos animais, sendo construída praticamente colada ao eixo vertical.

Figura 16 - Gráfico 2 construído pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

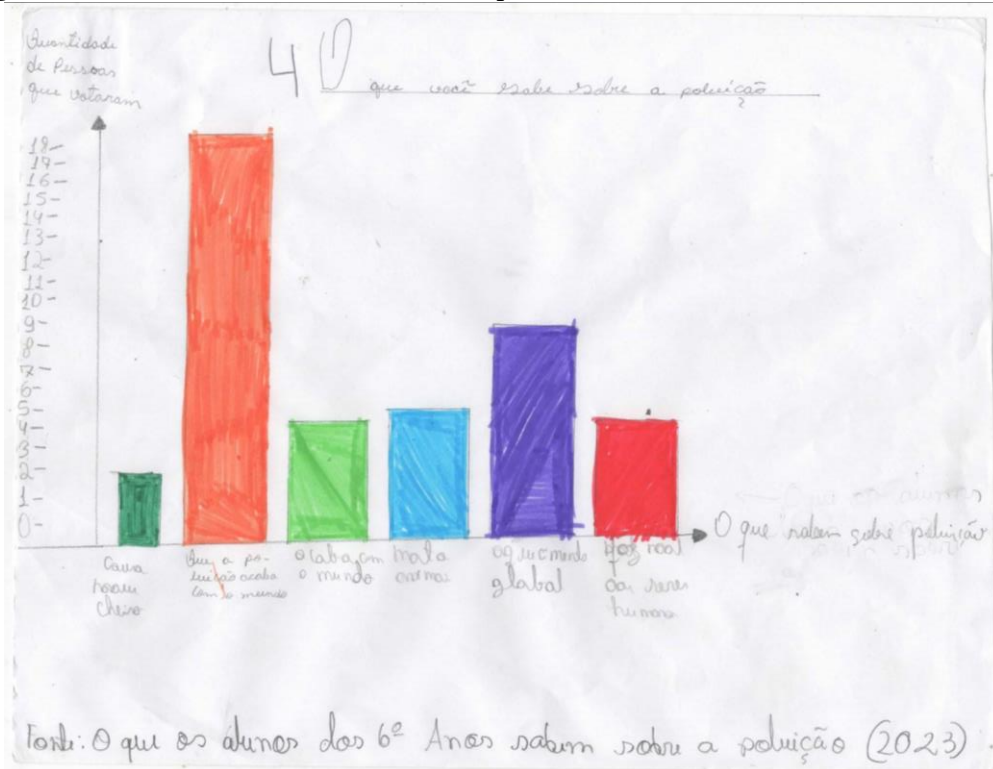
Ressalta-se que, no gráfico, Figura 16, o título do eixo foi apresentado abaixo da fonte, entretanto, os estudantes justificaram que não iria caber ao lado do eixo, assim, optaram por colocar abaixo. Além disso, nota-se que os estudantes mostram conhecimentos quanto às convenções desse tipo de gráfico, definindo, corretamente, os elementos essenciais destas representações gráficas, como: fonte, título dos eixos, título do gráfico, escala; além de identificarem as categorias e frequências de seus dados.

Dessa maneira, a equipe mobiliza a habilidade de letramento, visto que foram capazes de comunicar seus resultados a partir desta representação; além de explorarem o questionamento crítico, à medida que escolheram o tipo gráfico que iriam utilizar para comunicar seus resultados, buscando dar credibilidade às suas informações (GAL, 2002).

A evolução no conhecimento referentes às convenções também é percebida no gráfico apresentado na Figura 17, entretanto, aponta-se uma imprecisão no momento do

reconhecimento de padrão dos dados, o que acarretou a separação dos dados de uma mesma categoria.

Figura 17 - Gráfico de barras construído pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16.



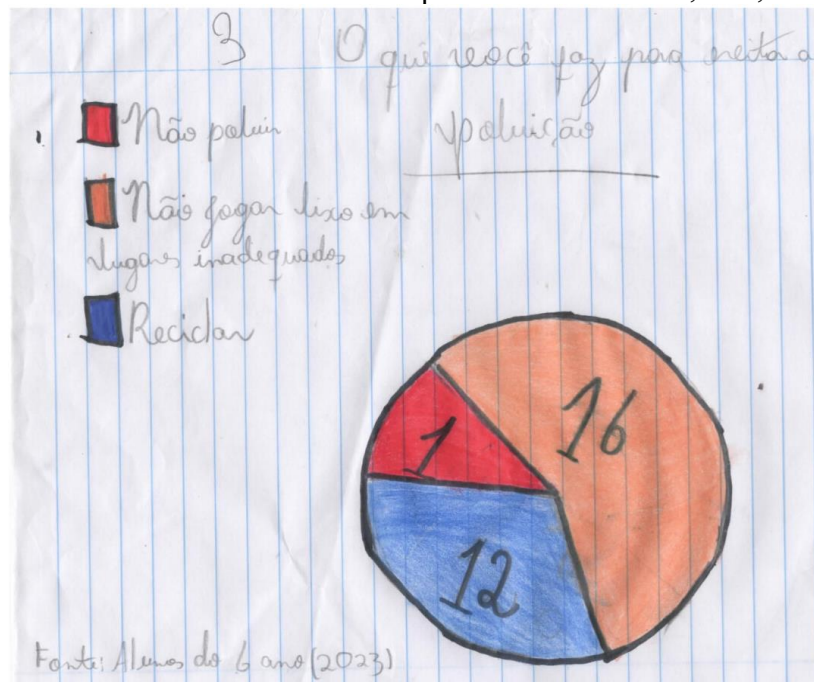
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Observa-se, na Figura 17, que as barras de cor laranja e verde-claro tratam os mesmos dados: estudantes que responderam que a poluição pode acabar com o mundo. Esta imprecisão pode influenciar na leitura do gráfico, visto que deveriam ser representados em uma única barra. Convém esclarecer que os próprios estudantes observaram essa falha quando foram construir de maneira digital e fizeram a correção, como será visto mais adiante.

Dessa forma, enfatiza-se que os estudantes apresentaram uma postura crítica e reflexiva, à medida que analisaram seu próprio gráfico e identificaram essa imprecisão e, diante disso, tomaram a atitude de consertá-lo para a comunicação final. Garfield e Gal (1999) enfatizam a prática de reflexões e críticas diante de informações estatísticas como uma das metas do ensino de estatística.

Esta equipe de estudantes (E02, E08, E09, E11, E16) apresentou dificuldades quanto às convenções de gráficos de setores, ao comunicarem os resultados nesse tipo de representação. A Figura 18 mostra os resultados obtidos pelos estudantes acerca do questionamento “o que você pode fazer para evitar a poluição?”.

Figura 18 - Gráfico de setores construídos pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

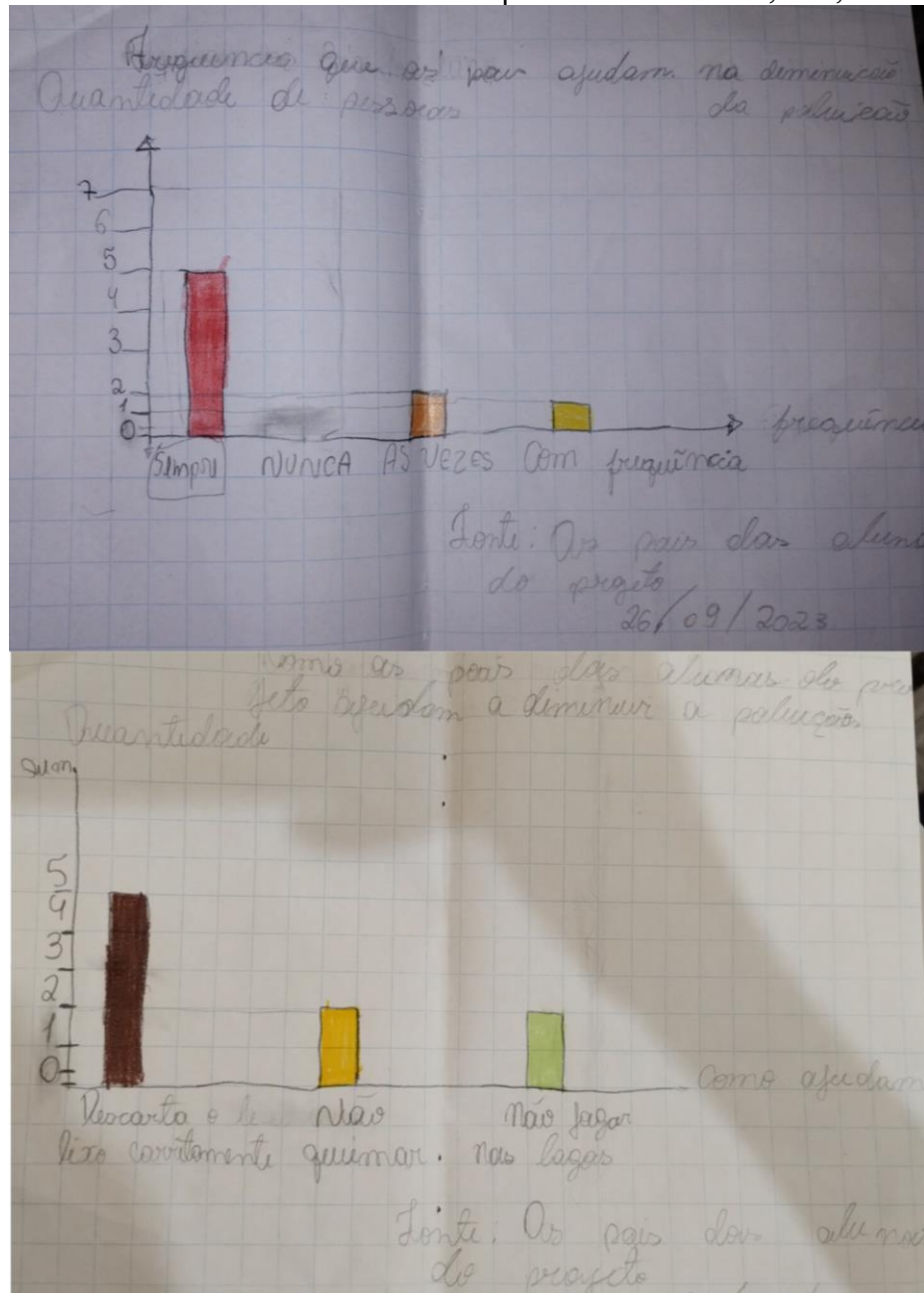
Percebe-se que há uma imprecisão na proporcionalidade dos setores, em que o setor que representa “reciclar”, embora corresponda a 12, é representada de maneira, consideravelmente, menor que o setor laranja, correspondente às 16 pessoas que apontaram que não jogam lixo em lugares inadequados. Essa falta de proporção dos setores, mostra que os estudantes não dominam “a relação parte-todo expressa nas frações, a divisão dos ângulos de uma circunferência e a proporcionalidade entre frequência e ângulo das partes (categorias) em relação ao todo” (CAZORLA *et al.*, 2017, p. 63).

Outrossim, os estudantes atentaram-se aos elementos constituintes de um gráfico de setores, adicionando a fonte, o título e a legenda (Figura 18). A construção manual possibilita o desenvolvimento de habilidades referentes à medição dos ângulos, divisão dos setores no gráfico, entre outros (ROCHA, 2020), entretanto, os estudantes optaram por fazer as marcações aleatoriamente, o que pode ter prejudicado a divisão proporcional dos setores.

Assim, para realizar esta comunicação, requisitaram-se os conhecimentos estatísticos e matemáticos dos estudantes (GAL, 2002). A evolução do conhecimento acerca das convenções gráficas também é destacada no estudo de Castro (2012), em que os estudantes exercitam e desenvolvem esses conhecimentos a partir da exploração de diferentes materiais.

Os gráficos de barras produzidos pelos estudantes E03, E06, E10 e E15, Figura 19, também evidenciam a mobilização e o aprimoramento de conhecimentos matemáticos, especialmente no que tange às convenções.

Figura 19 - Gráficos de barras construídos pelos estudantes E03, E06, E10 e E15.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

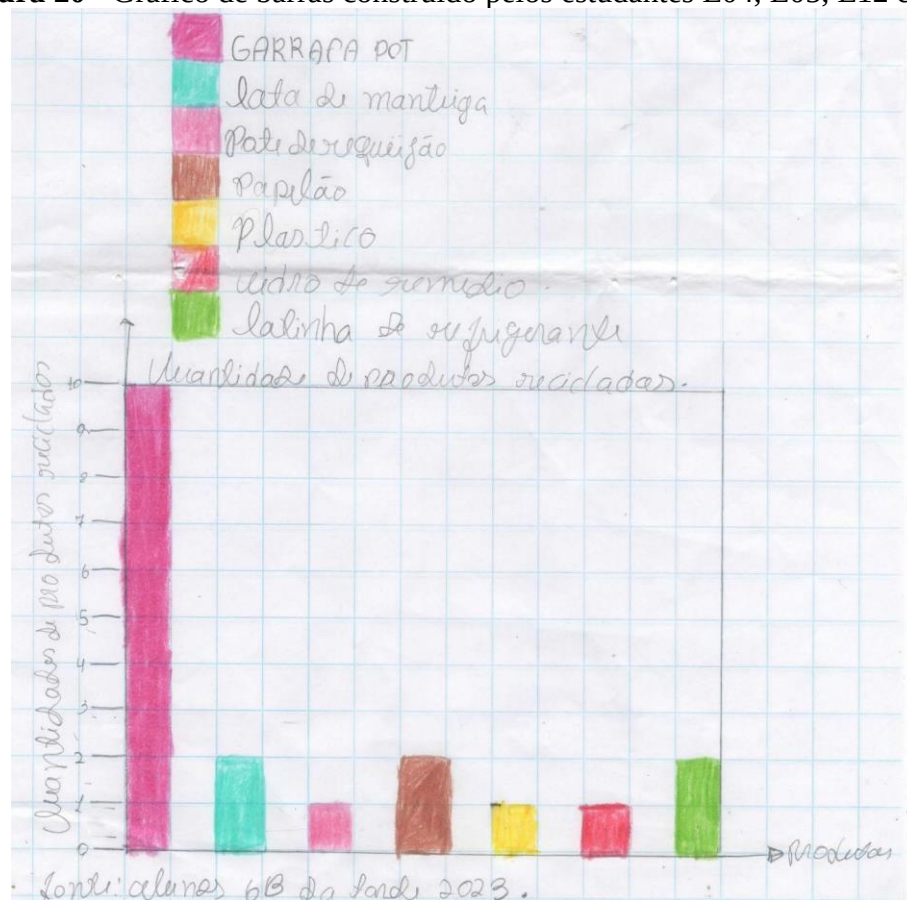
Esses estudantes realizaram sua coleta de dados com os pais dos alunos do projeto, sendo também a única equipe que fez uma pergunta escalar, referente à frequência em que os pais contribuem na diminuição da poluição.

Em suas representações, Figura 19, atentaram-se à definição do título dos eixos, dos títulos dos gráficos, das fontes, entre outros; esses elementos são essenciais para a leitura e interpretação dos resultados. A habilidade de identificar os elementos constitutivos dos gráficos é prevista pela BNCC (BRASIL, 2018). Entretanto, cabe destacar que mesmo utilizando a

malha quadriculada, a equipe não obedeceu a uma proporcionalidade na escala gráfica definida; essas imprecisões podem levar à leitura, interpretações e compreensões errôneas sobre essas informações (CAZORLA; CASTRO, 2008; SANTOS; BRANCHES, 2019).

Os estudantes E04, E05, E12 e E13 investigaram sobre reciclagem, com o intuito de saber se seus colegas costumam reciclar e, em caso positivo, o que reciclam. O gráfico produzido pela equipe, Figura 20, aponta para a mobilização dos conhecimentos matemático e estatístico; e a habilidade de letramento.

Figura 20 - Gráfico de barras construído pelos estudantes E04, E05, E12 e E13.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

No gráfico da Figura 20, os estudantes optaram por utilizar a malha quadriculada, o que pode ter contribuído para a definição de uma escala gráfica proporcional, entretanto, ainda apresentam um erro referente às convenções desse tipo de representação gráfica, à medida que construíram a primeira barra colada ao eixo vertical. Observou-se que a apropriação e a compreensão das convenções não acontecem de forma imediata, assim como um conceito requisita de tempo para ser desenvolvido (CASTRO; BARRETO; CASTRO-FILHO, 2017).

Enfatiza-se que os estudantes mobilizaram a habilidade de letramento ao construírem suas representações, definindo título, legenda, títulos dos eixos e fonte; e o questionamento crítico ao refletirem sobre o melhor tipo gráfico para realizarem essa comunicação (GAL, 2002). Um indivíduo que apresenta Letramento Estatístico é capaz de comunicar uma informação através de diversas representações, inclusive, gráfica; e compreende quais os seus elementos constituintes e a relevância de defini-los corretamente (CAZORLA; SILVA JUNIOR; SANTANA, 2018).

Dessa maneira, ao proporcionar a vivência da construção das representações gráficas de maneira manual, possibilitou-se que os estudantes refletissem sobre proporcionalidade, ordem numérica, elementos que compõem um gráfico e suas relevâncias, entre outros; essas habilidades poderiam não serem exploradas se a construção ocorresse apenas de maneira automática com o auxílio de alguma tecnologia. A construção automática dos gráficos não contribui para a exploração dos conceitos matemáticos requisitados para o processo de construção gráfica (CASTRO, 2012).

De modo geral, cabe ainda destacar que, em sua maioria, as equipes optaram por fazer questões subjetivas para a coleta de seus dados, de modo que exploraram conhecimentos estatístico e matemático no processo de categorização das respostas obtidas. Realizaram essa escolha, pois notaram que perguntas fechadas poderiam influenciar os resultados de suas pesquisas. Pontes (2020) infere que, embora categorizar os dados oriundos de perguntas subjetivas seja uma tarefa mais complexa, esse tipo de pergunta capta, em sua integralidade, a essência e verdadeira resposta do entrevistado.

Analisa-se ainda que os estudantes optaram por representar seus resultados em apenas dois tipos de gráficos: de setores e de barras. Essa escolha pode ter se dado por ser os gráficos mais comuns no cotidiano dos alunos (ROCHA, 2020), e por serem os tipos gráficos que mais possuem familiaridade.

Posteriormente, durante o processo de construção gráfica digital, os estudantes exerceram mais autonomia, dado que foram responsáveis por essas produções e tiveram que realizá-las em suas casas, visto a falta de equipamentos digitais e acesso à *internet* na instituição. Como já esclarecido anteriormente, os encontros referentes à produção da revista foram destinados ao acompanhamento do que os estudantes conseguiram produzir sem mediação em tempo real.

Ressalta-se que para a construção gráfica orientou-se o uso do *software Excel*, entretanto, em sua maioria, as equipes optaram por usar o aplicativo Canva. A construção

gráfica no aplicativo Canva foi incentivada pelo estudante E08, que possuía mais familiaridade com o aplicativo e, quando necessário, ajudava os colegas.

Cabe explicitar que o Canva propõe modelos de gráficos já construídos e o usuário deve editar o banco de dados para poder representar seus resultados. Este fato auxiliou na compreensão sobre a influência que os dados têm sobre suas respectivas representações, de modo que ao alterarem os dados, os estudantes puderam visualizar o crescimento ou decrescimento da barra, ou do setor.

Nesse contexto, apresenta-se a Figura 21 com o gráfico de setores construído com base nos resultados referentes ao questionamento “Você recicla?”, da pesquisa realizada pelos estudantes E04, E05, E12 e E13.

Figura 21 - Gráfico de setores construído com o percentil de alunos que reciclam.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Ao editarem os dados para a construção gráfica no Canva, os estudantes, além de explorarem o questionamento crítico, ao refletirem sobre o gráfico que melhor comunica seus resultados, puderam refletir sobre seus dados e a influência deles, na aparência do gráfico, à medida que os setores mudaram de tamanho ao serem inseridos os dados da pesquisa da equipe.

Após a representação construída, os estudantes mobilizaram ainda o conhecimento estatístico, ao inserirem os elementos constituintes do gráfico de setores, essenciais para a leitura e a interpretação correta, como: fonte, título e legenda. Assim, infere-se que os estudantes apresentam conhecimentos no que tange às convenções desse tipo de gráfico, assim

como mobilizaram componentes do LE, ao escolherem o tipo do gráfico e serem capazes de comunicar seus resultados nessa representação gráfica, entre outros (GAL, 2002)

De maneira similar, a equipe construiu o gráfico de setores, Figura 22, acerca do questionamento “Como você acha que a reciclagem pode ajudar o meio ambiente?”.

Figura 22 - Representação gráfica realizada pelos estudantes E04, E05, E12 e E13.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

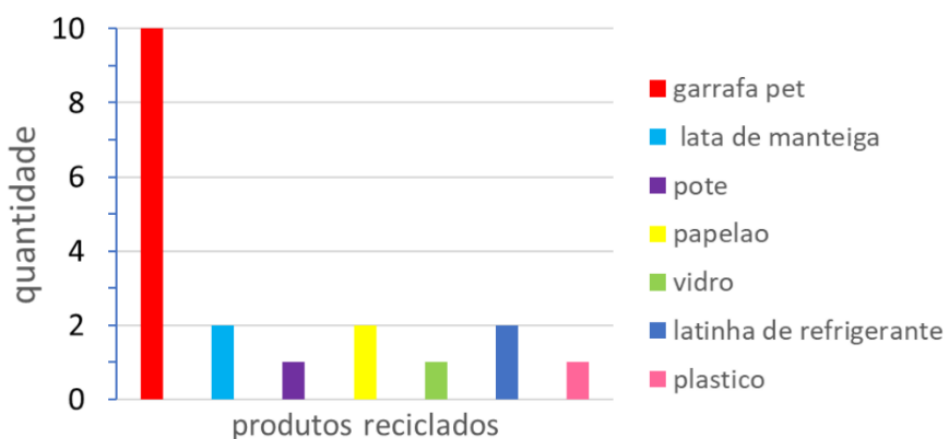
A equipe analisou as respostas dos colegas e preferiu corrigi-las, de maneira a atribuir na representação gráfica, respostas certas ou erradas. Essa tomada de decisão deu-se para evitar o processo de categorização e de reconhecimento de padrão de inúmeras respostas.

A construção dos gráficos no Canva, possibilitou que os estudantes refletissem sobre os elementos essenciais da representação, assim como analisassem o processo de geração ou modificação no gráfico a partir da inserção, ou exclusão de algum dado; corroborando assim para que os estudantes observassem a mudança na proporção dos setores à medida que alteravam os dados. Essas análises não são favorecidas na construção no *Excel*, visto que ocorre de maneira automatizada. Castro (2012) corrobora ao inferir que a automatização da construção dos gráficos não contribui para a compreensão de conceitos matemáticos requisitados durante esse processo.

Destaca-se ainda que nestes gráficos, Figura 21 e Figura 22, os estudantes apresentaram seus dados em porcentagem. Ao escolherem a representação em porcentagem, os alunos refletiram sobre a correspondência entre os percentis e os valores brutos.

A Figura 23 representa os resultados da equipe acerca dos materiais reciclados por seus colegas que participaram da entrevista. A equipe dos estudantes E04, E05, E12 e E13 apresentou dificuldades em construir gráfico de barras, de maneira digital, desse modo, em um encontro, mediu-se a construção com auxílio do *software Excel*.

Figura 23 - Gráfico sobre materiais reciclados pelos estudantes entrevistados
quantidade de produtos reciclados



Fonte: alunos 6º b tarde da INOX

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O gráfico da Figura 23 mostra que o material mais reciclado pelos estudantes que participaram da entrevista é a garrafa *pet*, em que um total de 10 alunos pontuaram que reciclam esse material. A lata de manteiga, a latinha de refrigerante e o papelão, ficaram em segundo lugar de materiais mais reciclados pelos estudantes do 6º ano B, cada opção aparecendo, nos resultados, duas vezes.

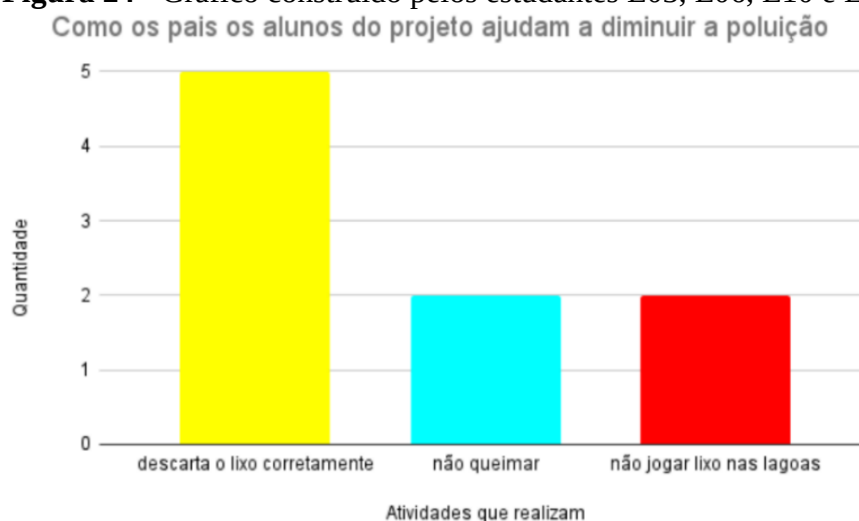
Sobre o processo de construção dessa representação, cabe salientar que após a inserção do banco de dados, no *Excel*, o gráfico é gerado de maneira automática; dessa forma, buscou-se mediar reflexões acerca da escala gráfica e sobre a relevância dos elementos constituintes, como: legenda, título, fonte, título dos eixos, entre outros, visto que um cidadão com Letramento Estatístico apresenta habilidade de letramento e conhecimento estatístico, sendo capaz de ler e comunicar dados em representações gráficas, assim como identifica a necessidade dos elementos gráficos para a devida compreensão e interpretação das comunicações (GAL, 2002).

Dessa forma, à medida que instigava essas observações, os estudantes iam inserindo esses elementos em sua representação gráfica. Orientaram-se essas reflexões também aos

estudantes E03, E06, E10 e E15; que também comunicaram seus resultados em gráficos de barras construídos com o auxílio do *Excel*, Figura 24.

A Figura 24 mostra o gráfico construído por esses estudantes acerca do seguinte questionamento realizado aos pais dos alunos do projeto “O que você pode fazer para diminuir a poluição?”. Dessa forma, o gráfico a seguir comunica ações que os pais dos estudantes do projeto apontaram que realizam visando diminuir a poluição.

Figura 24 - Gráfico construído pelos estudantes E03, E06, E10 e E15.



Fonte: Pesquisa realizada pelos pais dos alunos do projeto (2023) INOX

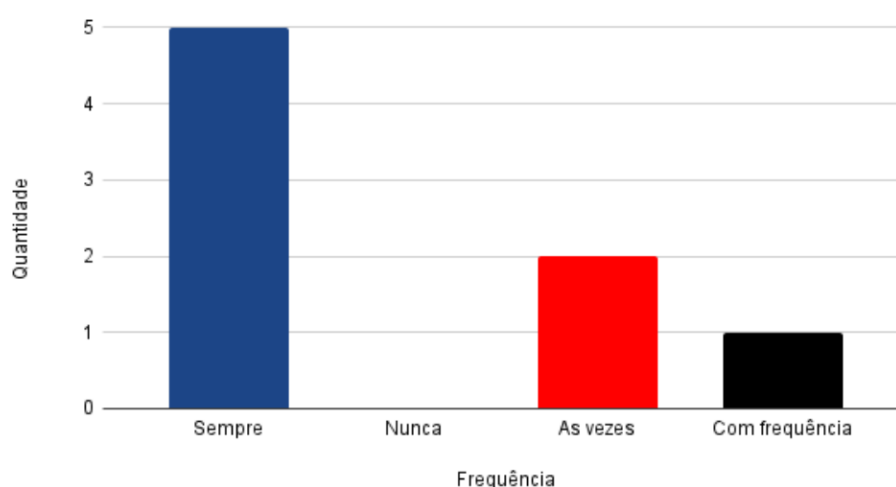
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Destaca-se que este gráfico foi construído com auxílio da pesquisadora, em seu *notebook*, visto que os participantes desta equipe não possuíam acesso a computadores e não conseguiram gerar seus gráficos com auxílio do Canva ou *Excel* em seus *smartphones*. Neste sentido, apresenta-se uma dificuldade em relação ao uso das tecnologias digitais no âmbito educacional, que é justamente a falta desses artefatos na escola e/ou casa dos estudantes, assim como a dificuldade ou a inexistência de acesso à *internet*, entre outros (GOMES; SOUZA; CASTRO, 2023).

Ademais, as construções dos gráficos de maneira digital possibilitaram que os estudantes realizassem a comparação entre a representação digital e a que fizeram manualmente, visto que são os mesmos dados. Assim, esse processo favoreceu a reflexão acerca das convenções do tipo de gráfico escolhido, no caso da Figura 24, gráfico de barras, assim como corroborou para a compreensão da definição da escala gráfica.

A Figura 25 representa o gráfico construído pelos estudantes E03, E06, E10 e E15, visando comunicar a frequência com que os pais ajudam a diminuir a poluição, ou seja, com que frequência eles realizam as ações apontadas no gráfico da Figura 24, a saber: não queimar, não jogar lixo nas lagoas e descartar o lixo corretamente. Explicita-se que os estudantes dessa equipe definiram, para essa pergunta, alternativas com a seguinte escala: sempre, com frequência, às vezes e nunca.

Figura 25 - Gráfico de barras construído com auxílio do *Excel*.
Frequência que os pais ajudam na diminuição da poluição



Fonte: pesquisa realizada com os pais dos alunos do projeto

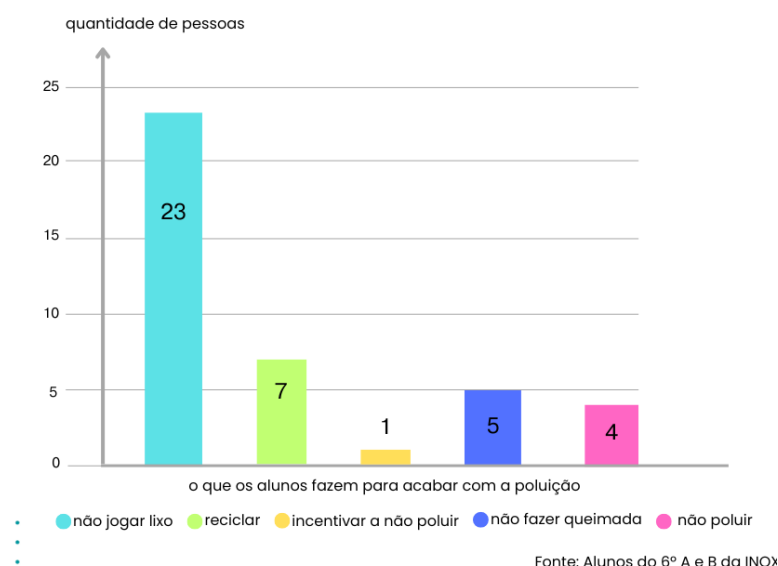
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Com base no gráfico, Figura 25, a maioria dos pais afirma que sempre realizam uma ação com o intuito de diminuir a poluição. Ao construir esse gráfico com os estudantes, buscou-se orientá-los ao uso do *Excel* e destacar algumas ferramentas, como: inserir, opção de mudar fonte e tamanho; escolha do tipo gráfico a ser construído, edição da escala gráfica, cor das barras, entre outros.

Durante o processo de construção, os estudantes refletiram sobre a escala gráfica unitária, realizaram a edição dos títulos dos eixos, atentaram-se para a inserção do título do gráfico e da fonte. Dessa maneira, mobilizou-se a habilidade de letramento, questionamento crítico e conhecimento estatístico dos estudantes, à medida que foram capazes de realizar uma comunicação gráfica de maneira clara, escolheram o gráfico que melhor representasse seus dados, assim como inseriram os elementos constituintes da representação, visando auxiliar na leitura e na compreensão correta das informações. Esses componentes são essenciais para um indivíduo letrado estatisticamente (GAL, 2002).

A Figura 26 mostra o gráfico construído com os resultados da equipe composta pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16, referente ao questionamento “O que você pode fazer para evitar a poluição?”. Ao qual, a equipe obteve respostas como: não jogar lixo, reciclar, incentivar a não poluir, não fazer queimada e não poluir.

Figura 26 - Gráfico de barras produzido pelo estudante E08.
O QUE OS ALUNOS PODEM FAZER
PARA ACABAR COM A POLUIÇÃO



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

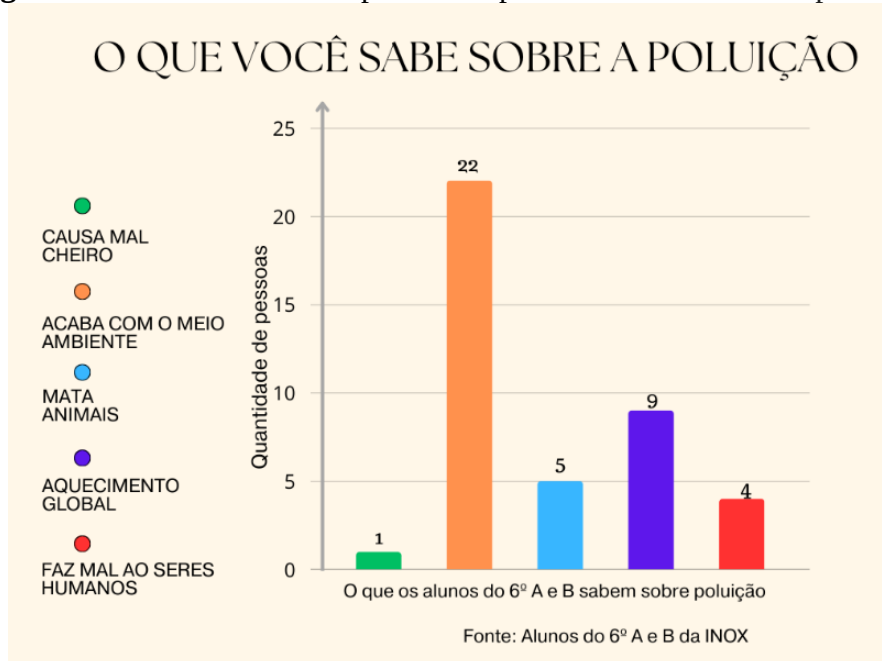
Este gráfico, Figura 26, foi construído no Canva pelo estudante E08. Esse estudante possuía mais familiaridade com o aplicativo e contou com o auxílio de sua responsável no processo da construção gráfica. Dessa forma, pontua-se que essa vivência favoreceu a relação escola x família. O diálogo entre as pessoas e entre os conhecimentos é uma das características do trabalho interdisciplinar (TRINDADE, 2013).

Além disso, destaca-se que ao construir gráficos neste aplicativo possibilitou-se a análise da influência dos dados sobre as representações à medida que a inserção dos valores dos dados ocasionava a alteração das barras, que assumiam novas proporções. O estudante ainda se atentou em definir as cores das barras, a legenda, a fonte, o título do gráfico e os títulos dos eixos. Estes saberes envolvem componentes de conhecimento do Letramento Estatístico proposto por Gal (2002).

Esses componentes também foram requisitados na representação gráfica digital mostrada na Figura 27, que retrata o que os alunos do 6º ano A e B do Ensino Fundamental da escola sabem sobre poluição. Dentre os achados, têm-se: causa mau cheiro, acaba com o meio

ambiente, mata os animais, aquecimento global e, por fim, a poluição faz mal aos seres humanos.

Figura 27 - Gráfico de barras produzido pelos estudantes sobre a poluição.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O gráfico representado na Figura 27 comunica sobre o conhecimento dos estudantes acerca da poluição. Assim como destacado na discussão da Figura 17, na construção digital, a equipe realizou os ajustes nas categorias determinadas anteriormente, visto haver uma imprecisão no gráfico construído de maneira manual (os estudantes haviam definido duas categorias como “acaba com o mundo”). Neste gráfico, definiram essa categoria como “acaba com o meio ambiente” e somaram os dados.

Essa atitude dos estudantes demonstra que construir o gráfico de maneira manual e, posteriormente, de forma digital corroborou para que realizassem a leitura e a interpretação das comunicações gráficas produzidas, de modo que analisaram as imprecisões e tomaram a decisão de consertá-las. Neste momento, a habilidade de letramento somada ao conhecimento estatístico e de contexto favoreceu a reflexão crítica sobre as informações e suas implicações (GAL, 2002).

Neste ínterim, para a construção do gráfico representado na Figura 28, os estudantes mobilizaram os componentes do Letramento Estatístico ao refletirem sobre os elementos que constituem um gráfico de setores. O gráfico comunica os resultados da equipe referentes ao que os alunos do 6º ano A e B fazem para diminuir a poluição.

Figura 28 - Gráfico de setores construído pelos estudantes E02, E08, E09, E11, E16.

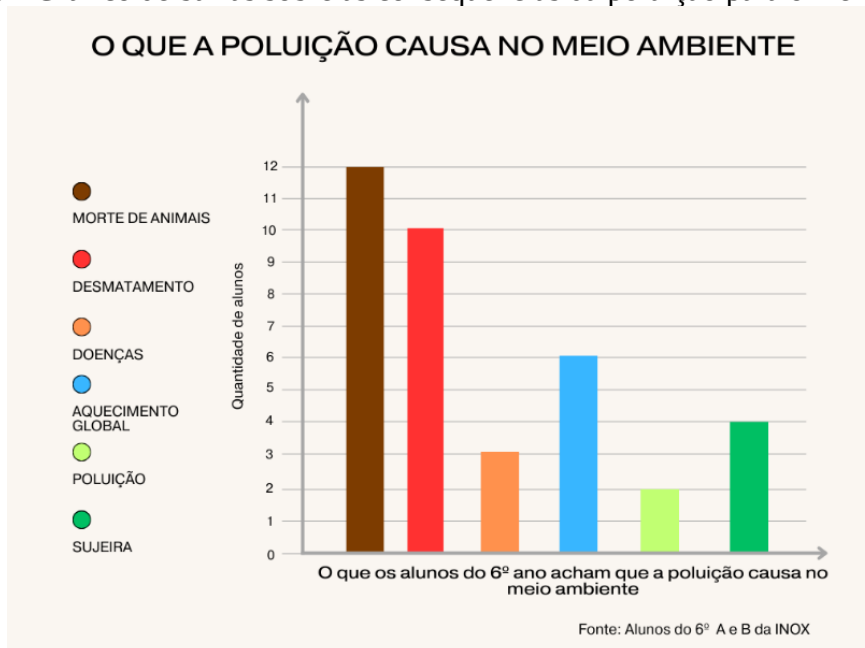


Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Construir o gráfico de setores, a partir da inserção do banco de dados no *Canva*, permitiu que o estudante E08 observasse as implicações dos dados na determinação do tamanho dos setores do gráfico, de forma que se pode comparar essa representação com a que construíram de maneira manual (Figura 18), em que os setores não apresentavam uma proporção correta.

A equipe ainda construiu o gráfico da Figura 29 para comunicar seus achados referentes às reflexões sobre o que a poluição causa no meio ambiente. Apontaram como consequências, a morte de animais, o aquecimento global, as doenças, a poluição, entre outros.

Figura 29 - Gráfico de barras sobre as consequências da poluição para o meio ambiente.



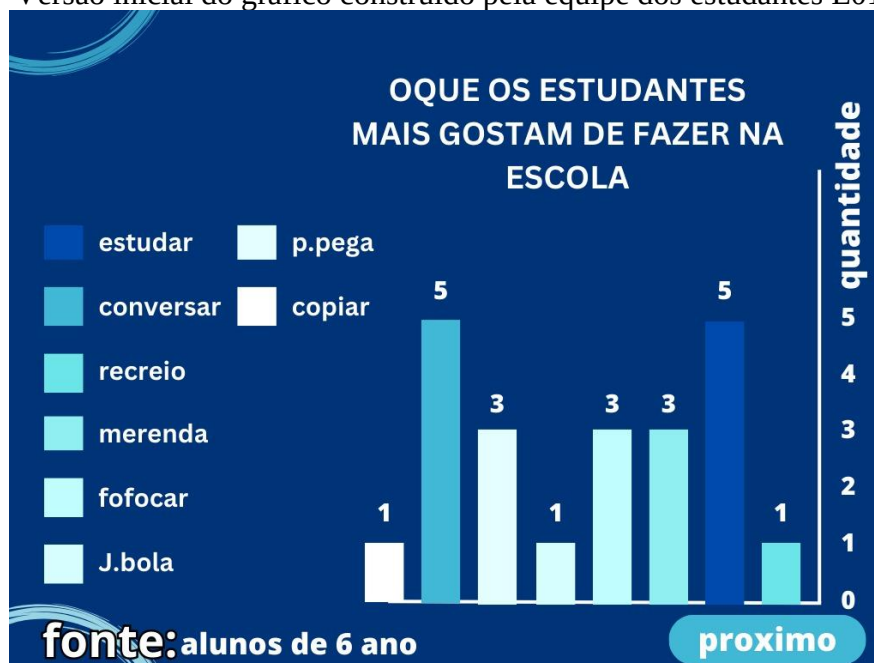
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

No gráfico da Figura 29, ao escolherem o tipo de gráfico no aplicativo do Canva, os estudantes optaram pela escala gráfica unitária. Cazorla, Silva Junior e Santana (2018) apontam que realizar a verificação e a escolha do gráfico mais adequado, assim como definir a escala gráfica são habilidades referentes ao questionamento crítico, componente de conhecimento do Letramento Estatístico de Gal (2002).

Ademais, aponta-se que os estudantes mobilizaram seus conhecimentos na definição dos elementos gráficos, assim como conseguiram realizar a construção digital de maneira clara e objetiva. Essas capacidades mostram que os estudantes apresentam, nesse momento, habilidade de letramento, conhecimento estatístico e matemático (GAL, 2002).

Dificuldades quanto às convenções gráficas ainda foram apresentadas pelos estudantes na representação digital, a exemplo disso, tem-se a Figura 30, que trata da versão inicial do gráfico da equipe composta por E01, E07 e E14, sobre as atividades escolares que os estudantes mais gostam de fazer.

Figura 30 - Versão inicial do gráfico construído pela equipe dos estudantes E01, E07 e E14.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Observa-se que o gráfico construído pela equipe, Figura 30, apresenta ausência do título do eixo das categorias, o eixo vertical foi representado do lado oposto, além disso, o estudante E07 colocou tonalidades de azul bem próximas o que não favorece a leitura das informações.

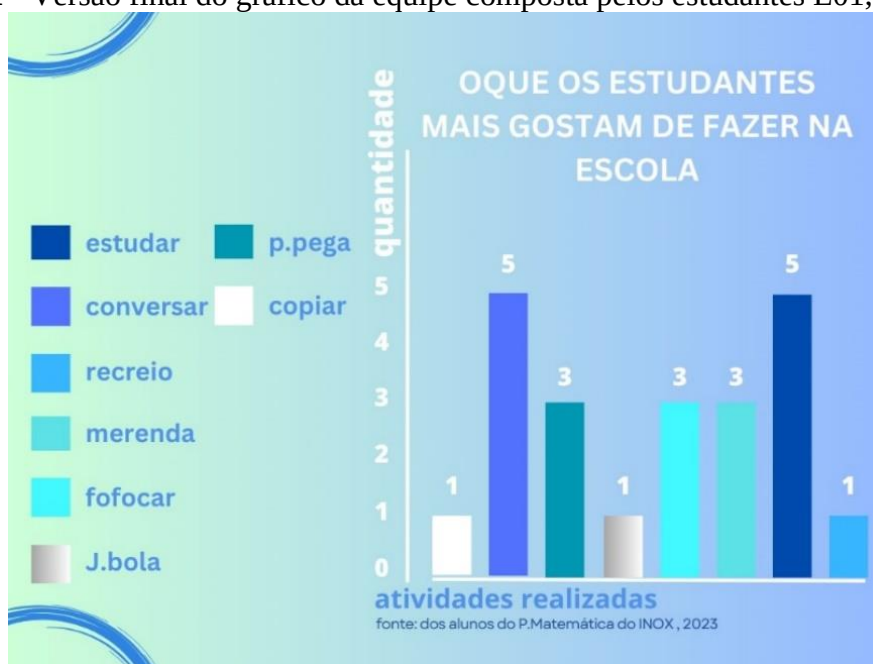
Diante disso, ao receber esse gráfico, a equipe de revisores enfatizou a dificuldade em compreender as categorias e suas respectivas quantidades, além de argumentarem sobre a

ausência de elementos constituintes dos gráficos. Desse modo, aponta-se que a equipe de revisores compreendeu sobre a relevância desses elementos para a comunicação clara, correta e não tendenciosa das informações, de forma a priorizar a leitura e a compreensão verídica dos resultados (GAL, 2002).

Destaca-se que esses estudantes ainda apresentaram postura crítica ao serem capazes de analisar criticamente o gráfico construído pela equipe. A postura crítica consiste em um componente disposicional do LE (GAL, 2002).

Mediante os argumentos e explicações dos colegas, o estudante E07 realizou as alterações no gráfico, visando a melhor comunicação dos resultados de sua equipe. O novo gráfico construído é representado na Figura 31.

Figura 31 - Versão final do gráfico da equipe composta pelos estudantes E01, E07 e E14.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

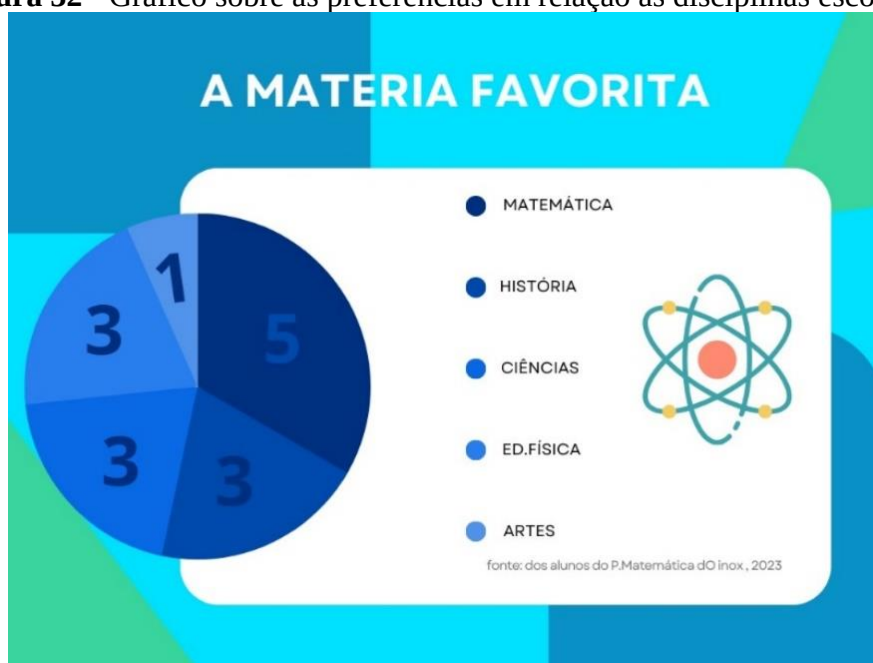
Neste gráfico, Figura 31, o estudante E07, com as contribuições dos colegas, reajustou a comunicação dos resultados de sua equipe, dessa vez, posicionando o eixo vertical, referente às quantidades, na posição correta; definindo o título do eixo das categorias e realizando as alterações das cores.

Desse modo, pode-se pontuar que o estudante compreendeu a necessidade dos ajustes para a realização da leitura e da interpretação correta dos resultados da pesquisa de sua equipe. Mobilizou-se ainda o conhecimento estatístico e matemático para essa nova representação (GAL, 2002), pois ao vivenciar o processo de registro dos dados, por meio do gráfico, o estudante requisitou habilidades da Matemática e da Estatística (LOPES; SOCHA, 2020).

O gráfico foi construído com auxílio do aplicativo Canva, e, como já destacado, o processo de construção nesse artefato ocorre a partir da edição de um modelo já existente, de modo que os estudantes puderam visualizar a alteração da proporção das barras à medida que colocavam seus dados no aplicativo. Além disso, realizar a construção com auxílio das tecnologias digitais possibilitou que os estudantes realizassem a comparação entre o gráfico digital e o gráfico construído de forma manual, visto que ambos foram produzidos com o mesmo banco de dados.

A partir dessas opções de visualização dos dados, pôde-se comparar também o gráfico de setores, construído manualmente (Figura 14), e de modo digital (Figura 32).

Figura 32 - Gráfico sobre as preferências em relação às disciplinas escolares.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A representação gráfica, mostrada na Figura 32, comunica os resultados obtidos pelos estudantes E01, E07 e E14, acerca da disciplina favorita dos colegas participantes do projeto. Pontua-se que, novamente, apenas tons de azul foram utilizados, mas, ao contrário da representação gráfica da Figura 30, neste, a diferenciação é mais viável.

No contexto da possibilidade das construções gráficas de maneira digital, aponta-se que pela dificuldade de acesso às tecnologias digitais, nessa etapa, nem todos os estudantes participaram ativamente dessa construção. Portanto, essa exclusão limitou algumas reflexões a alguns estudantes, visto que só alguns tiveram acesso ao processo de construção gráfica com o auxílio dos artefatos tecnológicos.

Após as construções gráficas e a realização das análises dos resultados de suas

pesquisas, os estudantes pontuaram algumas conclusões e elaboraram argumentos sobre seus problemas estudados, Protocolo 12.

Protocolo 12 - Conclusões das equipes a partir da análise de seus dados.

E04, E05, E12 e E13: Ajudam o meio ambiente e ajudam a combater a poluição na nossa cidade.

E04, E05, E12 e E13: Muitas pessoas reciclam.

E03, E06, E10 e E15: Os pais ajudam contra a poluição.

E01, E07 e E14: Os alunos do projeto gostam da matéria de Matemática.

E01, E07 e E14: Os alunos gostam de conversar e estudar, e isso afeta nas aulas, pois conversar atrapalha e os alunos podem tirar notas baixas.

E01, E07 e E14: Os alunos que conversam atrapalham os que querem estudar.

E02, E08, E09, E11, E16: A maioria das pessoas que responderam à pesquisa sabem como combater a poluição.

Observa-se, Protocolo 12, que as equipes, em sua maioria, não realizaram ponderações acerca de seus resultados, apenas a equipe composta pelos estudantes E01, E07 e E14 pontuam que os estudantes que gostam de conversar nas aulas prejudicam a si e aos demais colegas. Essa afirmação mostra uma reflexão dos estudantes perante o contexto real em que os dados foram coletados, além de mobilizarem a postura crítica, elemento disposicional do Letramento Estatístico. A análise crítica e ponderada de informações é aprimorada por meio da habilidade de letramento e o conhecimento de contexto, sendo assim, é praticada por indivíduos que possuam algum indício do LE (GAL, 2002).

Os estudantes ainda mobilizaram estes componentes de conhecimento do Letramento Estatístico: habilidade de letramento e conhecimento de contexto; ao produzirem a revista “Estatística para a vida”, pois, nesse momento, mostraram-se capazes de comunicar suas informações através de diferentes representações, como: textos, desenhos e gráficos.

Ao iniciar a produção da revista, optou-se por orientar os estudantes a relatarem o que fizeram em suas pesquisas. Esclarece-se aqui, que o título da revista foi elaborado e votado pelos estudantes do projeto, propiciando assim, novamente, a participação ativa e o exercício da autonomia desses alunos para essa tomada de decisão.

Na primeira matéria da revista, os estudantes apresentam a temática da poluição. Vale destacar que, para a elaboração da matéria introdutória sobre a poluição, Figura 33, os estudantes que compunham o grupo dos redatores, nessa etapa do projeto, realizaram pesquisas na *internet* com o intuito de aprofundar seus conhecimentos acerca do tema e, assim, melhor fundamentarem a produção textual.

Assim, na matéria, buscaram explicar o que é poluição, e destacar seus tipos e suas

consequências; além de refletirem sobre o tipo de poluição mais presente na sua cidade, que, conforme a equipe, é a poluição dos solos. Esse processo de produção e de pesquisa favoreceu a mobilização de conhecimento de contexto e da habilidade de letramento.

Figura 33 - Matéria “Tratando sobre a poluição” da revista.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

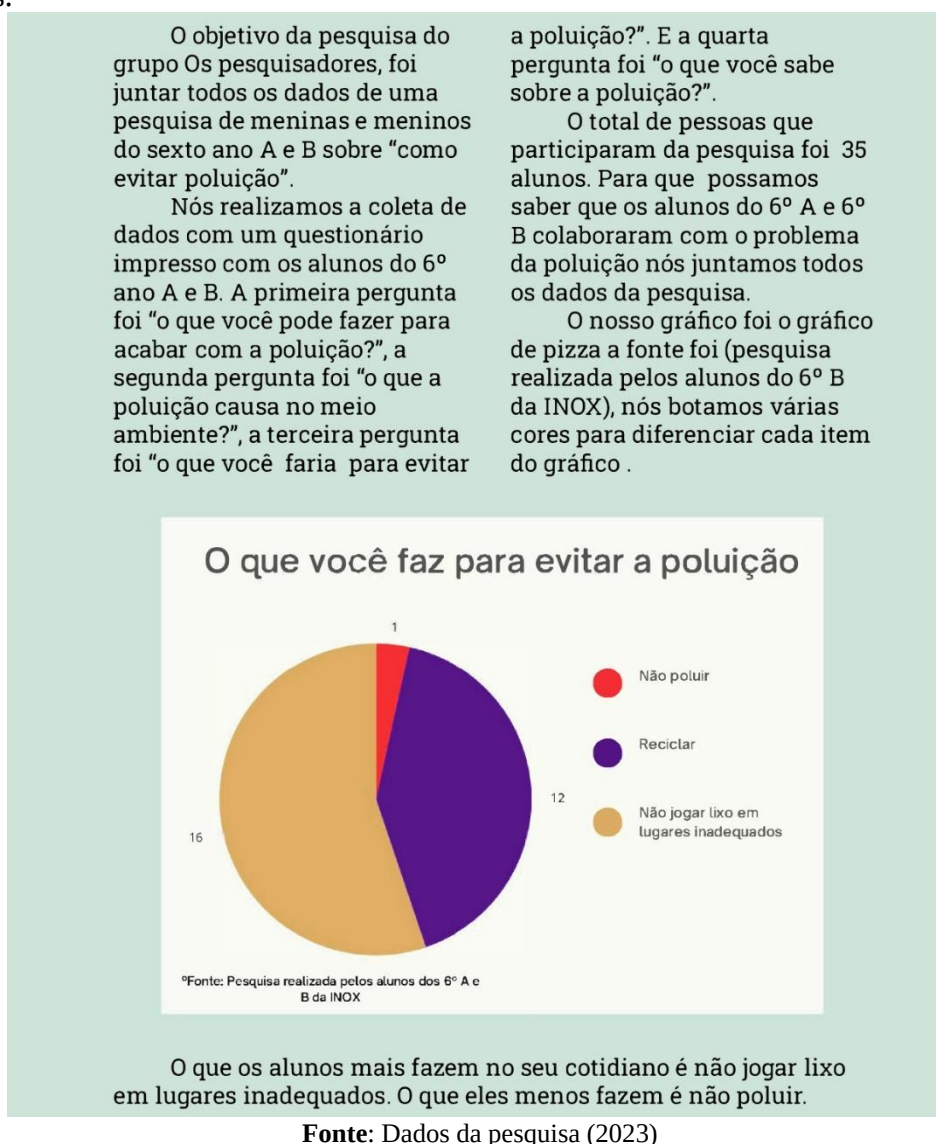
O conhecimento de contexto se deu a partir da busca pelo aprofundamento acerca da poluição, de modo que pudessem analisá-la e identificá-la em suas realidades. Esse conhecimento possibilita uma melhor compreensão e interpretação dos resultados, à medida que se considera o contexto em que os dados foram coletados. Esse conhecimento somado à habilidade letramento, contribui para a reflexão crítica das informações que foram comunicadas pelas equipes (GAL, 2002), de forma que compreender o contexto dos dados é essencial para

mobilização do Letramento Estatístico, por parte desses alunos (SANTANA; CAZORLA; UTSUMI, 2021).

Essa comunicação ainda permite afirmar que os estudantes assumiram uma postura crítica, elemento disposicional do Letramento Estatístico, ao enfatizarem uma medida consciente com o intuito de diminuir a problemática da poluição em sua cidade: não jogar lixo nos rios e no chão. Conforme Watson (1997), o LE possui papel fundamental na tomada de decisão consciente, com base em análises e interpretações das situações problemáticas.

Na Figura 34, tem-se a introdução da comunicação dos resultados da pesquisa dos estudantes E02, E08, E09, E11, E16, que realizaram uma investigação sobre poluição com seus colegas do 6º ano A e B do Ensino Fundamental da escola.

Figura 34 - Matéria produzida pelos estudantes do grupo “os pesquisadores” sobre seus resultados.



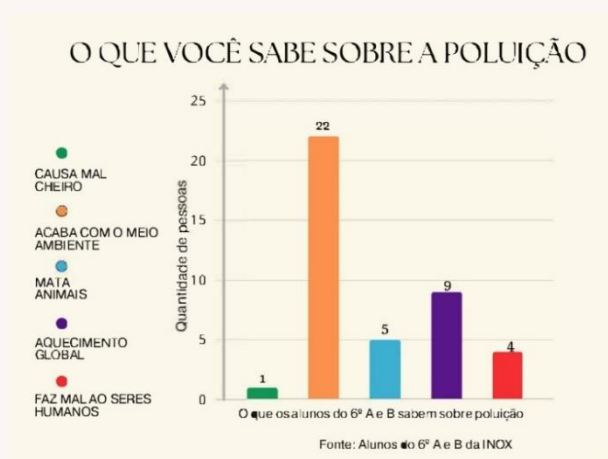
Observa-se, Figura 34, que, primeiramente, os estudantes explicam a pesquisa desenvolvida, ao destacarem o objetivo, a amostra e o instrumento de coleta, esclarecendo todas as perguntas que seus colegas responderam. Essa produção possibilitou que os estudantes revisitassem os procedimentos que realizaram para a obtenção de seus dados.

Após essa explanação, explicitam que os dados foram comunicados em um gráfico de setores e afirmam, a partir da habilidade letramento, em uma representação textual o que os alunos mais fazem para evitar a poluição. A habilidade de letramento envolve saber ler e interpretar uma comunicação, assim como, quando necessário, ser capaz de realizar a comunicação em diferentes formas (GAL, 2002).

Esses estudantes continuam a comunicação de seus resultados, na Figura 35.

Figura 35 - Parte 2 da comunicação dos resultados do grupo “os pesquisadores”.

Esse foi o nosso segundo gráfico que é o gráfico de barras, nós botamos algumas perguntas, e essa é a primeira pergunta pra os alunos do 6º ano A e B (O que os alunos do 6º A e B sabem sobre a poluição).



A maioria (que é 22 alunos) disse que sabe que acaba com o meio ambiente, e a minoria (que é apenas 1 aluno) disse que causa mal cheiro, ao todo tivemos 41 respostas, pois as perguntas eram abertas.



By: E07



By: E16



By: E06

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Nesta figura, os estudantes realizam a comunicação sobre seus dados referentes ao que os alunos do 6º ano A e B sabem sobre a poluição, dessa vez, a representação utilizada é um gráfico de barras. Eles ainda escrevem sobre suas interpretações do que está sendo representado no gráfico, Figura 35, porém, cabe enfatizar que eles não pontuam conclusões críticas acerca desses resultados. Uma pessoa letrada estatisticamente sabe levantar questionamentos e ponderações acerca das informações estatísticas (GAL, 2002).

Por outro lado, pode-se ressaltar que esses estudantes compreenderam a influência de uma pergunta subjetiva sob os resultados, à medida que afirmam, na matéria, que embora 35 alunos tenham participado dessa coleta de dados, o grupo obteve 41 respostas, pois as perguntas da pesquisa eram abertas; de forma que mostram que entenderam que uma pessoa da amostra poderia citar várias consequências da poluição e outras podem até ter deixado em branco. Um indivíduo com bom nível de Letramento Estatístico é capaz de refletir sobre a origem dos dados, de modo que compreende como são produzidos esses dados (GAL, 2002).

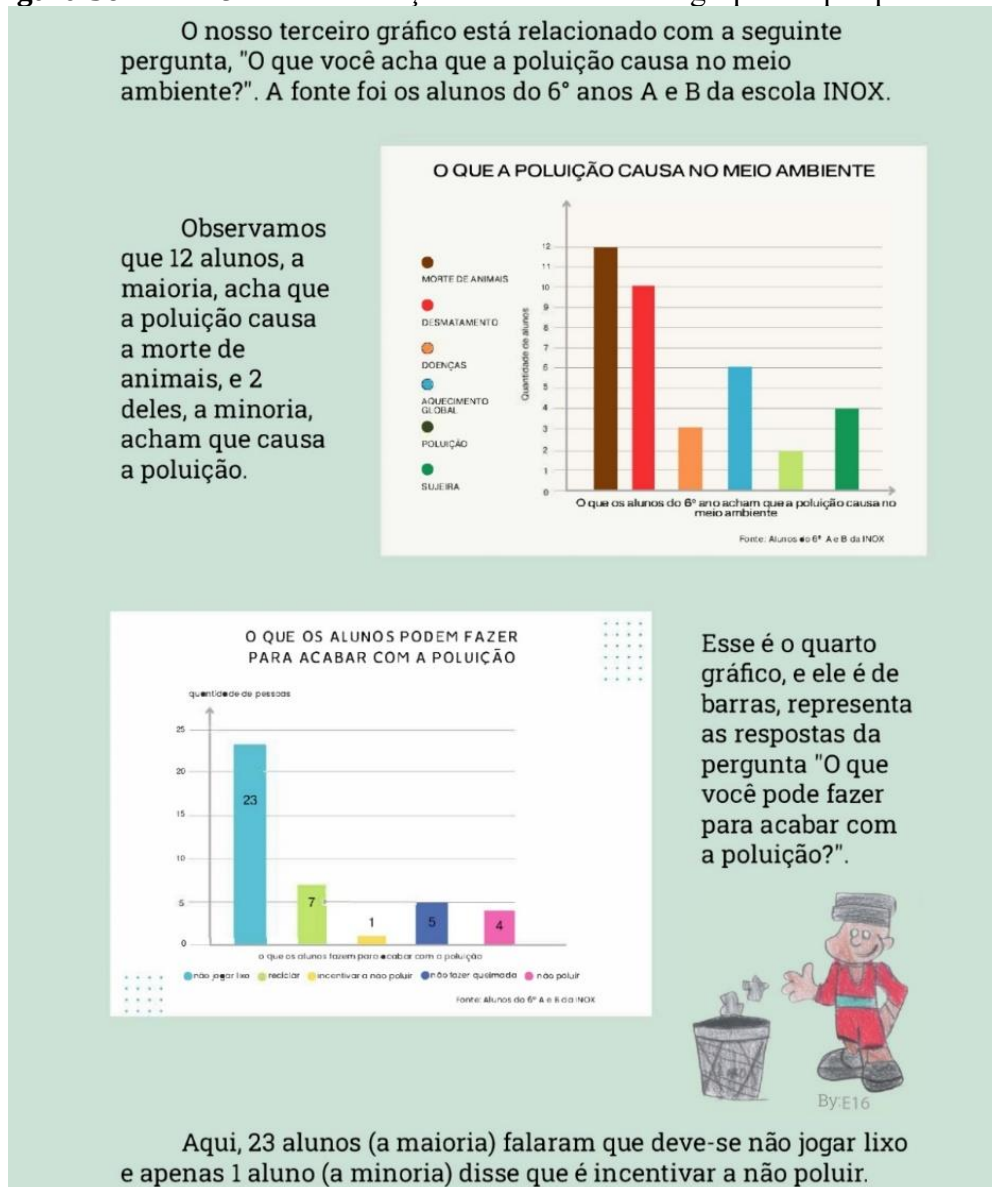
Destaca-se ainda que para realizarem a comunicação textual, requisitou-se que lessem e compreendessem o gráfico, visando assegurar a credibilidade do texto e evitar distorções nas comunicações produzidas. Desse modo, mobilizaram a habilidade de letramento e o conhecimento de contexto, pois foram capazes de ler as informações e, sobretudo, realizaram a comunicação de maneira clara e verdadeira.

Requisitou-se também o conhecimento de contexto da equipe de *design* na produção dos desenhos da Figura 35, em que os estudantes retratam o planeta Terra sofrendo as consequências da poluição provocada pelos seres humanos. Esse retrato indica que os alunos conhecem essas consequências e são capazes de comunicá-las através de inúmeras representações (texto, desenhos, gráficos).

Dessa forma, explorou-se, novamente, a Macroárea do Meio Ambiente, especialmente, a Educação Ambiental, visto que esta prepara o indivíduo para atuar em tomadas de decisões que visem a preservação do meio ambiente, e seja capaz de evitar problemas que o agridem (BRASIL, 2022), nesse sentido, os estudantes deste projeto, apresentaram, na Figura 35, possuir conhecimentos referentes à Educação Ambiental.

Componentes do LE ainda foram mobilizados na comunicação dos resultados dessa equipe, constituída pelos estudantes E02, E08, E09, E11 e E16; referentes aos seguintes questionamentos “o que você acha que a poluição causa no meio ambiente?” e “o que você pode fazer para acabar com a poluição?”, Figura 36.

Figura 36 - Parte 3 da comunicação dos resultados do grupo “os pesquisadores”.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Nota-se que foi requisitada a habilidade de letramento dos estudantes à medida que realizaram a comunicação de maneira clara, sendo fiéis às representações gráficas e comunicando, em ambas as representações (gráficos e textos), informações não distorcidas. Informações incompletas, representações distorcidas e descontextualizadas podem direcionar para interpretações e compreensões errôneas (CAZORLA; CASTRO, 2008).

Novamente, os estudantes comunicam seus resultados, mas não escrevem nenhuma análise crítica quanto aos seus achados. A ausência de conclusões críticas e análises aprofundadas dos dados, levando-se em consideração o contexto em que foram coletados, também podem ser observadas na matéria dos estudantes E03, E06, E10 e E15 (Figura 37); que realizaram sua investigação com os pais e responsáveis dos alunos do projeto.

Figura 37 - Início da matéria “Pesquisando poluição com os pais”.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Nessa matéria, Figura 37, os estudantes explicam o objetivo da pesquisa e como realizaram a coleta dos dados; e, em seguida, já apresentam os resultados referentes ao modo como os pais contribuem para diminuir a poluição. Observa-se que a representação textual é fidedigna aos dados representados no gráfico de barras, entretanto, os estudantes não mostram uma postura crítica frente aos seus resultados. Ser letrado estatisticamente envolve saber ler, interpretar e analisar criticamente os resultados, levando-se em consideração a origem dos dados coletados (GAL, 2002).

A ausência de um posicionamento crítico mais aprofundado é notável também na comunicação dos resultados da equipe referentes à frequência com que os pais contribuem na diminuição da poluição (Figura 38).

Figura 38 - Conclusão da matéria “Pesquisando poluição com os pais”.

De maneira resumida, clara e condizente ao gráfico, na representação textual, Figura 38, a equipe pontua que a maioria dos pais sempre ajuda a diminuir a poluição, nesse quesito, explicam que essa atitude é importante para ter-se um mundo limpo. Nesse ínterim, pode-se afirmar o início de uma argumentação e reflexão sobre esse resultado em um contexto mais amplo, à medida que pontuam uma contribuição dessa ação para o mundo em que vivem.

Infere-se ainda sobre a mobilização da habilidade de letramento desses estudantes, ao serem capazes de realizar essas comunicações, em dois tipos de representações, textual e gráfica, de forma condizentes e não distorcidas, mostrando assim, sendo capazes de compreender o gráfico e extrair dele as informações básicas. A habilidade de letramento refere-se ao indivíduo ser capaz de comunicar uma informação, de maneira clara, através de diferentes representações (GAL, 2002).

A Figura 39 trata da introdução da matéria sobre reciclagem, em que se discute sobre o que é reciclagem e sua importância, assim como destacam-se produtos que podem ser reciclados. As estudantes E03 e E10, que integraram a equipe de redatores, escreveram sobre a temática, para isso, buscaram aperfeiçoar seus conhecimentos sobre a problemática, por meio de pesquisas na *internet* e discussões entre si.

Figura 39 - Matéria sobre reciclagem



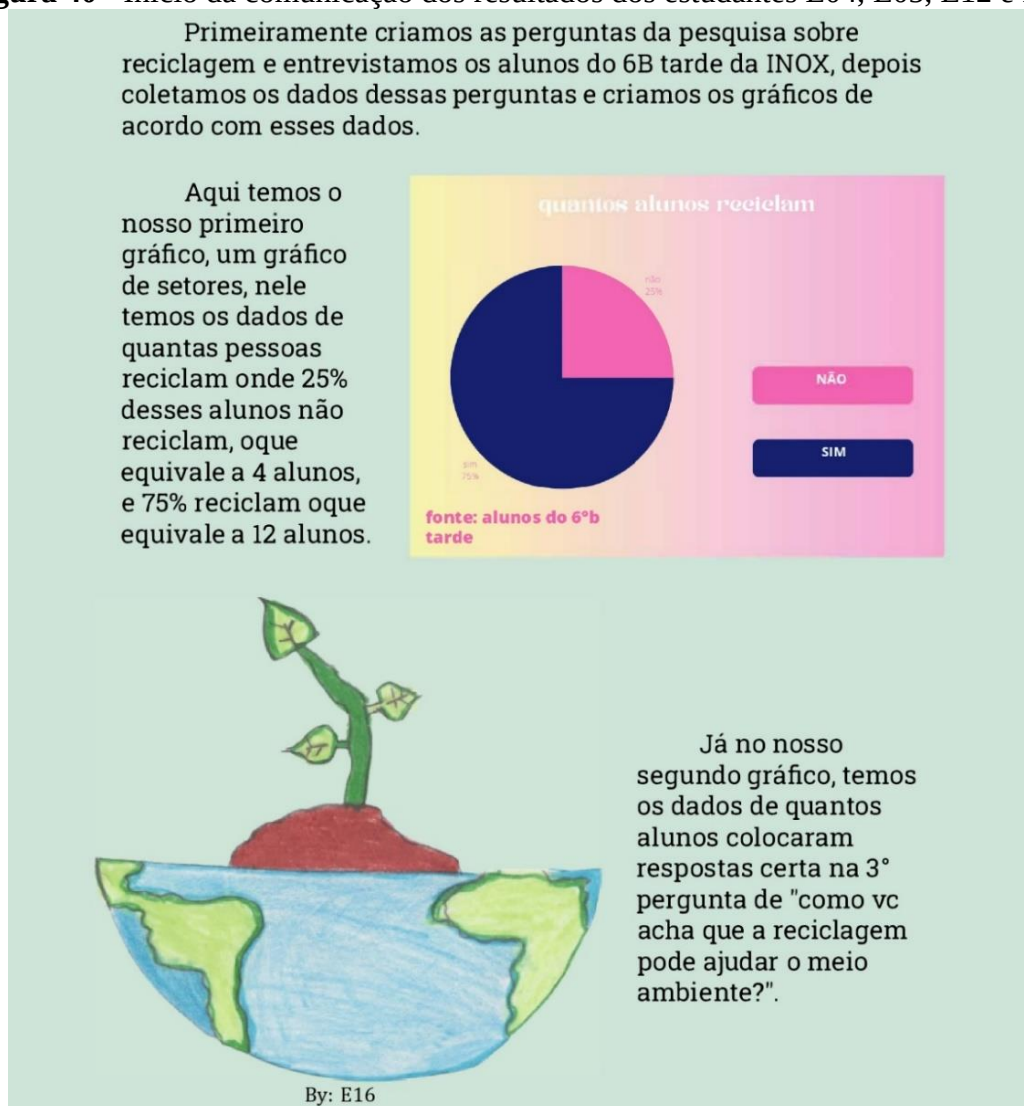
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Além da comunicação textual, o desenho feito por E07, apresentado na Figura 39, remete a uma representação de uma lata escrito “recicle” e o gesto de legal na mão, indicando que a reciclagem é algo bom a ser realizado. Nesse sentido, pontua-se a capacidade desse estudante de comunicar uma informação, o que indica que possui a habilidade de letramento, componente de conhecimento do LE (GAL, 2002).

O conhecimento de contexto é importante, pois contribui para o aprofundamento da análise dos dados e para a elaboração de argumentos sobre os resultados, possibilitando também a reflexão sobre os benefícios da reciclagem. Esse conhecimento interligado à habilidade de letramento corrobora para uma reflexão crítica das informações (GAL, 2002).

No contexto da reciclagem, a equipe composta pelos estudantes E04, E05, E12 e E13 comunica seus resultados, sem apresentar conclusões mais críticas, como mostra a Figura 40.

Figura 40 - Início da comunicação dos resultados dos estudantes E04, E05, E12 e E13.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Os estudantes mostram-se capazes de apresentar alguns dos procedimentos que realizaram para a obtenção desses dados, como: a produção do instrumento de coleta, a definição da amostra, o modo de coleta, a construção das representações gráficas, entre outros. Em seguida, os estudantes já apresentam seus resultados no gráfico de setores. Na representação textual, assim como as demais equipes, não realizam análises críticas ou elaboram

posicionamentos quanto aos seus resultados. Um indivíduo com LE é capaz de fazer uma avaliação crítica das informações e, assim, elaborar suas próprias conclusões e argumentos sobre elas (GAL, 2002).

Por outro lado, ressalta-se a presença dos componentes de LE dos estudantes: habilidade de letramento e conhecimento de contexto; ao serem capazes de ler o gráfico e buscarem comunicar, no texto, a equivalência dos percentis representados. Desse modo, enfatiza-se que essa equipe mostra um conhecimento sobre a origem e significação dos seus dados comunicados (GAL, 2002).

Na Figura 41, tem-se a comunicação dos estudantes acerca do questionamento “como você acha que a reciclagem pode ajudar o meio ambiente?”.

Figura 41 - Final da comunicação dos resultados dos estudantes E04, E05, E12 e E13



Durante o processo de tratamento dos dados obtidos desse questionamento, os estudantes tiveram a ideia de representar quantos alunos responderam de maneira correta ou incorreta. Esse pensamento se deu ao perceberem o trabalho que teriam em criar categorias e agrupar os dados. Essa tomada de decisão mostra que os estudantes compreenderam o processo de tratamento dos dados. Para que haja a exploração do Letramento Estatístico é primordial a compreensão do processo realizado por trás das representações, das comunicações (SANTANA; CAZORLA; UTSUMI, 2021).

Cabe salientar que, na matéria inicial, a equipe não havia destacado quais tipos de respostas estava considerando como correto ou errado. E, como destacado anteriormente, no momento da produção dessa comunicação, os estudantes estavam organizados em revisores, produtores e *design*; nesse contexto, a equipe de revisores, ao receberem esta matéria (Figuras 40 e 41), pontuou haver ausência de explicação, de modo que não conseguiam compreender o critério apresentado pelos estudantes: “a resposta certa é uma resposta que faça sentido” (Informação verbal da estudante E04). Esse momento de avaliação e argumentação dos estudantes revisores da matéria indica a mobilização de questionamento crítico e postura crítica, à medida que buscaram ler, interpretar, analisar e refletir criticamente sobre a comunicação dos colegas. O LE envolve perceber imprecisões nas informações e saber comunicar de maneira clara seus resultados (GAL, 2002).

Diante disso, na versão final da matéria, Figura 41, os estudantes enfatizam alguns exemplos que consideraram como respostas corretas. Cabe esclarecer que os estudantes consideram como respostas erradas, respostas do tipo: não sei, sei lá, não faço ideia, ou respostas em branco, ou ainda, respostas aleatórias. Explica-se ainda que o critério estabelecido para que a resposta estivesse certa seria uma resposta que fizesse sentido, ou seja, que apontasse algum benefício da reciclagem para o meio ambiente, como as respostas apresentadas pelos estudantes na revista (Figura 41): ajuda limpar a cidade, a preservar a natureza, aos animais, entre outros.

Ademais, ressalta-se que os estudantes E04, E05, E12 e E13 não ponderaram criticamente sobre as conclusões ou análises do gráfico de setores e, por fim, apresentam, em um gráfico de barras, seus resultados referentes aos materiais que os entrevistados mais costumam reciclar. Nesse momento, os estudantes mostram que possuem habilidade de letramento ao serem capazes de ler e de comunicar informações de maneira verídica, em representações gráficas e textuais, evitando publicar resultados distorcidos; porém não se posicionam criticamente perante as informações que possuem (GAL, 2002).

Os estudantes E01, E07 e E14 optaram por investigar uma temática mais distante das demais colegas, mas mostraram-se firmes e determinados a conseguir realizar sua coleta de dados. Portanto, o projeto proporcionou uma liberdade a este grupo, ao poderem escolher uma temática que considerassem, talvez, mais interessante ou que mais despertasse suas curiosidades.

Na comunicação dos resultados, inicialmente, Figura 42, os alunos discorrem um pouco sobre o projeto que estavam participando e, em seguida, sobre o procedimento de coleta realizado pelo grupo.

Figura 42 - Início da matéria da equipe com os estudantes E01, E07 e E14.

QUEM SOMOS?

O projeto tem a intenção de ensinar melhor. Algumas atividades que fazemos: fazer gráficos, cálculos, desenhos, resolvemos problemas, escrevemos textos e etc.

Os alunos participam presencialmente resolvendo problemas elaborados pela

professora, seja por folha, jogos educativos, etc.

Em um encontro, o grupo matemática pra vida, realizou uma pesquisa com os colegas do projeto. Investigaram sobre a matéria favorita deles e o que mais gostam de fazer na escola.



By: E16

Primeiramente fizemos um questionário com duas questões, demos todas as 13 folhas para os alunos do projeto de Matemática para todos responderem. Infelizmente de 16 alunos, apenas 13 compareceram.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

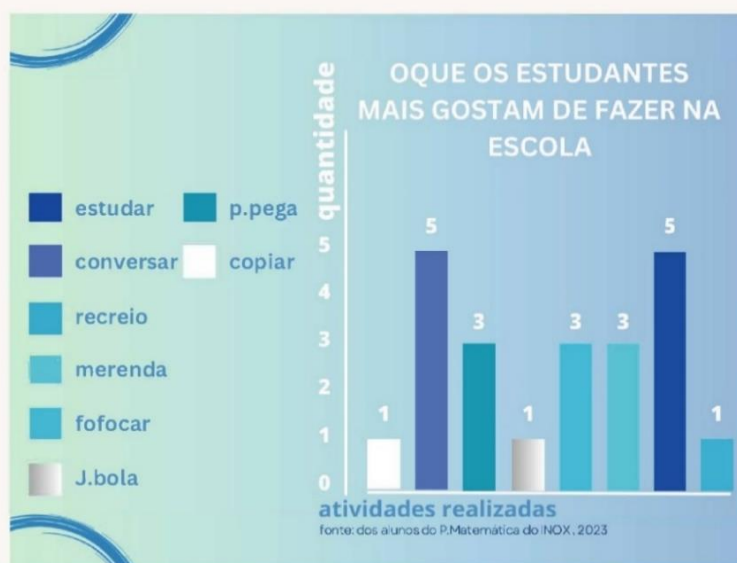
Essa descrição dos procedimentos que realizaram para a obtenção dos seus dados, corroborou para a recapitulação dos processos necessários e vivenciados por eles. Ressalta-se que os estudantes ainda fazem uma conexão ao contexto em que os dados foram coletados, ao destacarem que nem todos os seus colegas do projeto participaram dessa pesquisa. Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) apontam que desenvolver o LE envolve ter conhecimento sobre os dados e ter habilidade em comunicar informações com base no contexto analisado.

Os estudantes mobilizam a habilidade de letramento ao comunicarem, Figura 43, seus primeiros resultados acerca das atividades preferidas pelos colegas.

Figura 43 - Comunicação dos resultados dos estudantes E01, E07 e E14.

Depois, fizemos dois gráficos de acordo com as perguntas que fizemos, os gráficos eram diferentes, um de barras e o outro de setor.

O gráfico de barras está de acordo com a primeira questão.

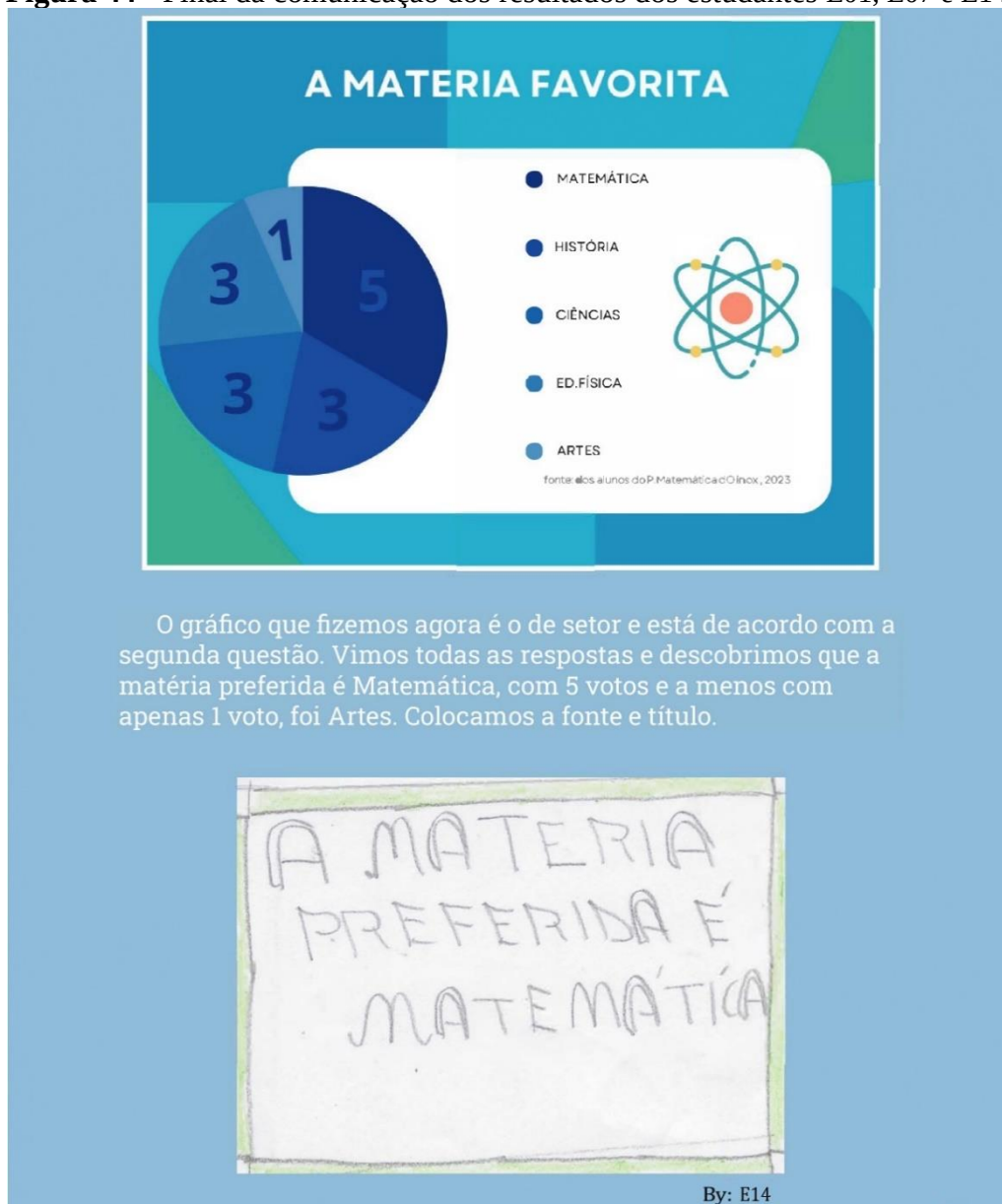


Colocamos todas as respostas dos alunos e depois vimos o que eles mais gostavam e, os vencedores foram: conversar e estudar, que ficaram com 5 e os com menos votos foram: copiar, jogar bola e recreio. Colocamos o número de pessoas, a fonte e o título.

Os estudantes comunicam, por meio da escrita, suas análises iniciais sobre o gráfico que construíram, atentando-se em produzir informações verídicas e condizentes com os dados coletados. Ser capaz de ler, de interpretar e de comunicar informações, corretamente, em diferentes representações, refere-se à habilidade de letramento que um cidadão letrado estatisticamente deve apresentar (GAL, 2002).

Pontua-se que essa equipe também realiza a comunicação de seus resultados, mas não refletem de maneira crítica sobre eles e suas implicações. Essa ausência de posicionamento crítico é observada também na comunicação dos demais resultados (Figura 44).

Figura 44 - Final da comunicação dos resultados dos estudantes E01, E07 e E14.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Nesse sentido, ressalta-se que embora os estudantes tenham elaborado conclusões, Protocolo 12, que indiquem uma análise crítica dos seus dados e uma reflexão considerando-se o contexto em que os dados foram coletados, na revista - Figura 43 e Figura 44, apenas retratam o que os gráficos comunicam, sem ponderar sobre consequências de conversar na escola ou possíveis contribuições de terem alguma preferência em relação às disciplinas escolares. Oliveira e Buehring (2018) enfatizam a necessidade do indivíduo saber ler e refletir sobre uma informação, conectando-a ao contexto em que foi gerada, sendo capaz de elaborar suas próprias conclusões e de refletir sobre as implicações para a realidade.

Por fim, infere-se que a vivência do processo investigativo e a produção da revista, como comunicação científica, possibilitou aos estudantes a exploração de habilidades referentes ao planejamento e a coleta de dados, assim como o processo de tratamento deles e de comunicação de seus resultados em diferentes representações. A BNCC prevê o desenvolvimento e aprimoramento dessas habilidades ao longo da Educação Básica (BRASIL, 2018).

A seguir, tecer-se-á sobre as discussões dos resultados referentes aos componentes disposicionais do Letramento Estatístico.

5.2.2 Componentes disposicionais do Letramento Estatístico

Os componentes disposicionais do Letramento Estatístico são considerados como elementos afetivos e foram requisitados em alguns momentos durante a implementação da Sequência de Ensino Interdisciplinar com esses estudantes.

Sobre o componente das atitudes, Vendramini e Brito (2010) enfatizam que quanto mais uma atitude positiva em relação à Estatística e Matemática, melhores são os desempenhos dos alunos. Esse fato foi evidenciado durante a implementação da SEI, em que, inicialmente, os alunos estavam receosos sobre a participação e as exigências que o projeto traria para eles. Após alguns encontros e diálogos foram se familiarizando e mostraram-se empolgados com a possibilidade de realizarem uma pesquisa estatística.

Essa empolgação e atitude positiva quanto à atividade, contribuiu para o desempenho e dedicação dos estudantes nas etapas do ciclo investigativo PPDAC, além disso, apresentaram-se entusiasmados com a produção da revista, com o fato de irem utilizar artefatos tecnológicos para comunicarem seus resultados, irem, realmente, produzir uma revista científica. Essa atitude corroborou para a desenvoltura e o desempenho desses estudantes. Trabalhar com dados reais e próximos da realidade dos estudantes favorece a mobilização de uma atitude positiva frente ao que está sendo ensinado (VENDRAMINI; BRITO, 2010).

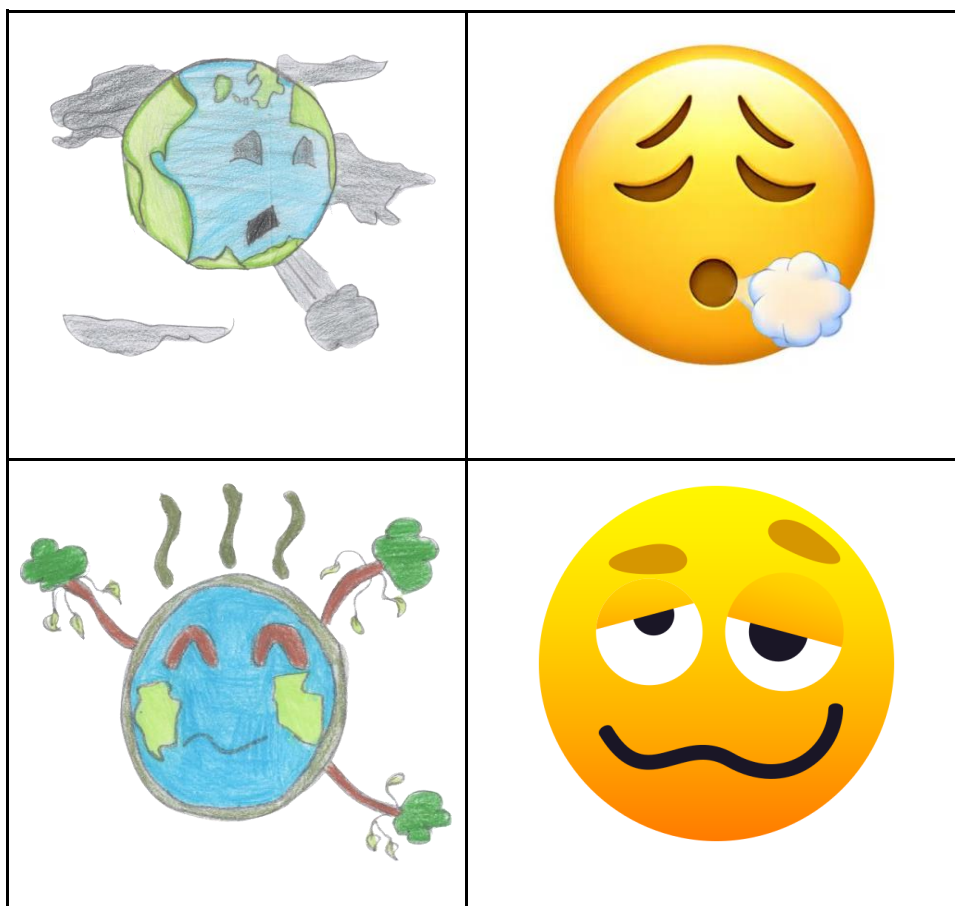
A atitude positiva contribuiu para a tomada de decisão desses estudantes, à medida que se propuseram a realizar a comunicação científica, produzindo matérias, construindo gráficos digitais e realizando desenhos que representassem a temática das matérias. Desse modo, a revista produzida tem papel não só de comunicar os resultados obtidos pelos estudantes, mas também e, sobretudo, de conscientizar os leitores acerca das consequências da poluição e das vantagens de realizar a reciclagem dos materiais.

No estudo de Cavalcanti (2019), as crenças tiveram função imprescindível para a elaboração de argumentos e o levantamento de hipóteses. Neste estudo, as crenças, elemento afetivo do LE, foram essenciais no processo de produção dos desenhos para a revista produzida pelos estudantes, de modo que, juntamente com a atitude, pôde-se enriquecer o *design* da comunicação científica, e exercitar a criatividade, a autonomia e a determinação desses alunos.

Nos desenhos do Planeta Terra sofrendo as consequências da poluição pode-se observar os retratos das crenças desses estudantes (Quadro 07).

Quadro 07 - Desenhos do planeta Terra e suas inspirações nos *emojis*

Desenhos	<i>Emojis</i> inspiração
	
	



Fonte: Dados da pesquisa e imagens (*emojis*) do Google (2023).

As comunicações realizadas pelos alunos, Quadro 07, foram inspiradas nos *emojis* do *Whatsapp*, portanto, os estudantes realizaram adaptações aos *emojis*, de forma a representar o planeta Terra sofrendo as consequências da poluição, como: a terra tossindo por conta da fumaça, resultante das queimadas; o aumento das temperaturas da Terra, o planeta triste com a poluição, entre outros.

Ressalta-se que esses desenhos retratam a criatividade dos estudantes responsáveis pelo *design* da revista, mas também revelam a compreensão sobre o assunto das reportagens. Castro (2012) enfatiza sobre a relevância de possibilitar que os estudantes sejam produtores, autores, pois auxilia no desenvolvimento de competências, como: a autonomia, a criatividade, o senso crítico, entre outros.

No cenário das produções dos desenhos, os alunos ainda mobilizaram o conhecimento de contexto, componente do Letramento Estatístico, proposto por Gal (2002), ao retratar consequências da poluição no meio ambiente, como pode-se observar no desenho, Figura 45, de uma estudante da equipe de *design*.

Figura 45 - Desenho representando a poluição causada pelas grandes indústrias.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A estudante representou indústrias, sobre o planeta Terra, emitindo gases poluentes; de forma que buscou representar a poluição do ar, também destacada na matéria inicial sobre poluição (Figura 33). Pode-se inferir, a partir dessa comunicação, que a estudante apresenta conhecimento sobre os impactos da emissão dos gases poluentes no meio ambiente, de modo que se explorou habilidades e saberes referentes à Macroárea do Meio Ambiente (BRASIL, 2022).

A atitude e as crenças ainda corroboraram para o desenho relacionado à reciclagem, como pode ser visualizado na Figura 46. Os estudantes mostravam-se interessados em produzir seus desenhos para a revista.

Figura 46- Desenho para a matéria de reciclagem



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Nesse desenho, Figura 46, o estudante representou a atitude de reciclar, enfatizando que é algo positivo a se fazer, à medida que na latinha há a palavra recicle, e no desenho, vê-se uma mão fazendo o gesto de legal. Pontes e Castro (2021) destacam a necessidade de os professores envolverem seus alunos no processo de produção e de compreensão de informações, de modo a incentivar a autonomia.

Pode observar que a atitude e a crença de um novo começo, incentivou também a produção do desenho da Figura 47.

Figura 47 - Nascimento de uma nova vida



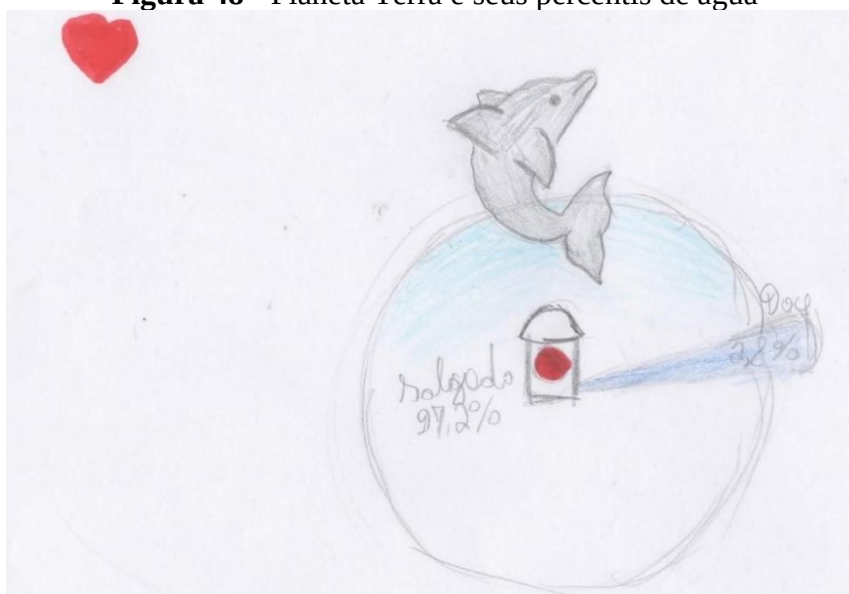
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Nesse contexto, o estudante retratou uma planta crescendo no meio da terra. Os estudantes pontuaram que esse desenho seria colocado na matéria sobre reciclagem, visto que reciclar é uma das maneiras de diminuir a poluição do solo. Desse modo, mobilizados pelas suas crenças e o conhecimento de contexto, retrataram esse desenho para indicar o começo de um meio ambiente melhor, sem poluição, com árvores.

Os componentes disposicionais: crenças e atitude; foram mobilizados durante a produção do desenho representado na Figura 48. A exploração desses componentes ocorreu somada ao conhecimento de contexto, à medida que o estudante, para produzir esse desenho, buscou saberes no livro de geografia acerca do planeta Terra e seus percentis de água salgada e doce.

Assim, a partir desse conhecimento representou o planeta terra e sua água, Figura 48. Esse momento, possibilitou, mais uma vez, o diálogo entre áreas de conhecimento.

Figura 48 - Planeta Terra e seus percentis de água

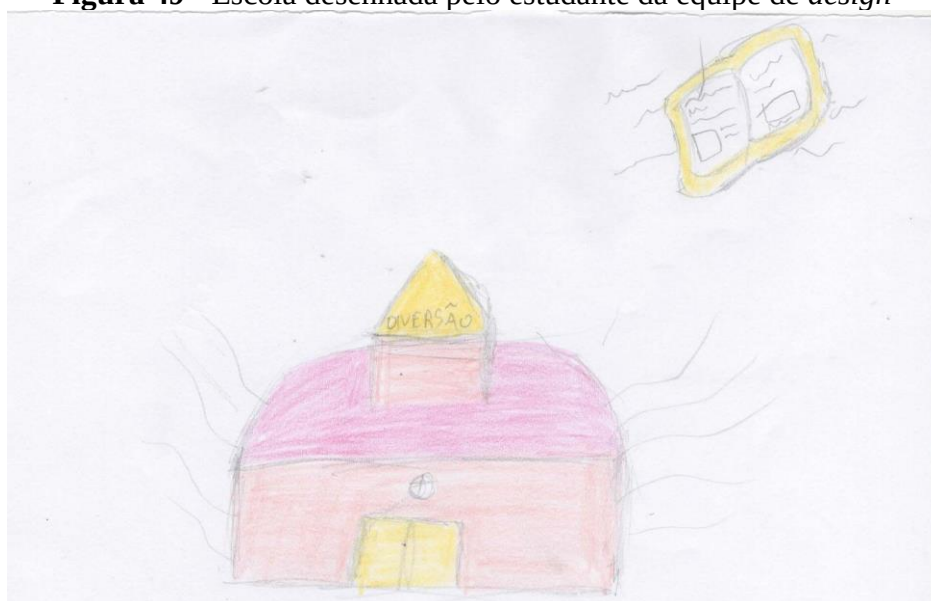


Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Ao ser questionado sobre o porquê só uma parte do planeta está pintada, Figura 48, o aluno argumentou querer retratar que a água do planeta está acabando. Essa atitude e criatividade do estudante foram mobilizadas por seu conhecimento de contexto, isto é, com base em seus saberes sobre a temática de poluição e suas consequências; e por suas crenças.

A atitude somada às crenças fundamenta a produção do desenho representado na figura 49, para a matéria “Quem somos?”.

Figura 49 - Escola desenhada pelo estudante da equipe de *design*



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O desenho representa uma escola e um livro; e ao ser questionado sobre esses traços representados na Figura 49, o estudante argumentou que é uma escola divertida. Destaca-se que o estudante anotou a palavra “diversão” na parte de cima da escola representada. Desse modo, a partir da figura e da explicação do estudante, entende-se que ele apresentava uma postura positiva quanto às atividades desenvolvidas e, a partir de suas crenças, desenhou uma escola divertida. A atitude e as crenças são componentes disposicionais do Letramento Estatístico (GAL, 2002).

Enfatiza-se assim como apontado por Castro (2012), que a produção desses desenhos também possibilitou, neste estudo, que os estudantes assumissem a função de produtores de conteúdo, de maneira que exploraram suas criatividade, suas opiniões, suas crenças, seus posicionamentos críticos, uma postura reflexiva, seus conhecimentos, entre outros.

Outro componente disposicional requisitado em diversos momentos da implementação da SEI foi a postura crítica. Esse componente, inter-relacionado, à atitude e crenças, corroboram para o desenvolvimento da criticidade, da reflexão e de questionamentos acerca do que está sendo informado nas diversas comunicações (GAL, 2002).

Os estudantes exercitaram suas análises críticas e realizaram ponderações ao refletirem sobre a influência dos tipos de perguntas sobre os resultados, Protocolo 09. Para essas conclusões, os estudantes realizaram a leitura, a interpretação e a comparação entre os dados das tabelas construídas (Figuras 10 e 11). A partir disso, ponderaram sobre a influência de uma pergunta subjetiva e objetiva sobre os resultados coletados.

Para realizar essa análise requisitou-se a postura crítica desses estudantes, à medida que necessitaram ir além de uma simples leitura dos dados, e consideraram o contexto dos dados, como se observa na fala do estudante E01: “Sim, pois na fechada só tinha algumas opções e, na aberta, podemos escolher o que quisermos” (Informação verbal de E01). Assim, os estudantes perceberam que em uma pergunta objetiva poderia não apresentar suas preferências e eles teriam que marcar mesmo assim alguma alternativa. Realizar atividades voltadas para a investigação, o questionamento e o diálogo contribuem para o desenvolvimento da postura crítica dos estudantes, de modo que exerçam o pensamento crítico e reflexivo, a elaboração de argumentos e de inferências (MOREIRA JOSÉ, 2013).

Os estudantes apresentam postura crítica também ao analisarem seus próprios gráficos, construídos na atividade inicial da SEI (Apêndice A). Como já destacado, os estudantes perceberam que seus gráficos apresentam imprecisões quanto aos conhecimentos das convenções, em especial, a ausência de elementos constituintes dos gráficos. A postura crítica está relacionada com a capacidade do indivíduo de levantar questionamentos sobre a

comunicação (GAL, 2002), nesse caso, os estudantes questionaram e refletiram sobre esses erros e suas consequências no processo de interpretação da comunicação.

Esse componente ainda foi requisitado durante a construção digital dos gráficos, em que um estudante construiu o gráfico de barras representado na Figura 30. Ao apresentar seu gráfico aos demais colegas, eles pontuam algumas imprecisões visíveis na construção, que podem prejudicar o processo de leitura e de interpretação da informação comunicada, como: eixo do lado errado, tonalidades próximas de azul, que dificultou a distinção das categorias; e a ausência do título do eixo das categorias. Após esse diálogo, o estudante E07 realizou as alterações sugeridas, visando melhorar a comunicação de seus achados.

Ao explicitar e argumentar sobre as imprecisões que notaram, os estudantes mobilizaram o componente disposicional da postura crítica, responsável pelas avaliações críticas (GAL, 2002), visto que, foram capazes de analisar com criticidade o gráfico do colega e refletir sobre a dificuldade de compreendê-lo e sugerir melhorias. O indivíduo com LE é capaz de analisar e de identificar possíveis tendenciosidades nas informações, de modo que comprometa a compreensão dessas comunicações.

Vivenciar o ciclo investigativo PPDAC e explorar uma temática de suas escolhas e, simultaneamente, presente em seus cotidianos; corroboram para a postura crítica dos estudantes diante das problemáticas analisadas. Applet (2022) afirma que uma temática próxima da realidade dos estudantes corrobora para o desenvolvimento da postura crítica.

Além disso, a postura crítica ainda foi explorada pelos estudantes à medida que refletiam sobre a viabilidade de suas pesquisas, a eficácia de seus instrumentos de coletas, sobre a forma de tratar e de organizar seus dados, a melhor maneira de comunicar seus resultados, entre outros. Moreira José (2013) enfatiza a importância das atividades investigativas para a exploração desse componente; essa vivência ainda corrobora para o protagonismo dos estudantes, para o desenvolvimento do pensamento crítico e de uma postura reflexiva (SANTANA; CAZORLA, 2020).

Ressalta-se ainda que no momento dos diálogos iniciais (Protocolo 06), os estudantes apresentam uma postura crítica, ao pontuarem a presença da poluição em ambientes da cidade, como: o açude, a rua perto de casa, entre outros. Além disso, no contexto das investigações, durante a elaboração das conclusões acerca de suas problemáticas (Protocolo 12), requisitou-se também dos estudantes esse componente disposicional, entretanto, apenas uma equipe ponderou, a partir de suas análises, sobre seus resultados, de maneira a refletir as consequências dos achados sobre o meio em que vivem, a saber: os estudantes E01, E07 e E14 refletem que os colegas que gostam de conversar na escola prejudicam os demais, além de comprometerem

suas notas. O Letramento Estatístico envolve ser capaz de analisar e ponderar sobre as informações, considerando-se o contexto em que os dados foram obtidos (GAL, 2002).

A seguir, discorrer-se-á as considerações finais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo geral: investigar como uma Sequência de Ensino Interdisciplinar, com base na metodologia investigativa Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão (PPDAC), pode colaborar para a promoção do Letramento Estatístico de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Visando alcançar tal objetivo, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

- Descrever e analisar a Sequência de Ensino Interdisciplinar, ancorada no ciclo investigativo PPDAC;
- Analisar os componentes de Letramento Estatístico requisitados aos alunos durante a implementação da sequência.

Para isso, realizou a elaboração da Sequência de Ensino Interdisciplinar, a partir de leituras acerca de sequências de ensino que visavam a exploração do LE, do ciclo investigativo PPDAC e da interdisciplinaridade, como: Gal (2002), Fazenda (2003; 2013), Moreira José (2013), Santana e Cazorla (2020), Wild e Pfannkuch (1999), Brasil (2018; 2019; 2022), Applet (2022), Pereira (2013), Cavalcanti (2019), Pontes (2020), Pontes e Castro (2021), entre outros.

A SEI foi elaborada visando o desenvolvimento do Letramento Estatístico dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, de modo que pudessem vivenciar e fossem protagonistas de uma investigação, guiada pelo ciclo investigativo Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusões (PPDAC). Além disso, elementos de um trabalho interdisciplinar foram analisados, como: corroborar para o diálogo entre a Matemática e os Temas Contemporâneos Transversais propostos pela BNCC; diálogo entre os indivíduos envolvidos (aluno e aluno, aluno e pesquisador, aluno e pais, entre outros); além de conectar e considerar a realidade e as experiências dos estudantes referentes aos problemas analisados: poluição, reciclagem e preferências escolares.

Assim como destacado por Cazorla e Giordano (2021), no ensino de estatística, a interdisciplinaridade possibilita a compreensão de diferentes problemas. Corroborando com isso, Lôbo e Cazorla (2019) enfatizam que o ensino interdisciplinar e a vivência do ciclo proporcionam aos alunos o entendimento de situações reais e sociais, corroborando assim, para a tomada de decisão consciente e colaborativa. Esses achados também foram identificados durante a implementação da SEI apresentada.

No que tange à inserção da discussão e de investigações no âmbito dos Temas Contemporâneos Transversais (TCT) da BNCC, em específico, a Macroárea do Meio Ambiente, possibilitou que os estudantes refletissem sobre o uso e o cuidado para com o meio em que vivem, de forma que ponderaram sobre as consequências da poluição, as vantagens de reciclar, entre outros. Trabalhar, de modo integrado, um TCT, contribuiu para a preparação dos estudantes frente às questões sociais e reais relacionadas ao meio ambiente.

Na perspectiva da vivência investigativa, a partir das análises dos dados coletados durante a implementação da SEI, destaca-se que o ciclo investigativo corroborou para a autonomia e a participação dos estudantes no processo de construção do conhecimento, à medida que foram responsáveis por todo o planejamento e a realização da coleta de dados, possuindo liberdade em escolher uma temática de seus interesses e de refletirem sobre os procedimentos de coleta, de comunicação dos dados, entre outros. Desse modo, essa experiência favoreceu que os estudantes assumissem papel tanto de produtores de dados, quanto consumidores; assumindo a função de coletar, de tratar e de comunicar dados e não apenas de interpretar dados coletados por terceiros, representados em gráficos e tabelas.

Favorecer aos estudantes, a vivência do papel de pesquisadores e de autores contribuiu para a exploração da postura crítica, do pensamento crítico e reflexivo, da elaboração de ideias e de argumentos, de ponderações; assim como favoreceu a expressão de crenças e de opiniões dos alunos. Essas habilidades contribuem para a preparação do cidadão, à medida que ajudam a capacitar o indivíduo a refletir sobre as problemáticas presentes no seu cotidiano, ponderar sobre as implicações deste problema, compreender o contexto da situação e assim, buscar possíveis soluções para a situação ou meios de conscientizar a comunidade acerca do problema, de suas consequências e da necessidade de mudança de comportamento.

Além disso, a SEI possibilitou, em diversos momentos, a exploração dos componentes de conhecimento e disposicionais do Letramento Estatístico proposto por Gal (2002). Enfatiza-se que este letramento é imprescindível para o exercício da cidadania, para a compreensão e a interpretação das inúmeras informações comunicadas nos meios sociais e digitais, de modo que sejam capazes de identificar tendenciosidade e de evitar a propagação de informações não verídicas.

No contexto do Letramento Estatístico, a SEI propiciou a mobilização e aperfeiçoamento de seus componentes desde a primeira atividade: representar os dados em gráficos; até a produção da comunicação científica realizada pelos estudantes. Os componentes de conhecimento foram essenciais durante as discussões, a vivência da atividade investigativa, a produção de gráficos de maneira manual e digital, a transposição do conhecimento escolar

para a realidade, ao perceberem o quanto a poluição e a Estatística estão presentes em suas vidas cotidianas; entre outros.

Os componentes disposicionais favoreceram a formulação de ideias, de opiniões, a produção dos desenhos apresentados na revista, a análise dos dados e dos gráficos construídos, entre outros. Cabe ressaltar que a atitude positiva que os estudantes apresentaram perante o projeto, contribuiu para o desenvolvimento e o desempenho deles durante as atividades.

Além disso, ressalta que a produção de gráficos de dados já coletados por terceiros, assim como a construção da comunicação de seus dados primários, possibilitou que os estudantes refletissem e ponderassem sobre a função e a relevância dos elementos constitutivos de uma representação gráfica, de modo que compreenderam que a ausência desses elementos pode comprometer a interpretação da comunicação.

Ao observar a revista “Estatística para a vida” pode-se pontuar a exploração dos componentes de LE, assim como se identifica a autonomia e a criatividade dos estudantes, a persistência e a dedicação dos estudantes para aprenderem a usar o Canva e *Excel* para a construção de seus gráficos; durante a produção dos desenhos, preocupando-se com a conectividade entre o desenho e a matéria da revista, entre outros.

Ressalta-se que os dividir em grupos de funções de um cenário da revista, *design*, redatores e revisores, corroborou para compreenderem o processo por trás das comunicações realizadas nas revistas; assim como os despertou para um olhar crítico acerca das informações comunicadas nos gráficos, nos desenhos e nos textos.

Pontua-se que a revista poderia explorar mais a postura crítica dos alunos, por meio de mediações que instigasse uma análise mais aprofundada e interligada com o contexto em que os dados foram coletados, porém, complicações quanto à falta de espaço, de tempo, de suportes tecnológicos, entre outros, podem ter prejudicado essa dedicação.

A ausência de aparatos tecnológicos e a ausência de acesso, pelos alunos, à *internet* no ambiente escolar, dificultou o acompanhamento e a mediação presenciais do processo de construção dos gráficos e a produção da revista, entretanto, fez-se o possível para que os estudantes fossem assistidos. Infere-se que trabalhar com o Canva possibilitou compartilhar o acesso à revista, de forma que oportunizou que a pesquisadora auxiliasse e orientasse acerca das edições realizadas pelos estudantes.

Essas dificuldades permitiram que os estudantes assumissem maior responsabilidade em produzir seus materiais no contexto extraescolar. Esse fator corroborou para o envolvimento de uma mãe na produção dos gráficos, uma vez que o estudante apresentou dificuldades em

representar, corretamente, o gráfico de barras a partir da construção no Canva e pediu auxílio. Nesse sentido, esse momento contribuiu para o diálogo entre escola e família.

Decerto, a Sequência de Ensino Interdisciplinar colaborou para a mobilização do LE dos estudantes, visto que favoreceu o processo de reflexão e de argumentação, a elaboração de uma comunicação científica, a revista “Estatística para a vida”, que retrata informações obtidas com base em evidências coletadas pelos alunos. Desse modo, pontua-se que esse projeto auxiliou a preparação desses indivíduos quanto cidadãos que percebem seus deveres frente a problemas reais e cotidianos; e são capazes de analisar e de tomar decisões a partir de seus conhecimentos, de suas crenças, assumindo uma postura crítica, reflexiva e ética diante das situações problemas.

Dessa forma, acredita-se que os objetivos deste estudo foram alcançados, embora tenham tido algumas limitações, especialmente no que tange ao acesso às tecnologias, espaços e tempo. Mas, cabe enfatizar, a relevância de o ensino de estatística ocorrer a partir de uma abordagem interdisciplinar, que possibilite o protagonismo dos estudantes, que favoreça o papel de produtores de informações, que haja diálogo, não só entre as disciplinas, mas entre os indivíduos, entre suas experiências e vivências. Pontua-se ainda a necessidade dessa abordagem ser flexível, de modo que, quando necessário, insira-se outros encontros dedicados aos esclarecimentos de dúvidas e auxílio perante as dificuldades apresentadas pelos estudantes, como ocorreu durante a implementação da sequência desta pesquisa.

Realizar a análise dos desenhos produzidos pelos estudantes mostra-se de suma relevância, visto que, o desenho é uma forma de comunicar-se, de expressar-se. Nesse âmbito, destaca-se a escassez de estudos que realizem a análise e discussões de desenhos como forma de comunicação científica dos estudantes. Pontua-se que poucos estudos que analisam a exploração do LE aprofundam as discussões acerca dos componentes disposicionais, havendo uma ênfase nos componentes cognitivos propostos por Gal (2002).

Enfatiza-se ainda a importância da revista produzida pelos estudantes tanto para a comunidade escolar quanto para a comunidade externa, a partir de discussões e de comunicações acerca de problemas tão relevantes e prejudiciais ao meio ambiente.

Como trabalhos futuros, objetiva-se aprofundar essas análises na perspectiva do Letramento Estatístico em conjunto ao Letramento Científico, com o intuito de refletir sobre a relevância de ambos os letramentos no exercício da cidadania, na produção e no consumo de informações. É passível de investigações, a relevância e a utilidade dos materiais produzidos por estudantes, de modo que se busque analisar o uso desses materiais na escola e se eles contribuem com o desenvolvimento de conhecimentos dos demais alunos. Outra investigação

relevante seria a análise aprofundada dos componentes disposicionais do LE, assim como estudos que analisem desenhos produzidos pelos estudantes como material de comunicação.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Heloisa Carvalho; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. Uma sequência de ensino para o trabalho com conceitos estatísticos. **Revista Educação Matemática em Foco**, v. 8, n. 2, p. 92-115, 2019. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/REM/article/view/1194>. Acesso em: 09 set. 2022.
- APPELT, Veridiana Kelin. **A abordagem Educação Steam como potencializadora de letramento estatístico no sétimo ano do ensino fundamental**. 2022. 158f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN_8a97030a4f7750f2289a0628011fc1c8. Acesso em: 16 dez. 2022.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BORBA, Rute Elizabeth de Souza; MONTEIRO, Carlos Eduardo; GUIMARÃES, Gilda Lisboa; COUTINHO, Cileda; KATAOKA, Verônica Yumi. EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO BÁSICO: CURRÍCULO, PESQUISA E PRÁTICA EM SALA DE AULA. **Em Teia | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 2, n. 2, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/2153/0>. Acesso em: 12 ago. 2022.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1997.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, MEC, 2018.
- BRASIL. **Relatório SAEB 2019**. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2019.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Caderno Meio Ambiente [livro eletrônico]: Educação ambiental: educação para o consumo**. Brasília, MEC, 2022.
- CAMPOS, Celso Ribeiro; WODEWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti; JACOBINI, Otávio Roberto. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- CASTRO, Juscileide Braga de. **A utilização de objetos de aprendizagem para a construção e compreensão de gráficos estatísticos**. 2012. 217f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/7341>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- CASTRO, Juscileide Braga de.; BARRETO, Marcília Chagas; CASTRO-FILHO, José Aires de. Teoria dos Campos Conceituais. In: CASTRO-FILHO, José Aires; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; LAUTERT, Síntria Labres. (Orgs). **Ensinando multiplicação e divisão do 6º ao 9º ano**. Itabuna: Via Litterarum, 2017, p. 13 - 39. Disponível em:

<https://www.ufpe.br/documents/956358/956387/Ensinando+multiplica%C3%A7%C3%A3o+e+divis%C3%A3o+-+6%C2%BA+ao+9%C2%BA+ano.pdf/c539dfb3-9803-4e3f-9ba7-5e69903d0470>. Acesso em: 18 fev. 2024.

CASTRO, Juscileide Braga de; CASTRO FILHO, José Aires de. Projeto Um Mundo de Informações: integração de tecnologias digitais ao currículo escolar. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2012. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/view/1902>. Acesso em 27 out. 2022.

CASTRO, Juscileide Braga de; CASTRO FILHO, José Aires de. Desenvolvimento do pensamento estatístico com suporte computacional. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, n. 5, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/24999>. Acesso em: 10 set. 2022.

CASTRO, Juscileide Braga de; CASTRO FILHO, José Aires de. Desempenho de estudantes do 5º ano na construção de gráficos de setores: dificuldades e possibilidades pedagógicas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 12- 31, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.26843/rencima.v9i2.1642>. Acesso em: 10 ago. 2022.

CAVALCANTI, Erica Michelle Silva. **Aprendizagem de estudantes do ensino fundamental sobre levantamento de hipóteses, análise de dados e conclusões a partir de dados estatísticos**. 2019. 185 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/34527>. Acesso em: 16 dez. 2022.

CAZORLA, Irene Maurício; MAGINA, Sandra Maria Pinto; GITIRANA, Verônica; GUIMARÃES, Gilda Lisbôa. **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2017.

CAZORLA, Irene Mauricio; GIORDANO, Cassio Cristiano. O papel do letramento estatístico na implementação dos temas contemporâneos transversais da BNCC. In: MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira Monteiro; CARVALHO, Liliane Maria Teixeira Lima de. (ORG). **Temas emergentes em letramento estatístico**. Recife: Ed. UFPE, 2021.

CAZORLA, Irene Mauricio; KATAOKA, Verônica Yumi; SILVA, Cláudia Borim da. Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOU, Saddo Ag. **Estudos e reflexões em Educação Estatística**. Campinas, São Paulo: Mercado das Letras, 2010. p. 19-44.

CAZORLA, Irene Mauricio; CASTRO, Franciana Carneiro de. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes**, v. 16, n. 1, 2008. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617>. Acesso em: 03 set. 2022.

CAZORLA, Irene Maurício; SILVA JÚNIOR, Antonio Vital; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. Reflexões sobre o ensino de variáveis conceituais na Educação Básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 354–373, 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1674>. Acesso em: 15 set. 2022.

CUNHA, Leonardo Ferreira Farias da; SILVA, Alcineia de Souza; SILVA, Aurênio Pereira da. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 27-37, ago. 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/924>. Acesso em: 12 ago. 2022.

DAMIANI, Magda Floriana; Rochefort, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Silvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de educação**, n. 45, p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822>. Acesso em: 14 out. 2022.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?**. São Paulo: Paulus, 2003.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade-Transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, Ivani (Org). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez Editora, 2013. p. 21-31.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Reflexões metodológicas sobre a tese: Interdisciplinaridade - um projeto em parceria. In: FAZENDA, Ivani (Org.). **Metodologia da Pesquisa Educacional**. 6 ed., São Paulo: Cortez, 2001, p. 145-162.

GAL, Iddo. Adult statistical literacy: meaning, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 1, n. 70, p. 1-25, 2002. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1403713>. Acesso em: 08 abr. 2022.

GAL, Iddo. Statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. In: D. BEN-ZVI, D.; J. GARFIELD (eds.). **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004. p. 47-78.

GARFIELD, Joan.; GAL, Iddo. Assessment and statistics education: current challenges and directions. **International Statistical Review**, v. 67, n. 1, p. 1-12, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00377.x>. Acesso em 28 ago. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDANO, Cássio Cristiano. **O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio**. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/19154>. Acesso em: 14 fev. 2024.

GOMES, Milena Vasconcelos; SOUZA, Maria Silvania Marques Xavier de.; CASTRO, Juscileide Braga de. Tecnologias digitais para o desenvolvimento do letramento estatístico: panorama de pesquisas brasileiras do período entre 2017 e 2022. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 12, n. 28, p. 133-154, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6913>. Acesso em: 24 jan. 2024.

HORA, Bruna Lorena Valentim da. **Ensino de ecologia sob a perspectiva CTS e investigativa: um caminho para o letramento científico**. 2017. 166f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) — Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/24421>. Acesso em: 16 dez. 2022.

INAF Brasil. **Relatório anual do índice de Alfabetismo Funcional da População Brasileira entre 15 e 64 anos**. ONG Ação Educativa e Instituto Paulo Montenegro (Org.). n.18. p.2-22, 2018.

LIMA, Samya de Oliveira; GIORDANO, Cassio Cristiano. Letramento Estatístico: um olhar sobre a BNCC. In: MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira Monteiro; CARVALHO, Liliane Maria Teixeira Lima de. (ORG). **Temas emergentes em letramento estatístico**. Recife: Ed. UFPE, 2021. p. 473-494.

LIMA, Sônia Regina Albano de. Mais reflexão, menos informação! In: FAZENDA, Ivani (org). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez Editora, 2013. p. 191-206.

LIRA, Arianny de Sousa. **Tecnologias Digitais e o ensino de Geometria Espacial: a prototipação de puzzles geométricos com suporte do software Geogebra**. 2021. 177f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2021.

LIRA, Flávia Luíza de. **Letramento estatístico na educação infantil: analisando possibilidades pedagógicas para o trabalho docente**. 2020. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/37655>. Acesso em: 16 dez. 2022.

LÔBO, Wériton de Souza; CAZORLA, Irene Maurício. A ESTATÍSTICA À SERVIÇO DA SAÚDE DO ADOLESCENTE: O CARTÃO DE VACINAÇÃO. 2019. In: ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2019, Ilhéus. **Anais do XVIII EBEM: A sala de aula de Matemática e suas vertentes**. Ilhéus: SBEM-BA, 2019. Disponível em: <https://casilhero.com.br/ebem/mini/revista/atual>. Acesso em: 09 set. 2022.

LOPES, Celi Espasandin. Os desafios para Educação Estatística no currículo de Matemática. In: LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOU, Saddo Ag. **Estudos e reflexões em Educação Estatística**. Campinas, São Paulo: Mercado das Letras, 2010. p. 47-64.

LOPES, Celi Espasandin; SOCHA, Rogério Ramos. Investigação Estatística nas Aulas de Matemática. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 17, 2020. DOI: 10.37001/remat25269062v17id264 . Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/194>. Acesso em: 15 fev. 2024.

MACEDO, Renata Mourão. Direito ou privilégio? Desigualdades digitais, pandemia e os desafios de uma escola pública. **Estudos Históricos (Rio de Janeiro)**, v. 34, p. 262-280, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/eh/a/SGqJ6b5C4m44vh8R5hPV78m/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2022.

MIRANDA, Raquel Gianolla. Da Interdisciplinaridade. In: FAZENDA, Ivani (org). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez Editora, 2013. p. 119-130.

MOREIRA JOSÉ, Mariana Aranha. Interdisciplinaridade: as disciplinas e a interdisciplinaridade brasileira. In: FAZENDA, Ivani (org). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez Editora, 2013. p. 91-102.

NIZ, Claudia Amorim Francez; TEZANI, Thaís Cristina Rodrigues; PERSICHETO, Aline Juliana Oja. ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): REFLETINDO SOBRE OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Communitas**, v. 4, n. 8, p. 250-263, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/COMMUNITAS/article/view/4401>. Acesso em: 21 nov. 2022.

NOBREGA-THERRIEN, Sílvia Maria; THERRIEN, Jacques. Trabalhos científicos e o estado da questão. **Estudos em Avaliação Educacional**. São Paulo, v. 15, n. 30, p. 05-16, 2004. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-68312004000100001&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 03 fev. 2024.

OLIVEIRA, Daiane Quadros de; BUEHRING, Roberta Schnorr. LEITURA DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA CRIANÇAS: OS LETRAMENTOS EM QUESTÃO. **Olhar de Professor**, v. 21, n. 2, p. 227-240, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.21i2.0004>. Acesso em: 13 jun. 2023.

PAGAN, Maria Adriana; MAGINA, Sandra Maria Pinto. A interdisciplinaridade auxiliando o ensino da Estatística na Educação Básica. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática – XIII CIAEM, 2011, Recife. **Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática –XIII CIAEM**, Recife, EDUMATEC, 2011.

PEREIRA, Luciana Boemer. **Ensino de estatística na escola do campo: uma proposta para um 6º ano do ensino fundamental**. 2013. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UTFPR-12_f11b23ffcd8017c62fc3814f81f80a74. Acesso em: 16 dez. 2022.

PONTES, Márcio Matoso de. **Processo formativo com estatística: conhecimentos e reflexões de professoras**. 2020. 150f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza. Disponível em: <http://biblioteca.ifce.edu.br/mobile/detalhe.asp?idioma=ptbr&acesso=web&codigo=99150&tipo=1&detalhe=0&busca=1>. Acesso em 13 ago. 2022.

PONTES, Márcio Matoso de; CASTRO, Juscileide Braga. UMA BREVE DISCUSSÃO SOBRE A PRESENÇA DA ESTATÍSTICA NO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Revista Espaço do Currículo**, v. 14, n. 2, p. 1-14, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1983-1579.2021v14n2.57471>. Acesso em: 25 ago. 2022.

PONTES, Marcília; GUIMARÃES, Gilda Lisboa. Construção de gráficos de barras a partir de diferentes recursos: lápis e papel e software Excel. **Revista sergipana de matemática e educação matemática**, v. 6, n. 1, p. 43-64, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34179/revistem.v6i1.14604>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Portal Qedu. Disponível em: <https://novo.qedu.org.br/brasil>. Acesso em: 10 ago. 2022.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2012.

ROCHA, Stênio Lúcio da. **A educação estatística na perspectiva do ensino híbrido: uma experiência para o desenvolvimento do letramento estatístico com alunos do ensino médio**. 2020. 187f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

RODRIGUES, Márcio Uriel. Contextualizando a análise de conteúdo como procedimento de análise de dados em pesquisas qualitativas. In: RODRIGUES, Márcio Uriel (org). **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área da Educação Matemática**. Curitiba: Editora CRV, 2019, p. 21-34.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. **Adição e subtração: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?** Ilhéus: Editus, 2012.

SANTANA, Cláudio Vitor; CAZORLA, Irene Mauricio; UTSUMI, Miriam. Contribuições das variáveis estatísticas na contextualização da função afim. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, v. 6, n. 1, p. 124-146, 2021. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/30283/>. Acesso em: 05 set. 2022.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; CAZORLA, Irene Maurício. O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. **Revemop**, v. 2, p. e202018-e202018, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/4251>. Acesso em: 05 set. 2022.

SANTOS, Rodrigo Medeiros dos; BRANCHES, Messias Viana. Problemas identificados em gráficos estatísticos publicados nos meios de comunicação. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 15, n. 33, p. 201-218, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7004331>. Acesso em: 03 set. 2022.

SILVA, Jaqueline Michele Nunes; RODRIGUES, Márcio Uriel; GONÇALVES, William Vieira; RODRIGUES, Rosiane Souza da Silva. Tecnologias de informação e comunicação na formação inicial de professores de Matemática: uma análise de conteúdo dos projetos pedagógicas de cursos de licenciaturas em matemática do estado do Mato Grosso: RODRIGUES, Márcio Uriel (org). **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área da Educação Matemática**. Curitiba: Editora CRV, 2019, p. 21-34.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

SOUZA, Dominique Guimarães; MIRANDA, Jean Carlos. Desafios da implementação do ensino remoto. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 4, n. 11, p. 81-89, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4252805>. Acesso em: 10 ago. 2022.

SPINILLO, Alina Galvão; LAUTERT, Síntria Labres. Pesquisa-intervenção em psicologia do desenvolvimento cognitivo: princípios metodológicos, contribuição teórica e aplicada. In: CASTRO, Lucia Rabello de; BESSET, Vera Lopes. **Pesquisa-intervenção na infância e juventude**. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2008. p. 294-321.

TAVARES, Dirce Encarnacion. Interdisciplinaridade na contemporaneidade- qual o sentido?. In: FAZENDA, Ivani (org). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez Editora, 2013. p. 141-152.

TRINDADE, Diamantino Fernandes. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, Ivani (org). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez Editora, 2013. p. 71-89.

VENDRAMINI, Claudette Maria Medeiros; BRITO, Márcia Regina Ferreira de. Implicações das habilidades matemáticas e das atitudes na aprendizagem dos conceitos de estatística. In: LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOUD, Saddo Ag. **Estudos e reflexões em Educação Estatística**. Campinas, São Paulo: Mercado das Letras, 2010. p. 283-298.

WATSON, J. **Assessing statistical thinking using the media**. In: GAL, I.; GARFIELD, J. (orgs.) *The assessment challenge in Statistics Education*. Amsterdam: IOS, 1997.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, Maxime. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223- 248, 1999. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>. Acesso em: 28 ago. 2022.

YARED, Ivone. O que é interdisciplinaridade? In: FAZENDA, Ivani (org). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez Editora, 2013. p. 167-172.

APÊNDICE A - PRÉ-TESTE (CONSTRUÇÃO GRÁFICA)

Objetivo: Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação à construção de representações gráficas (no caso, em gráficos de barras e setores), assim como sua percepção e conhecimento relacionado à reciclagem.

Questão Norteadora: Débora e seus colegas estão participando de um projeto de reciclagem na escola. Desse modo, eles e sua professora se juntaram para recolher, ao redor da escola, materiais considerados reciclados. Ao voltar para sala de aula, realizaram a contagem dos materiais. A Turma recolheu: 15 latas de refrigerantes, 8 caixas de papelão, 10 garrafas PET, 5 recipientes de produtos de limpeza e 12 frascos de remédios vazios.

Com base nessas informações, construa um gráfico de barras que represente a coleta realizada pelas crianças.

Estas informações também podem ser representadas em um gráfico de setores, conhecido também como gráfico de pizzas.

Represente a coleta que Débora e seus colegas realizaram a partir de um gráfico de setores.

Em seguida, reflita e responda.

O que é reciclar? Qual a importância da reciclagem?

APÊNDICE B - ATIVIDADE DO TERCEIRO ENCONTRO

Atividade que visou corroborar para a assimilação da temática sobre Poluição.

01. O que vocês entendem por poluição?

02. Quais atividades vocês percebem que o governo faz para combater a poluição em nossa cidade?

03. Como vocês poderiam contribuir para diminuir ou evitar a poluição em nossa cidade?

APÊNDICE C - ATIVIDADE DO QUARTO ENCONTRO

Objetivo: Os estudantes registrarem suas observações acerca das pesquisas realizadas com eles e notarem possíveis influências nos resultados, a depender do tipo de pergunta realizada e do instrumento de coleta.

PARTE 1 (COLETA DE DADOS REALIZADA PELOS ALUNOS, EM DUPLAS)

Com base na coleta de dados realizada com seus colegas, responda:

01. Qual nosso problema de pesquisa?

02. Qual a pergunta da nossa pesquisa?

03. Como você realizou a coleta de dados?

PARTE 2 (COLETA DE DADOS NA URNA)

01. Qual nosso problema de pesquisa?

02. Qual a pergunta da nossa pesquisa?

03. Na pergunta desta pesquisa havia alguma diferença da que você realizou, anteriormente, com os colegas? Qual?

PARTE 3 (CONCLUSÃO COM BASE EM TODAS AS PESQUISAS)

01. O tipo de pergunta (aberta ou fechada) afetou os resultados? De que modo?

02. Colocar alternativas (respostas possíveis) influencia as respostas dos participantes de uma pesquisa? Explique.

APÊNDICE D - ATIVIDADE DO QUINTO ENCONTRO

Objetivo: Guiar os estudantes na primeira etapa do ciclo investigativo, de modo que registrassem suas respostas referentes às suas investigações.

01. Com base em nossos estudos, definam o problema da pesquisa de vocês.

02. Esse problema de pesquisa é viável (podemos obter respostas)?

03. Vocês acham que as pessoas se interessariam em participar dessa pesquisa?

APÊNDICE E - ATIVIDADE DO SEXTO ENCONTRO

Objetivo: Definir os tipos de perguntas, o instrumento de coleta e produzi-los; e determinar os participantes da pesquisa.

01. Relembre e escreva o problema de pesquisa do grupo

02. Qual(quais) perguntas vocês irão fazer para obter as respostas para esse problema de pesquisa?

03. Qual(quais) o(s) tipo(s) de pergunta(s) irão fazer (aberta, de múltipla escolha, dicotômica, de resposta única, com escala)? Por que escolheram esse tipo?

04. Com quem vocês irão coletar os dados (quem irá participar da pesquisa de vocês)?

05. Como vocês irão coletar esses dados? (Entrevista, aplicação de formulário impresso, enquetes, formulário *online*, outros).

APÊNDICE F - ATIVIDADE DO SÉTIMO ENCONTRO

Objetivo: Guiar a aplicação dos instrumentos, de modo a realizar um teste destes e refletir sobre sua viabilidade ou não.

Questão 01 - Agora que vocês elaboraram as perguntas, sabem a amostra e o modo em que irão coletar, produzam o instrumento de coleta para realizarem o teste entre vocês do grupo.

OBSERVAÇÃO: O instrumento de coleta é o material que vocês irão utilizar para coletar os dados (se for um questionário, elaborem; se for entrevista, organize um roteiro; se for uma enquête, faça a enquête, entre outros).

Feito? _____

Então, vocês já têm o instrumento de coleta para fazer o teste.

Agora, façam o teste, isto é, realizem a pesquisa com os colegas do grupo e analisem os dados coletados, se é possível representar em tabelas, gráficos; o que vocês podem concluir desses dados, se responderam ao problema de vocês, entre outros.

ESCREVAM AQUI, AS OBSERVAÇÕES, CONSTRUÇÕES E ANÁLISES DO GRUPO.

APÊNDICE G - ATIVIDADE DO DÉCIMO SEGUNDO ENCONTRO

Objetivo: Registro dos alunos sobre suas pesquisas e conclusões.

- 1) Com base nos dados coletados e em suas representações, o que vocês puderam concluir sobre cada questionamento realizado?

APÊNDICE H - REVISTA “ESTATÍSTICA PARA A VIDA”

A EQUIPE

Equipe Editorial

Milena Gomes
Rafael
Juscileide Castro

Editorial

Cassio Giordano

Equipe de Revisores

Arielly Sousa
Maria Dayane Sérgio
Maria Leticia Dias
Luis Phelype Silva, Luiz Otávio
Soares
Pedro Lucas Barroso
Theodoro Araújo II

Equipe de Design Gráfico

Arielly Sousa
Lion Brito Filho
Luis Phelype Silva
Luiz Otávio Soares
Maria Luiza Oliveira
Pedro Lucas Barroso
Theodoro Araújo II

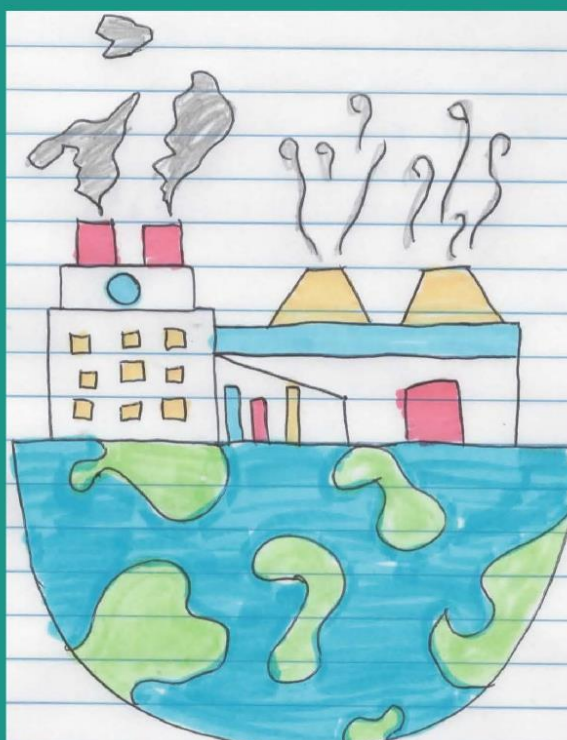
Equipe de Redatores

Ana Cecília Oliveira
Antônia Isadora Macêdo
Antônia Lara Santana
Francisco Fabrício Carvalho
Lion Brito Filho
Maria Dayane Sérgio
Maria Isabela Macêdo
Maria Leticia Dias
Maria Luiza Oliveira
Maria Vitória Oliveira
Pedro Lucas Barroso
Sutero Barroso Neto
Theodoro Araújo II



ÍNDICE

EDITORIAL.....	04
1. Tratando sobre poluição.....	06
2. Pesquisando poluição com os pais.....	10
3. Reciclagem.....	12
4. Quem somos?.....	15



By: E12

EDITORIAL

É com grande prazer que apresentamos à comunidade escolar, bem como à comunidade acadêmica, a revista “Estatística para a vida”. Ela é fruto de investigações realizadas no projeto “Vivenciando a pesquisa na escola: Conhecer, Problematizar, Construir, Pesquisar, Analisar e Comunicar”, desenvolvido por dezesseis estudantes do 6º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Campo Maior-PI.

Contemplando demandas constantes na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, esses estudantes vivenciaram o ciclo investigativo PPDAC: Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão, por meio de uma pesquisa estatística amostral.

Atendendo igualmente a exigências do documento curricular complementar

Educação – MEC: “Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos”, em particular, das macroáreas Meio Ambiente e Saúde, eles investigaram questões de grande relevância ambiental, sanitária, política, econômica e social, com foco na poluição e seus impactos ambientais.

Esses estudantes foram a campo em busca de dados primários, ouvindo alunos e pais, construíram um banco de dados, analisando e, o que é mais importante, socializando as suas descobertas por meio da divulgação de seus resultados de pesquisa em uma publicação de livre acesso, não somente à comunidade do entorno escolar, como também a todos os educadores e demais interessados pelo assunto.

Parabenizamos a esses jovens pesquisadores, aos seus professores e, de modo mais amplo, à toda a comunidade escolar pelo excelente trabalho realizado. Em tempos de negacionismo científico, de desinformação e proliferação de fake news, a busca por respostas baseadas em evidências científicas se tornou essencial. A pesquisa baseada em dados reais não contribui apenas para o aprimoramento do letramento estatístico desses estudantes. Ela também tem potencial para despertar a consciência crítica, mobilizando cidadãos bem-informados para ações que resultem na construção de uma sociedade melhor, aliando preservação ambiental à justiça social.

Trata-se de uma releitura da função social da escola, não mais como reprodutora de ideias preconcebidas e valores de um

grupo minoritário, mas como produtora de conhecimento científico, à serviço do povo brasileiro.

Assim, convidamos os leitores a mergulhar nas próximas páginas e se apropriar desses saberes, em uma nova perspectiva educacional, pautada por metodologias ativas de ensino e protagonismo discente.

Boa leitura!

--

Prof. Dr. Cassio Cristiano
Giordano

Currículo:

<http://lattes.cnpq.br/1005379144784841>

TRATANDO SOBRE POLUIÇÃO

Poluição é sujar ruas, rios e etc. Poluição também é uma coisa causada pelo ser humano e que é muito ruim, pois poluir pode fazer que aumente o aquecimento global.

Polui tem várias consequências como: desmatar árvores, espalhar doenças, faz com que os rios fique sujos e mata animais e seres humanos.

Os tipos de poluição atmosférica (causadas pelas fumaça), hídrica (da água), dos solos (lixos no chão), visual (excesso de elementos visuais) e sonora (excesso de ruídos que afetam a saúde mental e humana).



Entrada do bairro estação da nossa cidade
Fonte: Gomes - Equipe Editorial

O tipo de poluição que mais encontramos em nossa cidade é a do solo, pois tem muitos lixos nas ruas. Ela faz que nossa cidade fique fedida e etc. A gente pode combatê-la não jogando lixo nas ruas e nos rios .

Explicamos que todas as pesquisas foram realizadas com alunos e pais de alunos da nossa escola, chamamos de INOX (nome fictício).

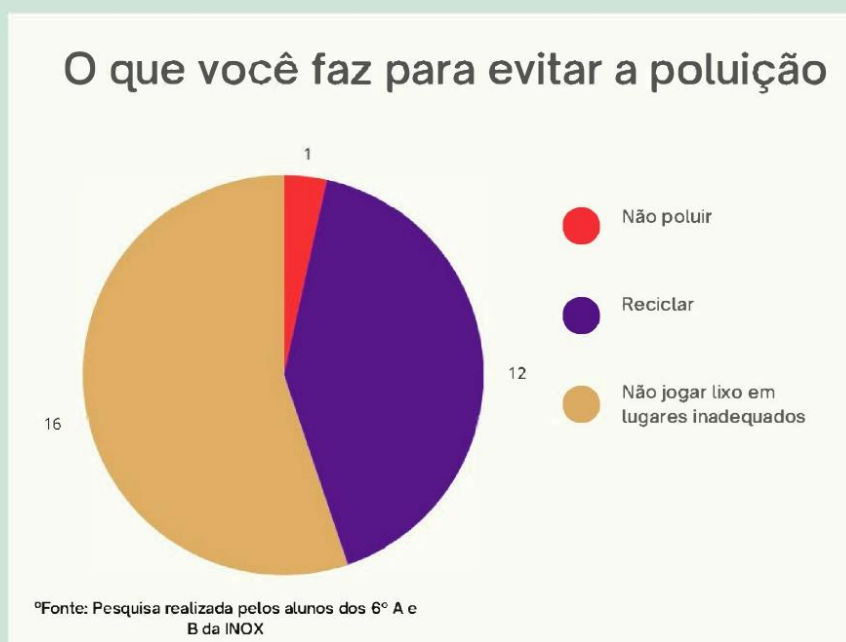
O objetivo da pesquisa do grupo Os pesquisadores, foi juntar todos os dados de uma pesquisa de meninas e meninos do sexto ano A e B sobre “como evitar poluição”.

Nós realizamos a coleta de dados com um questionário impresso com os alunos do 6º ano A e B. A primeira pergunta foi “o que você pode fazer para acabar com a poluição?”, a segunda pergunta foi “o que a poluição causa no meio ambiente?”, a terceira pergunta foi “o que você faria para evitar

a poluição?”. E a quarta pergunta foi “o que você sabe sobre a poluição?”.

O total de pessoas que participaram da pesquisa foi 35 alunos. Para que possamos saber que os alunos do 6º A e 6º B colaboraram com o problema da poluição nós juntamos todos os dados da pesquisa.

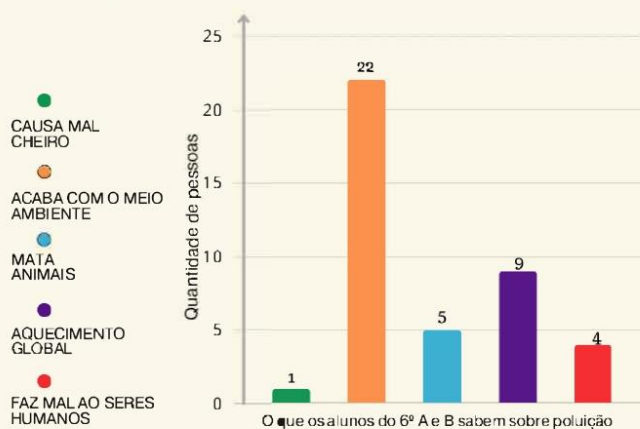
O nosso gráfico foi o gráfico de pizza a fonte foi (pesquisa realizada pelos alunos do 6º B da INOX), nós botamos várias cores para diferenciar cada item do gráfico .



O que os alunos mais fazem no seu cotidiano é não jogar lixo em lugares inadequados. O que eles menos fazem é não poluir.

Esse foi o nosso segundo gráfico que é o gráfico de barras, nós botamos algumas perguntas, e essa é a primeira pergunta pra os alunos do 6º ano A e B (O que os alunos do 6º A e B sabem sobre a poluição).

O QUE VOCÊ SABE SOBRE A POLUIÇÃO



Fonte: Alunos do 6º A e B da INOX

A maioria (que é 22 alunos) disse que sabe que acaba com o meio ambiente, e a minoria (que é apenas 1 aluno) disse que causa mal cheiro, ao todo tivemos 41 respostas, pois as perguntas eram abertas.



By: E07



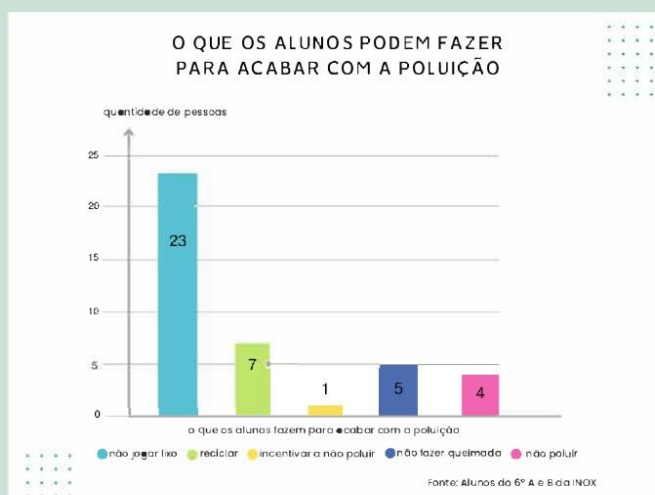
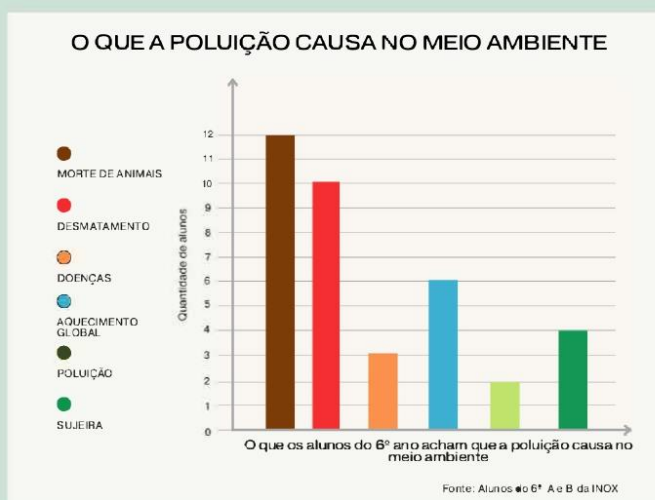
By: E16



By: E06

O nosso terceiro gráfico está relacionado com a seguinte pergunta, "O que você acha que a poluição causa no meio ambiente?". A fonte foi os alunos do 6º anos A e B da escola INOX.

Observamos que 12 alunos, a maioria, acha que a poluição causa a morte de animais, e 2 deles, a minoria, acham que causa a poluição.



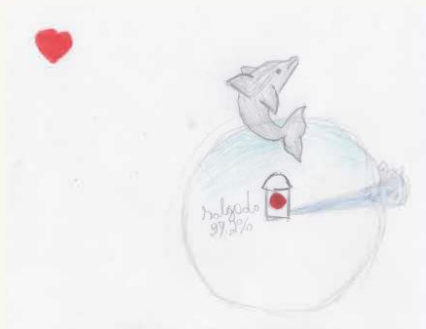
Esse é o quarto gráfico, e ele é de barras, representa as respostas da pergunta "O que você pode fazer para acabar com a poluição?".



Aqui, 23 alunos (a maioria) falaram que deve-se não jogar lixo e apenas 1 aluno (a minoria) disse que é incentivar a não poluir.

PESQUISANDO POLUIÇÃO COM OS PAIS

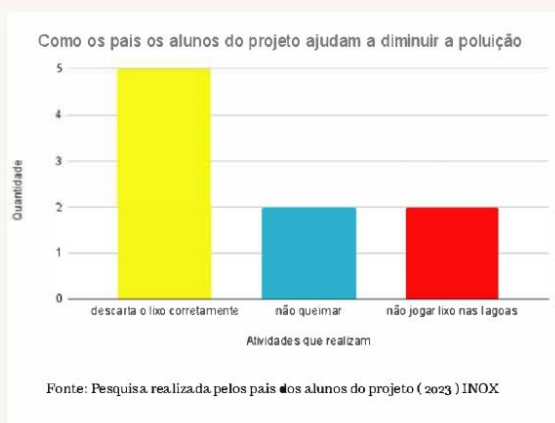
Nosso grupo "Protetores do meio ambiente" fizemos uma pesquisa com os pais dos alunos do projeto, para saber o que eles fazem para diminuir a poluição.

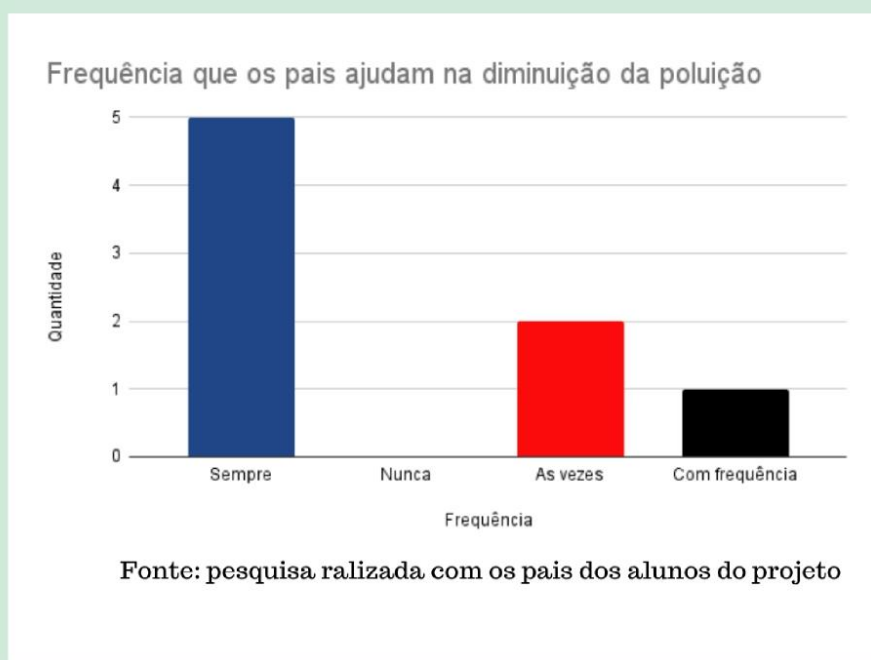


By: E07

Para isso, nós elaboramos perguntas e enviamos para eles via Whatsapp. E, depois elaboramos os gráficos com as respostas deles. Ao todo, 8 pais participaram dessa pesquisa

No primeiro gráfico, apresentamos o que os pais dos alunos do projeto mais fazem para ajudar a diminuir a poluição e descartar o lixo corretamente. Alguns pais ajudam não queimando e não jogando lixo nas lagoas.



*Estatística
para a Vida*

Aqui temos o que os pais dos alunos ajudam sempre para diminuir a poluição, pois é importante para termos um mundo limpo. Outros pais ajudam as vezes e outros com frequência.

RECICLAGEM

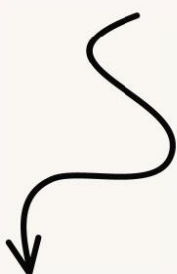
A função da reciclagem é transformar o material descartável em um novo tipo de produto.



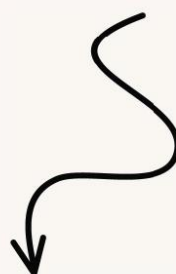
By: E07

A reciclagem é importante pois diminui os prejuízos da natureza, tendo menos florestas derrubadas, rios ou animais selvagens prejudicados.

Materiais que podem ser reciclados



Garrafa pet
Lata de manteiga
Lata de leite



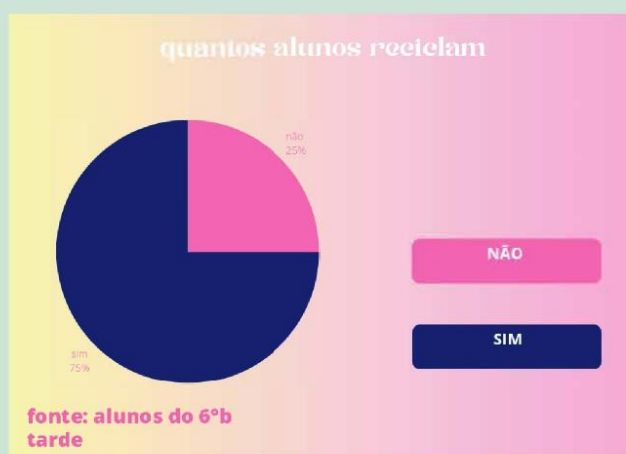
Papéis
Revistas
Plásticos

Neste contexto, o nosso grupo realizou a seguinte pesquisa sobre reciclagem.

Estatística para a Vida

Primeiramente criamos as perguntas da pesquisa sobre reciclagem e entrevistamos os alunos do 6B tarde da INOX, depois coletamos os dados dessas perguntas e criamos os gráficos de acordo com esses dados.

Aqui temos o nosso primeiro gráfico, um gráfico de setores, nele temos os dados de quantas pessoas reciclam onde 25% desses alunos não reciclam, o que equivale a 4 alunos, e 75% reciclam o que equivale a 12 alunos.



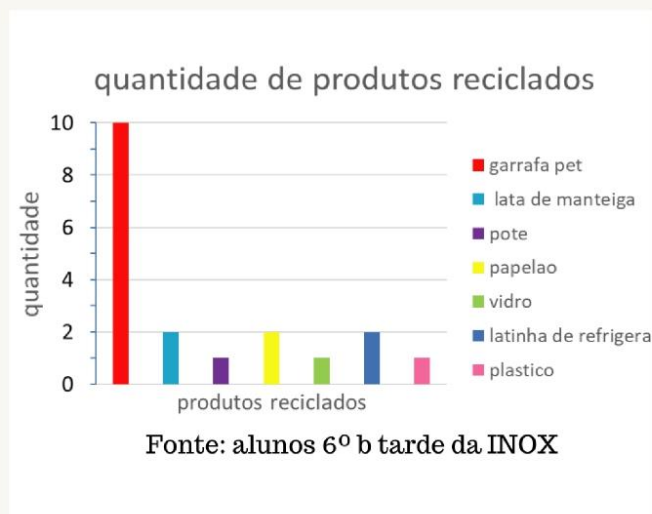
By: E16

Já no nosso segundo gráfico, temos os dados de quantos alunos colocaram respostas certa na 3ª pergunta de "como vc acha que a reciclagem pode ajudar o meio ambiente?".



Deduzimos que respostas certas é uma resposta que faça sentido. Alguns exemplos de respostas certas são: ela ajuda a limpar as cidades e preservar a natureza, ou ela ajuda os animais e deixa as cidades mais limpas.

E, no nosso último gráfico que é um gráfico de barras, colocamos a quantidade e quais os produtos esses alunos costumam reciclar, podemos ver diferentes cores e tamanhos, pra ser fácil de compreender o gráfico, também podemos ver que o produto mais reciclado foi a lata de manteiga, e o menos votado estão entre potes, plástico e vidro.



Na nossa pesquisa apenas 16 alunos participaram em uma turma de 31 alunos, muitos não quiseram participar, mas tivemos uma boa quantidade

QUEM SOMOS?

O projeto tem a intenção de ensinar melhor. Algumas atividades que fazemos: fazer gráficos, cálculos, desenhos, resolvemos problemas, escrevemos textos e etc.

Os alunos participam presencialmente resolvendo problemas elaborados pela

professora, seja por folha, jogos educativos, etc.

Em um encontro, o grupo matemática pra vida, realizou uma pesquisa com os colegas do projeto. Investigaram sobre a matéria favorita deles e o que mais gostam de fazer na escola.



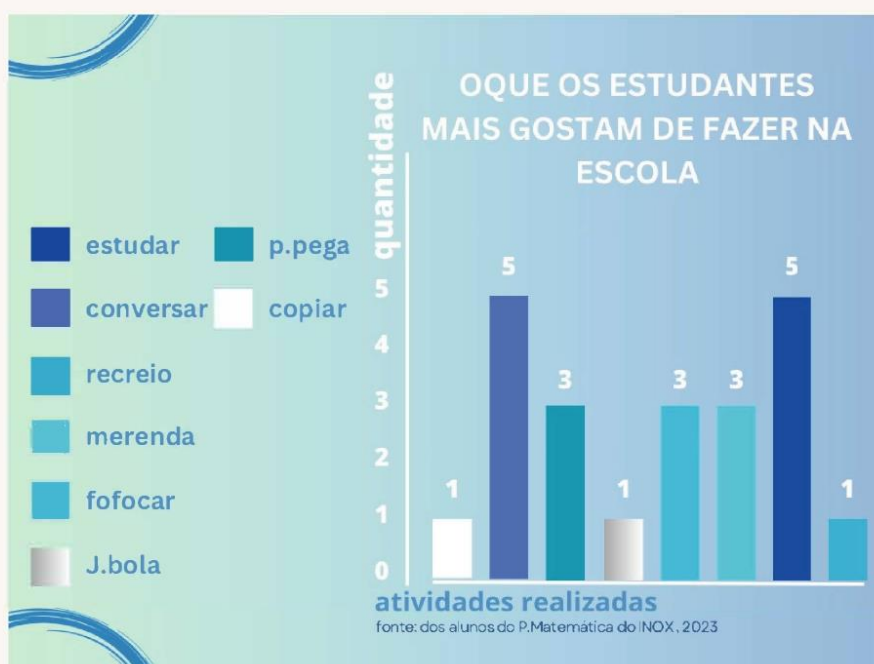
By: E16

Primeiramente fizemos um questionário com duas questões, demos todas as 13 folhas para os alunos do projeto de Matemática para todos responderem. Infelizmente de 16 alunos, apenas 13 compareceram.

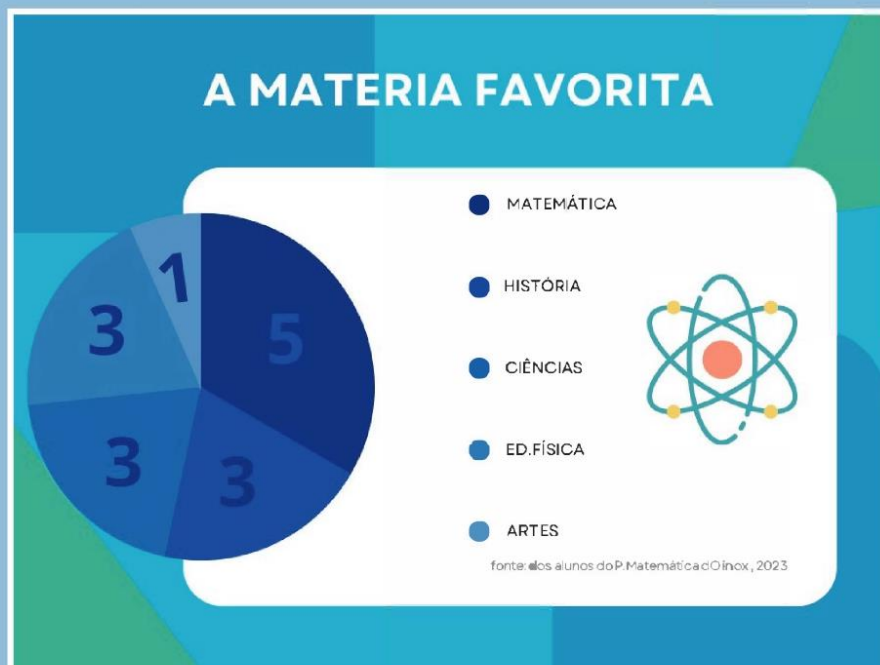
Estatística para a Vida

Depois, fizemos dois gráficos de acordo com as perguntas que fizemos, os gráficos eram diferentes, um de barras e o outro de setor.

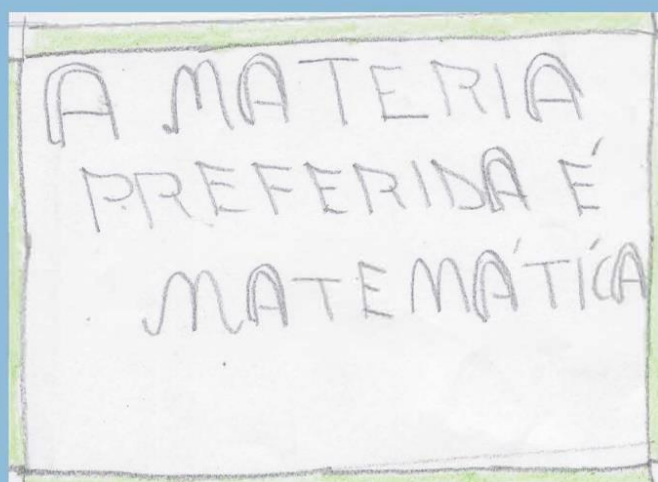
O gráfico de barras está de acordo com a primeira questão.



Colocamos todas as respostas dos alunos e depois vimos o que eles mais gostavam e, os vencedores foram: conversar e estudar, que ficaram com 5 e os com menos votos foram: copiar, jogar bola e recreio. Colocamos o número de pessoas, a fonte e o título.



O gráfico que fizemos agora é o de setor e está de acordo com a segunda questão. Vimos todas as respostas e descobrimos que a matéria preferida é Matemática, com 5 votos e a menos com apenas 1 voto, foi Artes. Colocamos a fonte e título.



By: E14



*Estatística
para a Vida*



By: E14

Estatística para a Vida

Apoio:



Esta revista é um produto do projeto *Vivenciando a pesquisa na escola: Conhecer, Problematicar, Construir, Pesquisar, Analisar e Comunicar*, que integra a pesquisa de mestrado da acadêmica Milena Vasconcelos Gomes, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECEM) do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE), campus Fortaleza, sob orientação da Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro.

ANEXO A - ANUÊNCIA DA DIREÇÃO DA ESCOLA

Fortaleza, 04 de agosto de 2023.

Ao:

Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos Universidade Federal do Ceará

Eu, _____,
responsável pela Unidade Escolar _____,
conheço o Protocolo de Pesquisa intitulado "**Letramento Estatístico e Científico: explorando a Educação Matemática Crítica e o Pensamento Computacional para a aprendizagem equitativa dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental**", com a Coordenação da professora Dra. Juscileide Braga de Castro da Universidade Federal do Ceará, tendo como pesquisadora Milena Vasconcelos Gomes. Concordo com a realização da pesquisa após a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente preenchido e assinado pelas partes. O início desta pesquisa neste Serviço só poderá ocorrer, a partir da apresentação da carta de aprovação do Sistema CEP/CONEP.

Atenciosamente,

Assinatura do responsável da escola

ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (pais ou responsáveis)

Prezado senhor, prezada senhora,

Seu filho (a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa: **Letramento Estatístico e Científico: explorando a Educação Matemática Crítica e o Pensamento Computacional para a aprendizagem equitativa dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental**. Nesse estudo pretendemos investigar a aprendizagem dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental a partir de sequências de ensino interdisciplinares que exploram o Letramento Estatístico, o Pensamento Computacional e a metodologia científica. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a defesa de que as escolas precisam fornecer um currículo de alta qualidade, favorecendo a equidade, buscando viabilizar a aprendizagem e o sucesso dos estudantes. Se o(a) senhor (a) aceitar que seu(ua) filho (a) faça parte desta pesquisa, ele (a) e demais colegas da turma vão participar de aulas, realizarão atividades que envolvem Matemática e Ciências. As atividades serão realizadas no horário da aula, sendo que estas serão vídeo-áudio gravadas, sendo que as imagens não serão divulgadas.

A participação de seu (us) filho (a) será de grande valor, podendo contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem de Matemática e de Ciências. Ele (a) não é obrigado (a) a participar do estudo, tendo total liberdade para desistir. Caso participe, também terá a liberdade para pedir informações ou tirar qualquer dúvida que tiver. Se ficar cansado(a) ou não conseguir responder alguma atividade, poderá deixar sem responder, pois não é um teste para a nota. Caso apareça algum risco para a sua aprendizagem, a equipe vai suspender as ações e buscar sanar o risco de não aprender, garantindo assistência integral aos participantes da pesquisa, em virtude de sua participação.

Como pesquisadora responsável por este estudo, comprometo-me a manter em segredo todos os dados confidenciais. Garantimos, também, o direito de indenização se porventura sofrer algum prejuízo moral ou físico por causa da participação e, que não terá nenhum gasto e nem receberá nenhum pagamento nessa pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. O nome do (a) seu (ua) filho (a) ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão, como responsável por ele (a). Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, aceito que meu(inha) filho(a) _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e poderei modificar a decisão de meu (inha) filho (a) participar, se assim o desejar. Declaro que concordo que meu (inha) filho (a) participe desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) responsável

Juscileide Braga de Castro

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Endereço da responsável pela pesquisa:

Nome: Juscileide Braga de Castro

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: Rua Waldery Uchôa, 01 - Benfica, Fortaleza - CE, 60020-110

Telefones para contato: (85) 3366 7674/(85) 3366 7675

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPEQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPEQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

ANEXO C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (no caso do menor)

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa: **Letramento Estatístico e Científico: explorando a Educação Matemática Crítica e o Pensamento Computacional para a aprendizagem equitativa dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental**. Nesse estudo pretendemos investigar a aprendizagem dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental a partir de sequências de ensino interdisciplinares que exploram o Letramento Estatístico, o Pensamento Computacional e a metodologia científica. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a defesa de que as escolas precisam fornecer um currículo de alta qualidade, favorecendo a equidade, buscando viabilizar a aprendizagem e o sucesso dos estudantes. No caso de aceitar fazer parte desta pesquisa, você e demais colegas da turma vão participar de aulas, realizarão atividades que envolvem Matemática e Ciências. As atividades serão realizadas junto com os(as) seus (uas) colegas, no horário da aula, sendo que estas serão vídeo-áudio gravadas e suas imagens não serão divulgadas.

A sua participação será de grande valor, podendo contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem de Matemática e de Ciências. Você não é obrigado (a) a participar do estudo, tendo total liberdade para desistir. Caso participe, também terá a liberdade para pedir informações ou tirar qualquer dúvida que tiver. Se ficar cansado(a) ou não conseguir responder alguma atividade, poderá deixar sem responder, pois não é um teste para a nota. Caso apareça algum risco para a sua aprendizagem, a equipe vai suspender as ações e buscar sanar o risco de não aprender, garantindo assistência integral aos participantes da pesquisa, em virtude de sua participação.

Como pesquisadora responsável por este estudo, comprometo-me a manter em segredo todos os dados confidenciais. Garantimos, também, o direito de indenização se porventura sofrer algum prejuízo moral ou físico por causa da participação e, que não terá nenhum gasto e nem receberá nenhum pagamento nessa pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar, se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

_____, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) menor

Juscileide Braga de Castro

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Endereço da responsável pela pesquisa:

Nome: Juscileide Braga de Castro
Instituição: Universidade Federal do Ceará
Endereço: Rua Waldery Uchôa, 01 - Benfica, Fortaleza - CE, 60020-110
Telefones para contato: (85) 3366 7674/(85) 3366 7675

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

ANEXO D - FOTOS UTILIZADAS NA DISCUSSÃO SOBRE POLUIÇÃO