

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS - PPGECE

LUCIANO FERREIRA DA SILVA

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO: UMA ANÁLISE SOBRE A
VARIABILIDADE DE PREÇOS DA CESTA BÁSICA**

Sorocaba, SP

2024

Luciano Ferreira da Silva

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO: UMA ANÁLISE SOBRE A
VARIABILIDADE DE PREÇOS DA CESTA BÁSICA**

Dissertação apresentada ao PPGECE
para obtenção do grau de grau de Mestre
Profissional em Ensino de Ciências Exatas

Orientação: Prof. Dr. Paulo César Oliveira

Sorocaba

2024

Orientador:

Prof, Dr. Paulo César Oliveira

Universidade Federal de São Carlos

Examinador externo

Prof. Dr. Cássio Cristiano Giordano

Universidade Federal do Rio Grande

Examinadora interna

Profa. Dra. Silvia Maria Simões de Carvalho

Universidade Federal de São Carlos

Silva, Luciano Ferreira da

Letramento estatístico: uma análise sobre a
variabilidade de preços da cesta básica / Luciano
Ferreira da Silva -- 2024.
99f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba
Orientador (a): Paulo César Oliveira
Banca Examinadora: Cássio Cristiano Giordano,
Sílvia Maria Simões de Carvalho
Bibliografia

1. Análise de dados em Estatística. I. Silva, Luciano
Ferreira da. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano - CRB/8
6979



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Luciano Ferreira da Silva, realizada em 14/02/2024.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Paulo Cesar Oliveira (UFSCar)

Prof. Dr. Cassio Cristiano Giordano (FURG)

Profa. Dra. Silvia Maria Simões de Carvalho (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, José Ferreira da Silva e Antônia Henrique da Silva pelo carinho, afeto, dedicação e cuidado dedicados em minha infância e à minha esposa Lenidia Aparecida Bernardi Costa, pelo seu apoio e compreensão nos momentos mais difíceis vividos.

AGRADECIMENTO

Agradeço a todos os que contribuíram de forma, direta ou indireta, para o desenvolvimento deste projeto de pesquisa.

Ao meu orientador Prof.^a Dr. Paulo César Oliveira, pelo incentivo e apoio dado ao desenvolvimento deste trabalho.

À Prof.^a Dr^a Silvia Maria Simões de Carvalho e ao Prof. Dr. Cássio Cristiano Giordano, por aceitarem o convite para compor a banca examinadora.

Aos meus alunos envolvidos neste projeto, aos professores por permitirem trocas de aulas e à equipe de gestão do Colégio Politécnico de Sorocaba.

Ao professor Rodrigo Rodolfo Baltazar a pelo seu apoio e incentivo nos momentos mais difíceis.

RESUMO

O ensino de Estatística através de projetos tem se mostrado necessário mediante o grande número de informações disponíveis nos mais diversos meios de comunicação em nossa sociedade, exigindo de cada indivíduo constituinte desse meio conhecimentos que contribuam para uma interpretação correta acerca dessas. O suprimento dessa necessidade é caracterizado pelo desenvolvimento do Letramento Estatístico dos estudantes enquanto atuantes na Educação Básica. O papel do professor nesse processo torna-se preponderante. Neste trabalho, propomos a implementação de um projeto de pesquisa com o uso do ciclo investigativo na 3ª série do Ensino Médio analisando a variação dos preços de produtos da cesta básica em Sorocaba. Frente a este fato, o desenvolvimento do Letramento Estatístico, durante toda a Educação Básica, faz-se mais que necessário, pois, poderá contribuir na interpretação correta de informações. Este trabalho procurou usar os resultados obtidos pelos alunos da 3ª série do Ensino Médio sobre as variações ocorridas em produtos da cesta básica ao longo dos anos de 2020, 2021 e 2022, de que forma os conhecimentos em Estatística do grupo construídos ao longo de sua vida escolar e durante o desenvolvimento deste projeto contribuirão para pensar a Estatística enquanto conhecimento interdisciplinar.

Palavras-chave: Letramento Estatístico. Projeto. Ciclo Investigativo. Estatística. Ensino Médio.

ABSTRACT

The teaching of Statistics through projects has proven necessary due to the large number of information available in the most diverse media in our society, requiring from each individual constituent of this environment knowledge that contributes to a correct interpretation of these. Meeting this need is characterized by the development of students' Statistical Literacy while working in Basic Education. The role of the teacher in this process becomes preponderant. In this work, we propose the implementation of a research project using the investigative cycle in the 3rd year of high school, analyzing the variation in prices of basic food products in Sorocaba. Faced with this fact, the development of Statistical Literacy, throughout Basic Education, is more than necessary, as it can contribute to the correct interpretation of information. This work will seek to use the results obtained by 3rd grade high school students on the variations that occurred in basic food basket products throughout the years 2020, 2021 and 2022, in what way the group's knowledge in Statistics was built throughout their lives. school and during the development of this project will contribute to students' statistical thinking.

Keywords: Statistical Literacy. Project. Investigative Cycle. Statistic. High school.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de Wild e Pfannkuch (1999), representando o ciclo investigativo	33
Figura 2 - Ciclo investigativo	35
Figura 3: Objetivos do capítulo - Estatística	37
Figura 4: Conceito de Estatística no material apostilado.....	38
Figura 5: Competência 1 e habilidade em estatística - BNCC	39
Figura 6: competência 2 e habilidade em estatística - BNCC.....	39
Figura 7: Competência 3 e habilidade em estatística - BNCC.....	39
Figura 8: Competência 4 e habilidade em estatística - BNCC	40
Figura 9: Definição de Amostra - material apostilado	42
Figura 10: Atividade 1 do material apostilado.....	43
Figura 11: Atividade 11 do material apostilado.....	43
Figura 12: Atividade 18 do material Apostilado	44
Figura 13: Atividade 27 do material apostilado.....	44
Figura 14: conceito de população estatística no material apostilado	55
Figura 15: tipos de amostragem	57
Figura 16: Modelo do formulário para pesquisa	60
Figura 17: modelo de relatório - experiência	61
Figura 18: Relatório do grupo 6.....	62
Figura 19: Atividade 1	73
Figura 20: Modelo da tarefa 1	77
Figura 21: Tarefa 1 - resposta do grupo 2.....	78
Figura 22: Tarefa 1 - resposta do grupo 05.....	78
Figura 23: Tarefa 1 resposta do grupo 12.....	79
Figura 24: Preços do açúcar no H1 em 2021	81
Figura 25: Tarefa 1 – cálculo da média ponderada	81
Figura 26: Modelo da tarefa 2	82
Figura 27: respostas dos grupos 4, 8 e 9.....	82
Figura 28: Modelo de atividade para medida de dispersão	84
Figura 29: tarefa 3 – planilha do grupo 1	85
Figura 30: Tarefa 3 - resposta do grupo 1.....	85
Figura 31: tarefa 3 - planilha do grupo 09	85
Figura 32: Tarefa 3 - resposta do grupo 09.....	86
Figura 33: Atividade 4 - Grupo 5 – Conclusão da atividade 4.....	87
Figura 34: Atividade 4 – grupo 12 - conclusão da atividade 4	89

.....

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Conteúdos e habilidades - Currículo Paulista	41
Tabela 2 - Atividade proposta.....	50
Tabela 3 - Respostas da atividade proposta.....	51
Tabela 4 : Cronograma do projeto.....	53
Tabela 5 : divisão e nomenclatura dos grupos	55
Tabela 6 : provisões mínimas estipuladas pelo Decreto Lei nº 399.....	58
Tabela 7 - Formulário de pesquisa H2 2020.....	64
Tabela 8 - Formulário H1 2020.....	64
Tabela 9 : Formulário H3 2020.....	65
Tabela 10 : formulário H2 2021 – Grupos responsáveis: 1, 2, 4, 6, 11 e 13	66
Tabela 11 : Formulário H1 2021 – Grupos responsáveis 3, 5, 7, e 10.....	66
Tabela 12 : Formulário H3 2021 - Grupos responsáveis 8, 9, 12 14, 15 e 16.....	67
Tabela 13 : Formulário H2 2022 - Grupos responsáveis: 1, 2, 4, 6, 11 e 13.....	68
Tabela 14 : Formulário H1 2022 - Grupos responsáveis 3, 5, 7, e 10.....	68
Tabela 15 : Formulário H3 2022 - Grupos responsáveis 8, 9, 12 14, 15 e 16.....	69
Tabela 16 : Formulário H3 - 2020.....	69
Tabela 17 : Atividade 4 – preço médio do feijão em 2021- grupo 10	87
Tabela 18 : Atividade 4 - desvios padrões – grupo 5.....	88
Tabela 19 : Atividade 4 - Desvios padrões - grupo 12.....	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: atribuições da pesquisa de campo.....	59
Quadro 2: produtos pesquisados por grupo.....	59
Quadro 3: Atribuições de tarefas para realização da atividade 1	72
Quadro 4: divisão de grupos para realização da atividade 2.....	74
Quadro 5: Taxa de variação do arroz em 2020 - Atividade 2 - Grupo 10.....	74
Quadro 6: Taxa de variação da fraldinha em 2020 - Atividade 2 - Grupo 10	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

DIEESE: Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos

EE: Educação Estatística

AED: Análise Exploratória de Dados

AEA: Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Sorocaba

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 PROBLEMATIZAÇÃO	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 O ensino de Estatística por meio de projetos no Ensino Médio	22
2.2 Letramento Estatístico	30
2.3 Ciclo Investigativo	32
3 O MATERIAL DIDÁTICO E AS ORIENTAÇÕES OFICIAIS	37
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	45
5 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA A SER INVESTIGADO	48
6 PLANEJAMENTO	53
6.1 Forma de organização dos alunos em grupos	53
6.2 Procedimentos para coleta de dados	55
7 COLETA DE DADOS	61
7.1 Atividades produzidas pelos grupos	70
8 ANÁLISE DOS DADOS	77
9 RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DO CICLO INVESTIGATIVO	92
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
11 REFERÊNCIAS	98

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, principalmente em um mundo pós-pandêmico, problemas sociais e econômicos são, na maioria das vezes, divulgados pelos mais diversos meios de comunicação com o uso da Estatística. Mesmo sendo uma ciência considerada como parte da matemática e, normalmente, fazendo parte da grade curricular dos cursos envolvidos nessa área, é possível também observá-la sendo usada em áreas como economia, meteorologia, marketing, esportes, sociologia e geociências, o que deixa evidente o amplo campo no qual está inserida e o quanto se torna fundamental. “Além de sua conhecida importância nos cursos das Ciências Exatas, ressaltamos, igualmente, sua relevância nas Ciências Sociais, Biomédicas e na área da saúde” (CAMPOS *et al.* 2021, p. 09). Consequentemente, é inegável que as instituições de ensino assumam um papel fundamental no ensino de Estatística, mantendo um olhar mais atento aos métodos usados no processo de ensino e aprendizagem.

A própria reforma curricular brasileira, através da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) atribuiu orientações para o ensino de Estatística quando a instituiu como uma das cinco unidades temáticas do ensino de Matemática que deve fazer parte da vida dos estudantes no processo de escolarização do Ensino Fundamental e Médio.

É notório que o processo de ensino aprendizagem de Estatística não tem recebido esse olhar mais atento, dada à sua relevância. Em minha trajetória como docente de segmentos da Educação Básica, pude observar, nos materiais didáticos com os quais trabalhei, que a abordagem de Estatística era sempre feita de forma sucinta, com fórmulas prontas e, geralmente, nos últimos capítulos.

Os materiais apostilados com os quais tive a oportunidade de trabalhar no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, por exemplo, contemplavam objetos de conhecimento estatístico apenas no final de cada um desses segmentos escolares, em apenas um capítulo de um único bimestre, o que sempre considerei um curto espaço de tempo destinado a um assunto de grande relevância. Pensar em introduzir projetos para desenvolver o letramento estatístico dos alunos, já era considerado um grande problema por comprometer outros assuntos.

O pouco conhecimento adquirido por alunos oriundos do 9º ano do Ensino Fundamental limitava-se apenas ao cálculo de medidas de tendência central. Ao chegarem no final 3ª série do Ensino Médio, era perceptível que as medidas de dispersão, como desvio-padrão e variância, haviam caído no esquecimento durante os dois primeiros anos do Ensino Médio. Esse espaço de tempo sem vislumbrar nada

sobre Estatística, a meu ver, dificulta a possibilidade de argumentação e posicionamento crítico ao resolver questões quando forem exortados a fazê-los. Essas considerações sobre minha vivência educacional são corroboradas nas

A despeito da sua importância para a formação do estudante, o ensino de Estatística, em qualquer um dos níveis de ensino, vem, há tempos, apresentando problemas, sendo responsável por muitas das dificuldades enfrentadas pelos alunos em suas atividades curriculares. (CAMPOS *et al.*, 2021, p. 9)

Essa realidade mobilizou grupos de estudo em todo o mundo desenvolvendo uma nova área de pesquisa denominada Educação Estatística (EE), com o objetivo de entendê-la e fomentar o seu avanço no processo de ensino aprendizagem de Estatística. De acordo com Cazorla, Kataoka e Silva (2010), a Sociedade Brasileira de Educação Matemática responsável pela organização das edições do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, em sua sétima edição em 2001, criou o Grupo de Trabalho – Ensino de Probabilidade e Estatística, o GT12.

Para promover uma melhor compreensão dessa área, a abordagem de um problema social, dentro da realidade do estudante, pode contribuir para uma melhor construção e desenvolvimento da abordagem de Estatística em sala de aula.

A EE que concebemos valoriza as práticas de Estatística aplicadas às problemáticas do cotidiano que, com a ajuda do professor, toma consciência de aspectos sociais muitas vezes despercebidos, mas que nele (cotidiano) se encontram fortemente presentes. De outro lado, valorizando atitudes voltadas para práxis social, os alunos se envolvem com a comunidade, transformando reflexões em ação. (CAMPOS *et al.* 2021, p. 12)

O presente trabalho de pesquisa é resultado dessas observações feitas no decorrer de minha trajetória como educador. Considero fundamental que os alunos passem enxergar a Estatística de uma forma diferente do que o material didático propõe, principalmente em uma sociedade onde a criticidade exercida pela maioria dos seus componentes é essencialmente superficial, sem aprofundamento, sem pré-questionamentos e sem conhecimento de causa. Fazendo uma consideração à necessidade do desenvolvimento do pensamento crítico, Cavalcante (2021) ressalta:

A criticidade é essencial para que possamos compreender a diversidade de contextos históricos, culturais, políticos e econômicos, e refletirmos sobre a realidade na qual estamos inseridos. Quando nos constituímos, conscientizamos, humanizamos e, por um processo

analítico, exercemos nossa liberdade, em um constante exercício democrático. (COSTA JUNIOR; MONTEIRO; CAVALCANTE, 2021, p. 8)

Dessa forma, essa pesquisa visa analisar de que forma o ensino de Estatística através de projetos pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, para o aperfeiçoamento de métodos de ensino, de técnicas pedagógicas que favoreçam um engajamento satisfatório dos alunos no desenvolvimento da pesquisa, buscando minimizar os problemas existentes no processo de ensino aprendizagem dessa disciplina. De forma mais específica e corroborando com os objetivos apontados para EE, pretendemos:

Melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes; estabelecer parâmetros para um ensino mais eficiente dessa disciplina; sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em metas estabelecidas e em competências desenvolvidas; valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza. (CAMPOS *et al.* 2021, p. 12)

Na busca por uma questão social que pudesse ser levada para sala de aula com o intuito de trabalhar Estatística na forma de um projeto de pesquisa, decidimos por propor a análise das causas da variabilidade nos preços dos produtos da cesta básica em uma região mais próxima possível do estudante. O ensino de Estatística através de projetos pode ser determinante para que se alcancem metas como as citadas a seguir:

- Entender o propósito e a lógica das investigações estatísticas;
- Entender as relações matemáticas presentes nos conceitos estatísticos;
- Desenvolver habilidades interpretativas para argumentar refletir e criticar;
- Desenvolver habilidades colaborativas e cooperativas para trabalhos em equipe;
- Desenvolver hábitos de questionamentos dos valores, grandezas, dados e informações.

(CAMPOS *et al.* 2021, p. 14)

No capítulo 1, tratamos da problematização que nos motivou à escolha de um problema social pertencente ao cotidiano dos estudantes, em uma época atípica na vida deles. No capítulo 2, abordamos fundamentação teórica que nos serviu de suporte para o desenvolvimento e organização desse projeto, nos orientando com base em relatos de experiências vividas durante a implementação de projetos em

Estatística na Educação Básica, especialmente em turmas da 3ª série do Ensino Médio. No capítulo 3, faço uma análise sobre a forma de abordagem do Ensino Estatística no material didático do Sistema Ético de Ensino e de que forma essa abordagem está alinhada com as orientações oficiais, como BNCC e Currículo Paulista. No capítulo 4, apresento toda a estrutura do projeto de pesquisa seguindo as etapas do ciclo investigativo. No Capítulo 5, apresento a primeira fase do ciclo investigativo: todo o processo de definição do problema que foi usado neste projeto para ser investigado. No capítulo 6, abordei a 2ª etapa do ciclo investigativo, envolvendo o processo de planejamento para realização deste projeto como: a coleta de dados. No capítulo 7, apresento todo o processo de coleta, tabulação e produção de atividades por parte dos alunos. No capítulo 8, destaco as análises das tarefas propostas com base nos dados coletados. No capítulo 9, faço as conclusões sobre todo o processo do ciclo investigativo.

1 PROBLEMATIZAÇÃO

Neste capítulo apresento as razões que me induziram a desenvolver um projeto em Estatística com os meus alunos analisando as variações nos preços dos itens da cesta básica na cidade de Sorocaba-SP, por se tratar de um problema de abrangência nacional em uma época atípica de pandemia.

Os registros históricos das lutas sociais por melhores condições de vida e de trabalho obrigaram os Governos a estabelecerem normas que melhor atendessem aos interesses sociais. Getúlio Vargas, em 30 de abril de 1938, por intermédio do Decreto-Lei nº 399 regulamentou a Lei nº 185 de 14 de janeiro de 1936 e estabeleceu que o salário mínimo era a remuneração mínima devida ao trabalhador e que tinha como finalidade satisfazer as necessidades básicas da população com alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte. Para a alimentação criaram uma lista de alimentos, com suas respectivas quantidades. A este conjunto de alimentos, deram o nome de cesta básica e, para seu cálculo, foram utilizadas as “quantidades balanceadas de proteínas, calorias, ferro, cálcio e fósforo necessárias à reposição da força de trabalho de um trabalhador que receba um salário mínimo” (BRASIL, 1938).

A variação de preços nos itens básicos da cesta básica nacional, suas causas e tendências futuras é uma questão social muito abrangente, presente no cotidiano dos estudantes e que sofreu com picos de variações principalmente durante e após a pandemia da Covid-19, por ter provocado um aumento de índices desumanos, no que se refere a fome, ao desemprego e à miséria. Na cidade de Sorocaba, a Associação dos Engenheiros e Arquitetos (AEA) publicou uma nota do diário da cidade ressaltando que, do início de 2020 ao início de 2021, a cesta básica sofreu um aumento de 34,06%. (AEA, 2021)

Diante dessa realidade, foi desenvolvido esse trabalho de pesquisa com meus alunos sobre as variações nos preços da cesta básica na região de Sorocaba, usando a Estatística como ferramenta principal, buscando atingir as metas já citadas na introdução deste trabalho.

Vivemos em uma sociedade detentora de acesso constante a um grande número de informações através dos mais diversos meios. Quando estes apresentam-se através de gráficos, por exemplo, comumente não são avaliados sobre a veracidade das informações contidas. Destarte, observa-se a necessidade da:

[...] presença de habilidades que permitam a compreensão e a análise crítica de dados e informações estatísticas configura-se como caminho para exercê-la de forma plena. Dessa forma, a Estatística assume um

papel de destaque na formação desses sujeitos (SCHREIBER, K. et al. p. 9)

Tal fato é fruto de uma cultura escolar existente, a do distanciamento entre a realidade vivida pelos alunos e os assuntos abordados em sala de aula, os quais não abrem espaço para a argumentação e aprofundamento de um tema. Isso acontece devido à presença de atividades com enunciados que não permitem a argumentação reflexiva e posicionamentos críticos do aluno sobre o problema abordado. Santana (2016) confirma a existência desse paradigma tradicional:

Nesse cenário, privilegiam-se os conteúdos da Estatística Descritiva, ensinados através da aplicação mecânica das fórmulas das medidas de posição, dispersão, construção de tabelas e gráficos etc., a partir de dados secundários, em geral fictícios, simplesmente transcritos do livro didático, que pouco têm a ver com a realidade sociocultural dos estudantes. (SANTANA, 2016, p. 1166)

A quebra de uma cultura escolar que impede o aluno de propor soluções, refletir com argumentos e fazer autocorreções, ou seja, de ser um agente ativo no processo de ensino aprendizagem é uma função, na qual, a Estatística surge como uma excelente ferramenta. As palavras de (Lopes 2004) reforçam essa consideração:

A estatística, com os seus conceitos e métodos para coletar, organizar, interpretar e analisar dados, tem-se revelado um poderoso aliado neste desafio que é transformar a informação tal qual se encontra nos dados analisados que permitem ler e compreender uma realidade. (LOPES, 2004, p. 1)

Fazer com que a Estatística assuma uma ótica crítica, abrindo campo para discussões envolvendo um determinado tema, fazendo com que o aluno se sinta um ser participante e constituinte de um sistema econômico em constante transformação, é o objetivo geral deste trabalho.

Em termos de objetivos específicos, elencamos dois aspectos:

- Identificar na implementação de um projeto em Estatística possíveis contribuições no processo de letramento estatístico dos alunos.
- Identificar de que forma o “ciclo investigativo” torna-se preponderante para que se atinja o objetivo anterior.

Este cenário real sobre o ensino de Estatística foi, por mim observado, em toda a minha trajetória como docente e vem gerando uma inquietação e uma preocupação por três razões: primeiro, por reconhecer que Estatística está presente em praticamente todas as áreas do conhecimento humano; segundo, por observar a cada

ano o aumento do número de questões envolvendo Estatística no ENEM e, por último, nada de mudança nas propostas de ensino contidas no Currículo Paulista e nos materiais didáticos, não inserindo conteúdos estatísticos em cada ano da Educação Básica.

Toda essa problemática serviu de incentivo pela busca de uma proposta diferente para ensino de Estatística nessa etapa final do Ensino Médio, envolvendo os alunos em um projeto de pesquisa, com o intuito mostrar uma forma diferenciada de se aprender Estatística, fornecendo um significado real à teoria abordada no material através de um problema vivenciado por eles e, ao mesmo tempo, evidenciando a relevância do Letramento Estatístico em suas vidas. Na literatura, encontramos alguns relatos de projetos voltados ao ensino de Estatística sendo aplicados na Educação Básica. Um deles encontra-se na proposta de Santana (2016), norteadada pela ideia de:

proporcionar o envolvimento dos estudantes em uma investigação empírica de caráter estatístico, conduzida com um enfoque crítico-reflexivo, com vistas a que os estudantes apreendessem conceitos estatísticos relevantes e desenvolvessem, também, uma postura mais reflexiva frente às informações estatísticas tão comumente veiculadas na mídia, aprendendo através do fazer, isso é, produzindo estatísticas. (SANTANA, 2016, p. 1168)

Essas observações nos levaram a acreditar que estaríamos no caminho certo, ao propormos um trabalho com projeto, proporcionando um melhor desenvolvimento das habilidades elencadas na BNCC. Para CAMPOS, a construção dessa competência da BNCC pode ser realizada no ato de “trabalhar por problemas e por projetos, propor tarefas complexas e desafios que incitem os alunos a mobilizar os seus conhecimentos e, em certa medida, completá-los.” (CAMPOS *et al.* 2021, p.12).

Portanto, considerando os argumentos aqui apresentados e sem perder de vista o objetivo deste trabalho, propomos responder a seguinte questão: **quais as contribuições que um projeto de pesquisa voltado para a análise das variações nos preços dos itens da cesta básica pode proporcionar para o Letramento Estatístico dos alunos da 3ª série do Ensino Médio?**

2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, apresentamos o referencial teórico que serviu de base para a construção desse projeto e algumas pesquisas voltadas para o ensino de Estatística desenvolvidas por professores com alunos do Ensino Médio.

2.1 – O ensino de Estatística por meio de projetos no Ensino Médio

Para abordar este tema, concentramos nossa atenção em pesquisas envolvendo Educação Estatística, Letramento Estatístico e ciclo investigativo através do desenvolvimento de projetos com alunos da Educação Básica.

A primeira pesquisa que identificamos como subsídio para desenvolvimento deste trabalho foi “Concepções sobre Estatística: um estudo com alunos do Ensino Médio” de Giordano (2020), na qual ele adota três metodologias: Análise Exploratória de Dados – AED, a Análise Estatística Implicativa – ASI e a Teoria das Concepções. Tratava-se de uma pesquisa qualitativa voltada para o estudo de caso. O intuito do autor era identificar nos estudantes os conhecimentos e concepções sobre Estatística e responder à seguinte questão de pesquisa: Quais concepções são mobilizadas por alunos do ensino médio ao resolverem problemas relacionados à Estatística, após o desenvolvimento de projetos nessa área?

Em seu estudo, participaram 114 alunos das quatro turmas da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública, com idades entre 16 e 19 anos. Os alunos responderam individualmente a um questionário composto por 29 questões sobre Probabilidade e Estatística antes de estudarem o assunto na escola e resolverem os problemas em duplas ou trio. Os registros das respostas foram feitos de duas formas: escritos e audiogravados, os quais foram usados para avaliar os conhecimentos em Estatística que os alunos possuíam.

Embora em nosso projeto não haja nenhuma intenção em discutir concepções, consideramos importante esta Tese para verificar o posicionamento do autor sobre as contribuições para o Letramento Estatístico que o desenvolvimento de projetos em Estatística pode trazer para os alunos. Em uma de suas inferências, Giordano considera necessário se desenvolver projetos para que sejam abordados conteúdos estatísticos:

Isso tudo nos leva a inferir a necessidade de uma cuidadosa abordagem dos conteúdos estatísticos, indicando a importância do desenvolvimento completo do letramento estatístico dos alunos, o que guia, certamente, as ações da fase experimental com a resolução de problemas após o desenvolvimento dos projetos por eles. (GIORDANO, 2020, p. 126)

Em nosso trabalho o foco é o desenvolvimento de um projeto em Estatística com o uso do ciclo investigativo, que tem semelhança com o método Análise Exploratória de Dados (AED), pois, conforme ressaltado por Giordano, ao citar Carolina Carvalho (2003): “está imbuído do espírito investigativo que caracteriza toda e qualquer produção científica”.

A segunda pesquisa que nos forneceu aporte para o desenvolvimento deste trabalho, trata-se de uma dissertação defendida em 2016, que tem como tema “O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio” do mesmo autor Giordano (2016), da pesquisa anterior. Optamos por essa pesquisa por apresentar uma proximidade maior com o nosso tema proposto, que envolve o letramento estatístico, projetos em estatística e trabalho investigativo.

Em sua pesquisa, o autor pretendia responder à seguinte questão de pesquisa: “Que contribuições de uma abordagem da Estatística Descritiva por meio de projetos podem ser identificadas no desenvolvimento do letramento estatístico de alunos do Ensino Médio?” Para responder a essa questão, utilizou-se uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso. Foi feita com 43 alunos da 3ª série do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de Santo André - SP, no ano de 2015. Diferentemente de nossa pesquisa, a pesquisa de Giordano teve um caráter interdisciplinar.

Os alunos foram divididos em pequenos grupos e faziam a escolha do tema de seu interesse. O desenvolvimento das pesquisas de cada grupo foi dividido em três etapas, tanto para organização como para análise da produção. Na organização, foram levados em consideração a formulação de um problema que gerasse dados para serem coletados, organizados e analisados. Na análise da produção, foram considerados a organização dos dados em tabelas, gráficos e suas análises associadas às medidas-resumo.

No embasamento teórico de sua pesquisa, o autor debruça-se sobre três temas que consideramos relevantes em nosso trabalho: o ensino de Estatística através de projetos; Letramento Estatístico e Contrato didático.

Ao abordar o ensino de Estatística por meio de projetos, o autor ressalta que se deve priorizar uma estratégia não tecnicista, bem diferente do que normalmente se faz nas aulas de matemática. Tal afirmação justifica-se nas palavras de Campos (2007), quando assegura que a “Estatística ... emprega princípios de aleatoriedade e incertezas ... explorando o espaço da intersubjetividade.” (GIORDANO, 2016, p. 27). O papel do professor nesse processo é o de incentivador, estimulando os alunos a trabalharem em grupos e a fazerem registros escritos sobre os resultados obtidos e

representados das mais diversas formas. Ainda sobre a implementação de projetos, Giordano sugere uma organização e desenvolvimento destes:

Destacam assim a importância do trabalho com projetos, em cujo desenvolvimento participam de todas as etapas: coleta, organização, apresentação e interpretação de resultados. Durante esse processo, os alunos elaboram textos estatísticos em diversos formatos, produzindo relatórios, tabelas, gráficos, pareceres. (GIORDANO, 2016, p. 27)

No reforço da importância do trabalho em equipe no processo de aprendizagem com projetos, o autor corrobora com as palavras de Garfield (1993) destacando que esse método de ensino pode contribuir para:

“motivação e interesse do aluno, desenvolvimento de atitudes positivas sobre sua capacidade, fortalecimento do espírito de equipe, melhor comunicação, maior responsabilidade do aluno, otimização do tempo e dinamismo nas aulas”. (GIORDANO, 2016, p. 33).

Na abordagem sobre letramento estatístico, Giordano utiliza a concepção de Gal (2002):

“que vê o letramento estatístico como construído a partir de uma postura crítica e investigativa, de conhecimentos prévios de Estatística e Matemática, habilidades de leitura e análise, crenças, atitudes e conhecimento sobre o homem e o mundo a seu redor.” (GIORDANO, 2016, p. 37)

O autor chama a atenção para uma necessidade de trabalhos em grupos quando se pretende trabalhar com projetos, tendo em vista o desenvolvimento do letramento estatístico. O mesmo sugere a implementação dessas pesquisas em sala de aula, adotando um modelo de Gal (2002) para sua estruturação, que está dividido nos cinco elementos registrados a seguir:

- Conhecimento de por que os dados são necessários e como se pode produzi-los.
- Familiaridade com termos e ideias básicas relacionadas com a estatística descritiva.
- Familiaridade com termos e ideias básicas relacionados com gráficos e tabelas.
- Compreensão das noções básicas de probabilidade.
- Conhecimento de como chegar a conclusões estatísticas ou inferências. (GIORDANO, 2016, p. 38)

Percebi nesse modelo acima o grau de complexidade da implementação de um projeto envolvendo Estatística, por se exigir previamente conhecimentos básicos dos alunos que, em sua grande maioria, não estão familiarizados com conceitos

estatísticos, probabilísticos, gráficos e, principalmente, por ser a primeira vez que estaríamos envolvidos numa pesquisa de campo. Essa observação, tornou-se uma preocupação que me levou a replanejar as aulas de Estatística propostas pelo material, aprofundando esses conceitos básicos contidos nas atividades desenvolvidas em sala. Giordano reforça a necessidade desse tipo de ação, acrescentando outros elementos necessários:

Ainda que de forma rudimentar, os alunos precisam reconhecer o que é estatística, saber o que é pesquisa científica, como é realizada, o que são população e amostra e o que são variáveis estatísticas, bem como saber elaborar um questionário. (GIORDANO, 2016, p. 94)

Na análise feita sobre o contrato didático, o autor conceitua esse tema como sendo “um conjunto de normas, convenções e práticas, raramente explícitas, que rege as relações entre professor e aluno, como as cláusulas de um contrato formal qualquer” (GIORDANO, 2016, p. 44). Em suas observações, ele propõe, durante a implementação de um projeto em Estatística, a quebra desse contrato, extrapolando seus limites estabelecidos. Essa quebra efetiva-se no momento em que os envolvidos em uma pesquisa estendam-se para um âmbito muito maior, abrangendo os “pais de alunos, equipe de gestão escolar, secretaria de educação enfim, todos os envolvidos, direta ou indiretamente, no ensino e na aprendizagem.” (GIORDANO, 2016, p. 44).

Os alunos envolvidos na pesquisa foram, ao longo do ano letivo, submetidos a questionários que tinham por objetivo familiarizá-los com conceitos estatísticos. O tema da pesquisa era livre para cada grupo. Toda a comunidade escolar participou do projeto, incluindo pais, professores e gestão escolar. Os resultados obtidos eram expostos para que todos tomassem conhecimento, o que deve ter sido um fator contributivo para esse apoio. Em nosso trabalho, não efetuamos essa quebra de contrato, no mesmo nível de abrangência, mas, solicitamos à Direção que fossem formulados os papéis de autorização para que, caso fosse necessário a ida ao supermercado.

Em setembro de 2022 ocorreu na Argentina a 11ª edição da Conferência Internacional do Ensino de Estatística (11th ICOTS). Entre os trabalhos apresentados por brasileiros, A Revista Baiana de Educação Matemática publicou 18 artigos e 2 relatos de experiência. Dois destes me chamaram a atenção: o relato de Francisca B. Tolio e Lori Vial com o tema “A Estatística como Pesquisa na Educação Básica” e o artigo de Karla Priscila Schreiber, Joice Neves Machado, Leonardo da Silva Greque Jr. e Mauren Porciúncula, com o tema “Conhecimentos docentes: um olhar sobre a Estatística e o desenvolvimento de práticas interdisciplinares no contexto escolar”.

Ambos trataram de salientar a importância da inserção do uso de projetos na educação básica voltados para o Ensino de Estatística.

No relato de experiência verificou-se a aplicabilidade dos conteúdos de estatística básica, por meio de uma pesquisa de campo envolvendo estudantes de Ensino Médio Técnico. Este trabalho foi desenvolvido com 40 alunos de uma escola pública federal. Os professores propuseram aos estudantes um trabalho com levantamento de dados, no qual eles puderam escolher temas de seus interesses, visando uma forma de promover técnicas favorecessem a aprendizagem Estatística. Sobre o trabalho com projetos, os autores citam (Samá & Silva, 2015), “os Projetos de Aprendizagem podem ser uma estratégia pedagógica para o desenvolvimento do Letramento Estatístico.”

Inicialmente, estabeleceu-se uma discussão em grupo com os estudantes para que estes pudessem fazer as escolhas dos temas. Todos os grupos possuíam alunos com interesses afins. Foram definidos os seguintes eixos temais:

Desenvolvimento satisfatório oferecido pela instituição de ensino; desenvolvimento agropecuário desenvolvido no Rio Grande do Sul (RS), nos cinco anos que antecederam a pesquisa; a verticalização do ensino; jogos disputados em olimpíadas. (TOLIO, F. B. e VIALI. L., p. 7).

As dúvidas surgiam no início da busca por dados, principalmente em relação à organização dos mesmos. Os questionamentos justificavam-se pela ausência de conceitos básicos em pesquisas, já citados anteriormente. Por isso:

Nesse primeiro momento, desenvolveu-se com os alunos o conceito de pesquisa, como elas podem ser realizadas e quais os passos para o seu desenvolvimento. Bem como os conceitos de população e amostra, quando usar uma ou outra, quais os tipos de amostra, como coletar os dados, tanto amostrais quanto populacionais. (TOLIO, F. B. e VIALI. L., p. 8).

Dessa forma, conseguiram dar sequência ao trabalho de pesquisa, executando os passos propostos por Lopes (2004): coletando os dados, representando-os em gráficos e tabelas, calculando medidas de tendência central e variabilidade para que se procedessem com as inferências. De acordo com os autores:

Durante o processo da pesquisa, os estudantes foram agentes participativos, o que possibilitou a aprendizagem de conceitos estatísticos, desenvolvendo a coleta de dados, construção de tabelas e gráficos, cálculo de médias, desvios padrão e de realizar uma reflexão sobre as possibilidades de realização de inferências para os dados obtidos. Além disso, os estudantes puderam desenvolver suas capacidades argumentativas, sendo mediados pela docente, no desenvolvimento da pesquisa e na construção dos resultados obtidos.

(TOLIO, F. B. e VIALI. L., p. 14).

Os autores consideraram o envolvimento dos estudantes como satisfatório, conforme descrito no relato: “observou-se que os estudantes compreenderam a ideia principal da influência da estatística na vida das pessoas. Dessa forma eles foram os protagonistas de suas pesquisas, buscando, analisando, interpretando e apresentando os dados.” (TOLIO, F. B. e VIALI. L., p. 3).

Essa conclusão observada pelos autores deste relato nos motivou ainda mais na imersão em nosso projeto de pesquisa com foco no ciclo investigativo. Uma outra consideração acerca dos resultados relatados, e que serviu de incentivo para que haja uma expansão do uso de projetos na Educação Básica no ensino de Estatística foi a seguinte:

Dessa forma compreendeu-se que a construção do conhecimento estatístico por intermédio da pesquisa, para estudantes da Educação Básica, é uma boa estratégia para o desenvolvimento da Educação Estatística. E principalmente para a compreensão do raciocínio estatístico desenvolvido pelos estudantes. (TOLIO, F. B. p. 3).

Observando os relatos dos desafios enfrentados no decorrer do desenvolvimento de um projeto de pesquisa em sala de aula, pretendo, neste trabalho de pesquisa, fazer uma elaboração de atividades investigativas, podendo ser até mesmo as propostas pelo material apostilado, visando a familiarização dos alunos com os conceitos básicos essenciais para um bom desenvolvimento desse projeto. Darei início a esse processo, ciente das dificuldades que enfrentarei, considerando o fato de que o conhecimento de Estatística dos alunos não é suficiente para engajá-los em um trabalho de campo.

Em relação ao artigo “Conhecimentos docentes: um olhar sobre a Estatística e o desenvolvimento de práticas interdisciplinares no contexto escolar”, os autores (SCHREIBER, K. P. et al. 2022), fazem um resumo de uma pesquisa com característica de estudo de caso desenvolvida com docentes acerca de seus conhecimentos em Educação Estatística sob uma perspectiva interdisciplinar. Foi realizada em uma escola municipal de Educação Básica sob a articulação de conceitos de Estatística, língua portuguesa e inglesa e, teve como propósito, “a sistematização dos conhecimentos profissionais específicos para o ensino de Estatística, um campo do saber ainda pouco explorado e, de certa forma, inédito, tão relevante para o desenvolvimento de professores e estudantes nesse campo.” (SCHREIBER, K. P. et al. p. 4)

A experiência pedagógica narrada foi de uma professora de português que já havia participado de encontros formativos do Grupo Colaborativo de Formação de

Professores em Educação Estatística (MoSaiCo Edu), formado em 2018 com o objetivo de promover uma formação colaborativa entre professores da Educação Básica e Superior, no que se refere à Educação Estatística. Este grupo passou a ser o caso estudado em um encontro *online* ocorrido em 25 de março de 2021, levando em consideração a narração da professora citada “sendo alguns momentos dedicados à reflexão sobre como as informações estatísticas estavam inseridas e qual era o papel dessas nas discussões sobre a temática em questão” (SCHREIBER, K. P. et al. p. 8). A seguir exponho um recorte da transcrição dela:

“eu trabalhava com gêneros textuais”; “sempre me perguntando, onde é que entra a estatística nesses espaços?”; “eu percebi que os textos que eu levava pros alunos que a Estatística tava na reportagem, tava na publicidade, tava na autobiografia, tava na notícia, aparecia no cinema, aparecia em grande volume assim no artigo de opinião. Como o objetivo era desenvolver a habilidade argumentativa, dentro desses textos a Estatística funcionava, como argumentação, principalmente do texto reportagem e do artigo de opinião”; “[...] O trabalho da área de língua inglesa, que a Professora também trabalhou com gráficos em relação a violência contra mulher” (SCHREIBER, K. P. et al. p. 9)

Os autores, amparados nas palavras acima e em todo o aporte teórico, consideraram como fundamental a inserção do ensino de estatística em outras disciplinas, favorecendo a compreensão da sua importância em um âmbito maior. É importante ressaltar aqui que o projeto que estarei desenvolvendo não tem uma natureza interdisciplinar, o que não descarta a importância de se realizar projetos com esta característica. Diante disso, os autores consideraram a necessidade de inserção do Estatística na formação de docentes de diversas áreas, por reconhecerem a sua natureza interdisciplinar. Para que haja uma interação entre disciplinas envolvendo Estatística, eles propõem o desenvolvimento de projetos em Estatística com temas que façam parte da vivência dos estudantes, pois tornam o processo de Letramento Estatístico mais eficiente.

Barberino (2016), em sua dissertação, desenvolveu uma proposta de ensino-aprendizagem em Estatística com o uso de projetos para o último ano do Ensino Médio. Por esta razão, ficamos esperançosos de que suas sugestões nos servissem de aporte teórico-metodológico para o desenvolvimento do nosso trabalho de pesquisa. Sua proposta foi aplicada em duas turmas da 3ª série do Ensino Médio, na Escola Estadual Asa Branca da Serra.

Sobre a implementação de um projeto em sala de aula, Barberino (2016), salienta:

É importante ser possível que os alunos deem sugestões aos projetos que lhe forem propostos e que possam elaborar de acordo com seus

interesses, de forma que se sintam motivados e empenhados na busca das respostas que o seu projeto pode oferecer (BARBERINO, 2016, p. 28)

Ela sugere que os alunos sejam preparados antes da execução dos projetos através de questionários orientadores de pesquisas científicas, familiarizando-os com termos e conceitos que serão usados em suas análises e argumentações. De acordo com a autora:

os alunos que, mesmo antes de buscarem as informações, já possuíam conhecimento prévio sobre as perguntas norteadoras, mostraram melhor compreensão e apoderamento de suas respostas e apoderamento em sala de aula. (BARBERINO, 2016, p. 60)

Após toda a proposta ser executada, a autora chegou à seguinte conclusão:

O uso de projetos no ensino de Estatística contribuiu efetivamente para que os estudantes desenvolvessem o seu Letramento Estatístico. Ao se depararem com gráficos ou tabelas e com informações cotidianas sobre médias, os educandos sentem-se mais à vontade com a leitura. (BARBERINO, 2016, p. 60)

Diante das considerações nos referenciais apresentados, considero que a implementação de projetos voltados ao ensino de Estatística torna-se necessária e urgente, não apenas na etapa final do Ensino Médio, mas em toda a Educação Básica. Considero também necessária uma readequação das orientações oficiais sobre o ensino de Estatística, proporcionando espaço de tempo e incentivo aos docentes para introdução de projetos em suas aulas. Seguiremos os passos e orientações sugeridos nos referenciais abordados na implementação de nosso projeto de pesquisa.

2.2 Letramento Estatístico

Antes de nos debruçarmos em nosso referencial teórico analisando as abordagens acerca desse tema, procuramos inicialmente por definir cada termo de forma isolada. Destacamos o significado do termo específico “Letramento” no dicionário Aurélio, que o define como um “processo pedagógico de aquisição e domínio da capacidade de ler, escrever e interpretar textos, alfabetização: o nível de letramento dos alunos. Tal definição apresenta uma tendência de associar a palavra “alfabetização” a “Letramento”. Em nosso trabalho, não contemplaremos essa associação, pois enquanto a primeira apresenta uma característica limitada, no sentido de tornar o aluno capaz apenas de ler e escrever; a segunda, apresenta uma definição com um campo bem maior de abrangência, o que pode ser corroborado nas

palavras de Magda Soares, que as define da seguinte forma: “Alfabetização: ação de ensinar/aprender a ler e a escrever [...] Letramento: estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce as práticas sociais que usam a escrita” (SOARES, 2009, p. 47)

Na literatura, é comum encontrarmos a palavra “literacia” ou “*Literacy*”, palavra de origem inglesa, referindo-se a “Letramento”. De acordo com Soares (2009): “letramento é uma tradução para o português da palavra inglesa *literacy*”. Giordano (2016), cita Silva (2007) ao assegurar que, “em nossa língua, não há o termo ‘literacia’, mas este pode ser usado como sinônimo de ‘letramento’”. (GIORDANO, 2016, p. 35). Dessa forma, podemos usar o termo “literacia” associado a “letramento” em nossas considerações.

Para nos fornecer uma noção do quão abrangente torna-se a definição de “letramento”, como já citado anteriormente, Soares (2003) definindo-o como sendo:

um contínuo ... não linear, multidimensional, ilimitado, englobando múltiplas práticas, com múltiplas funções, com múltiplos objetivos, condicionados por e dependentes de múltiplas situações e múltiplos contextos, em que conseqüentemente são múltiplos e muito variados as habilidades, conhecimentos, atitudes de leitura e de escrita. (SOARES, 2003, p. 95)

Giordano (2016), faz uma observação sobre essa concepção de Letramento ao ressaltar que a sua definição atinge dimensões complexas, principalmente no que diz respeito ao trabalho coletivo por meio de projetos:

Essa definição nos dá uma ideia de quão complexo é o processo de letramento. Considerando que no ambiente escolar, e sobretudo na abordagem por meio de projetos, a produção dos alunos é necessariamente coletiva, o letramento ganha ainda mais complexidade.” (GIORDANO, 2016, p. 35)

No que se refere ao termo isolado Estatística, por ser uma ciência normalmente associada a números, gráficos e tabelas, geralmente é associada apenas à matemática. O dicionário Aurélio o define como sendo: Ramo das matemáticas aplicadas cujos princípios decorrem da teoria das probabilidades e que tem por objeto o estudo, bem como o agrupamento metódico, de séries de fatos ou de dados numéricos.¹ Em nosso aporte teórico, encontramos uma definição que consideramos plausível e embasa o nosso trabalho:

“A Estatística é a arte e a ciência de projetar estudos e analisar os dados que esses estudos produzem. Seu objetivo final é traduzir

¹ <https://www.dicio.com.br/letramento/>

dados em conhecimento e compreensão do mundo a nosso redor. Em suma, a Estatística é a arte e a ciência de aprender com os dados” (AGRESTI; FRANKLIN, 2013, p. 4, tradução nossa).²

A definição isolada de cada termo não implica na definição de ambos juntos. Na literatura, quando unimos esses termos em busca de uma definição, percebemos uma grande variedade de concepções relacionadas a Letramento Estatístico. A primeira definição para este termo foi feita por Wallman, em 1993, quando o definiu como sendo a:

[...] competência para compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam nossas vidas diárias junto à capacidade para reconhecer a contribuição que o pensamento estatístico pode trazer para as decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais. (KATAOKA, V. Y. et al. p. 875)

Gal (2002), referindo-se ao indivíduo pertencente a uma sociedade bombardeada constantemente por informações, atribui uma característica deste considera-o letrado em Estatística: “quando consegue interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em consideração os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos apresentados em qualquer contexto.” (GAL, 2002, p. 15)

Mais recentemente, Monteiro e Carvalho (2021), no livro “Temas Emergentes em Letramento Estatístico”, mostram de que forma os professores envolvidos nessa temática propõem ideias para um ensino de Estatística que proporcione aos alunos capacidades relacionadas à formulação de conjecturas, à análise de dados e à tomada de decisões, quando trabalham com temas do cotidiano. Os autores citaram a definição de Batanero e Borovcnick (2016), os quais apontaram que o letramento estatístico está associado a várias habilidades, como localizar, ler, interpretar, analisar e avaliar informações, além de detectar erros ou vieses dentro destas.

Cavalcante, Monteiro e Júnior (2021), no livro “Letramento Estatístico: explorando dimensões críticas com licenciados em matemática”, posicionam o Letramento Estatístico como essencial a todos os cidadãos tendo em vista o fato de que “Estatística, enquanto disciplina de conhecimento acadêmico, está presente na maioria das áreas, a exemplo da saúde, das ciências sociais, das exatas, etc. (CAVALCANTE, N. I. S. et al. p. 12).

Em conformidade com Gal (2002), esses autores apontam o aspecto crítico como um dos fundamentais do “letramento estatístico” e, levando em consideração o

² Statistics is the art and science of designing studies and analyzing the data that those studies produce. Its ultimate goal is translating data into knowledge and understanding of the world around us. In short, statistics is the art and science of learning from data.

modelo de letramento estatístico proposto por ele, consideram que: “para letrar estatisticamente o aluno, precisamos também desenvolver o pensamento estatístico, de maneira que o aluno reflita, de forma crítica, sobre todas as fases da pesquisa” (CAVALCANTE, N. I. S. et al. p. 20). Por fim, apresentam uma concepção acerca desse tema: “concebemos o letramento estatístico como uma competência complexa (GAL 2002) e um comportamento de disposição a compreender e usar a informação nas atividades das situações cotidianas (CARVALHO, 2003).” (CAVALCANTE, N. I. S. et al. p. 78)

2.3 Ciclo Investigativo

Em busca de aportes teóricos que nos fornecessem orientações didático-metodológicas afim nos orientar no decorrer do desenvolvimento de nossa pesquisa com o uso do ciclo investigativo, encontramos algumas pesquisas relacionadas. Por ser este o foco do nosso trabalho, escolhemos os referenciais que consideramos mais relevantes para este processo.

Começamos pela apresentação de trabalho desenvolvido por Santana (2016) em um artigo intitulado: Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional. Neste, são relatadas observações sobre sua implementação em uma turma da 3ª série do Ensino Médio. O autor chama a atenção para mudanças no pragmatismo das técnicas didáticas usadas nas aulas de Estatística, apresentando um caráter específico dessa disciplina:

A interdisciplinaridade, a contextualização, a utilização de tendências metodológicas como as Atividades Investigativas, a Resolução de Problemas, a Modelagem Matemática, os Cenários para Investigação são ideias que, a nosso ver, são convergentes com um ensino de Estatística que pode considerar assim a natureza dessa ciência. (SANTANA, 2016, p. 1166)

Santana teve a intenção de propor uma alternativa didática para o ensino de Estatística, levando em consideração a sua natureza citada acima. Porém, essa proposta deveria levar em conta:

- 1) “a riqueza e diversidade de suas aplicações práticas em diversas áreas do conhecimento, bem como no próprio método científico, considerando-a como um saber imensamente útil para nossa sociedade;
- 2) o fato de que há um longo caminho a ser percorrido pelos dados até se chegar às suas representações e ao cálculo de medidas descritivas, e como deles se podem tirar conclusões, ou seja, todo o processo de investigação estatística;
- 3) a necessidade de uma postura crítica frente às informações que

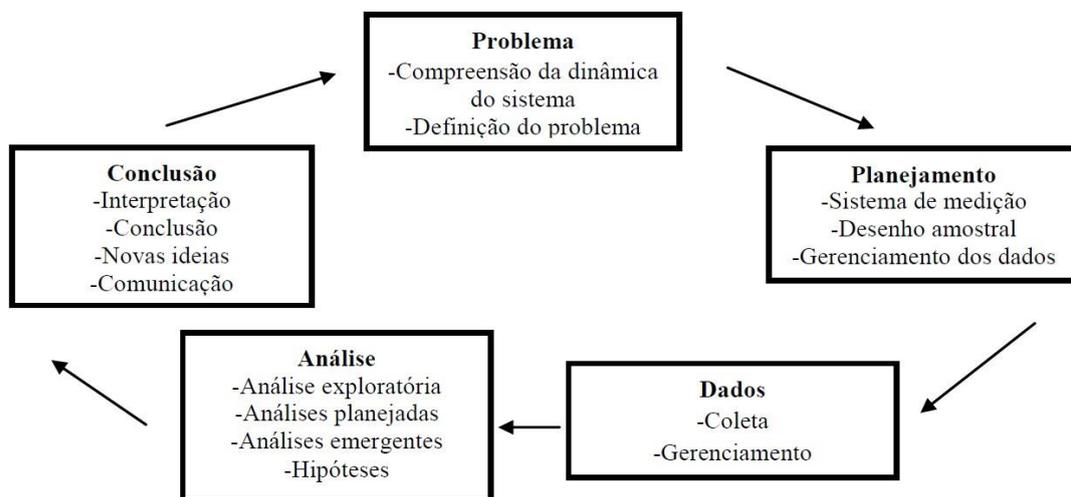
fazem uso da linguagem estatística dada à intensidade com que aparecem na mídia e considerando que existe a possibilidade de se produzirem armadilhas com dados estatísticos e que pode haver erros metodológicos.” (SANTANA, 2016, p. 1167)

Nesse processo de procura por estruturar um método de ensino que pudesse contribuir para as aulas de Estatística, dando-a a sua devida importância na vida dos alunos e da sociedade em geral, o autor chegou ao método conhecido como ciclo investigativo, desenvolvido por Wild e Pfannkuch (1999) através das etapas PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones),

[...] que faz parte de uma estrutura proposta por esses autores para o pensamento estatístico envolvido nas investigações empíricas, que se mostrou coerente com aquilo que pensávamos a respeito da aprendizagem estatística podendo, então, atender anseios expressados nas ideias 1 e 2 anteriormente citadas.” (SANTANA, 2016, p. 1167)

Wild e Pfannkuch (1999), citados por Santana (2016), propuseram um modelo envolvendo um ciclo que pode representar os passos tomados por um aluno durante uma investigação estatística. Modelo este, que nos deu suporte para estruturar nossa metodologia:

Figura 1: Esquema de Wild e Pfannkuch (1999), representando o ciclo investigativo



Fonte: Santana (2016)

Santana (2016), amparado no ciclo proposto, adota a técnica didático-pedagógica em sua pesquisa, concluindo que:

[...] um conjunto de atividades norteadas por este *ciclo* garante que os estudantes se envolvam em um processo de investigação estatística, do problema às conclusões, contextualizado, em que os conceitos vão sendo estudados à medida que se avança nas etapas do modelo

PPDAC, sendo que o contexto investigado motiva as escolhas. (SANTANA, 2016, p. 1167)

Outro artigo que nos chamou a atenção para este tema, foi publicado pelas autoras Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana e Irene Maurício Cazorla, intitulado como: O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. Elas enfatizam a necessidade da implementação de uma metodologia investigativa em sala de aula que:

[...] organiza fases para um ensino com vistas à aprendizagem de determinados conceitos, por meio de princípios científicos, com o intuito de despertar nos estudantes o interesse pela pesquisa científica, além de possibilitar a formação de um cidadão crítico e reflexivo.” (CARZOLA e SANTANA, 2020, p. 2)

No decorrer do processo de aplicação desse método, Carzola e Santana definem o papel do estudante e do professor:

“[...] o papel do estudante se estabelece de maneira ativa, podendo participar desde elaboração do problema de pesquisa até a conclusão da investigação, respondendo a esse problema elaborado. O perfil do professor é de mediador, que requer agilidade para resolver situações que não foram previamente planejadas para aquela aula, pois podem ser situações oriundas das observações do próprio problema que está sendo investigado, de decisões que precisam ser tomadas para a coleta de dados ou para a análise.” (CARZOLA e SANTANA, 2020, p. 3)

É fato que o ensino de Estatística proposto nos materiais didáticos está condicionado apenas ao uso de fórmulas, sem estabelecer uma conexão com o mundo real, em sua grande parte. O que não significa estarmos impossibilitados de sair desse condicionamento, buscando conectar o aluno a um contexto real. Nesse sentido, as autoras elucidam:

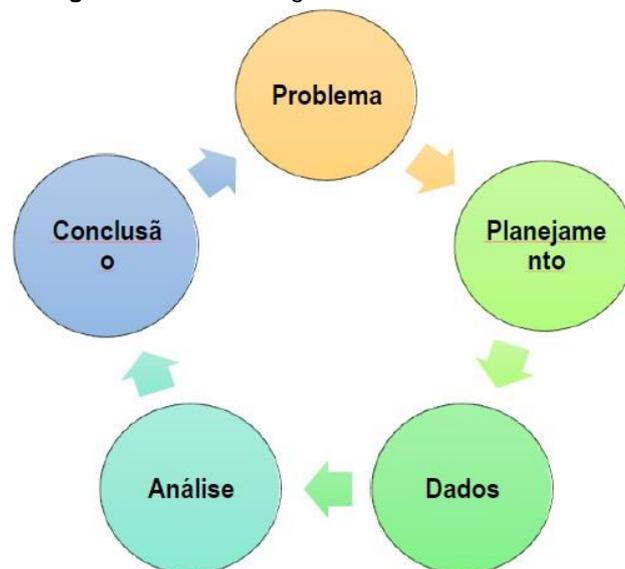
[...] nos referimos a um contexto real como um conjunto de condições que envolvam o comportamento social, cultural ou dos hábitos dos estudantes, dos professores ou de um certo grupo de pessoas envolvidas em uma dada situação, bem como, da observação ou experimentação de fenômenos da natureza.” (CARZOLA e SANTANA, 2020, p. 3)

Em nosso trabalho, a variabilidade de produtos da cesta básica durante a pandemia da COVID-19, tivemos a intenção de fazer essa conexão dos alunos com um contexto real, introduzindo tarefas com questionamentos próximos do tema com o objetivo envolvê-los na pesquisa que seria proposta, posteriormente. As autoras classificam essas tarefas como uma “sequência de ensino” e citam (SANTANA, 2012)

para defini-la como: um conjunto de situações elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados”. (CARZOLA e SANTANA, 2020, p. 4).

Ainda na concepção de Carzola e Santana, essas tarefas são situações “preparadas e organizadas para dar sentido aos conceitos estatísticos selecionados e que são dispostas a partir das cinco fases do Ciclo Investigativo apresentado por Wild e Pfannkuch (1999).” (CARZOLA e SANTANA, 2020, p. 4). O que já foi citado nas considerações do artigo anterior. A nosso ver, elas construíram o esquema destas cinco etapas de uma forma mais sucinta:

Figura 2 - Ciclo investigativo



Fonte:(CARZOLA e SANTANA, 2020, p. 5)

O texto do artigo segue com as orientações para as etapas subsequentes. Feito o planejamento, procede-se com a coleta de dados e, em seguida, com a análise dos mesmos. Nesta etapa, as autoras continuam chamando a atenção para a preponderância do papel do professor:

Fase em que o professor orienta o trabalho com os conceitos estatísticos, apresenta e discute com os estudantes os conceitos estatísticos que serão trabalhados e, como eles devem ser tratados a fim de fornecer informações estatísticas relevantes. (CARZOLA e SANTANA, 2020, p. 6)

Diante dessa exortação, consideramos que o professor deve evitar interferir nessa análise com suas opiniões acerca dos resultados, o que de fato é corroborado por Carzola e Santana (2021), no que se refere à análise conclusiva dos resultados:

O professor orienta os estudantes para que extraiam conclusões baseada nos dados e não usar a própria opinião ou utilizar-se do que diz o senso comum, mas despertar no estudante a interpretação dos dados, a leitura das informações geradas a partir dos dados coletados. (CARZOLA e SANTANA, 2021, p. 6)

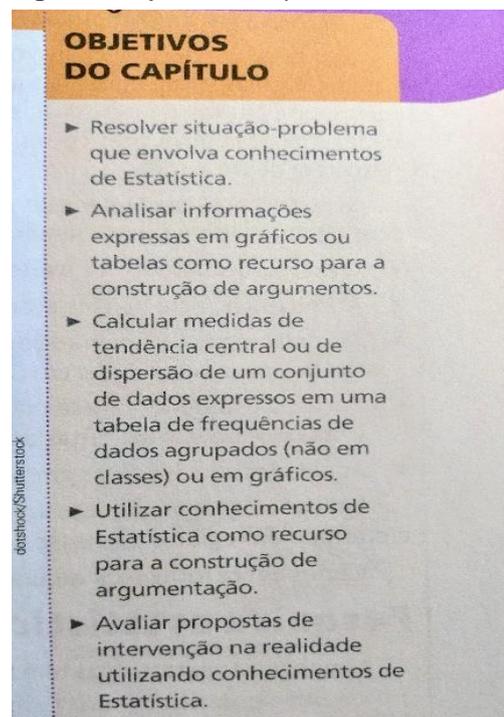
Concluimos nossa descrição sobre este artigo satisfeitos com as orientações sugeridas. Estas serão seguidas e registradas nos capítulos seguintes, desde o planejamento ao término da pesquisa.

3 – O MATERIAL DIDÁTICO E AS ORIENTAÇÕES OFICIAIS

Neste capítulo faço uma análise sobre a forma que o material apostilado do Sistema Ético aborda o ensino de Estatística buscando relações com as orientações do Currículo do Estado de São Paulo e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O material didático apostilado, com o qual trabalho atualmente e há 8 anos, é do Sistema Ético de Ensino. No Ensino Médio, este é separado em quatro cadernos para cada série, numerados de 1 a 12 no total. Cada caderno é dividido em quatro capítulos e deve ser trabalhado em um bimestre. A abordagem relacionada à Estatística encontra-se no capítulo 3 do caderno 09, em apenas 10 páginas, ou seja, o professor deve trabalhar esse assunto em, aproximadamente, duas semanas. No início deste capítulo são estabelecidos os objetivos a serem atingidos pelos alunos, a saber:

Figura 3: *Objetivos do capítulo - Estatística*



Fonte 1: (ÉTICO, 2019, p. 49)

Esses objetivos devem ser atingidos seguindo a sequência do conteúdo programático do material, conforme registrado a seguir:

- Conceitos estatísticos: Universo Estatístico, Dado Estatístico, Amostra e Variável.
- Organização dos dados: Rol, tabelas de distribuição de frequências
- Gráficos: pictograma, barras, setores linhas, histogramas, fluxogramas, organogramas e infográfico.

- Medidas de posição: média, moda e mediana.
- Medidas de dispersão: Variância e Desvio padrão.

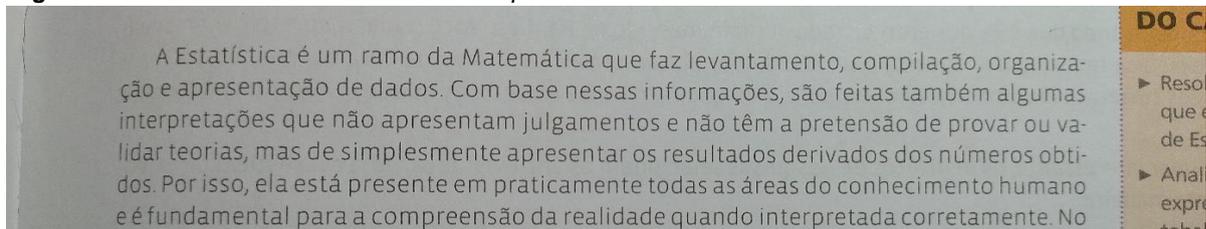
O conteúdo programático da escola prevê a abordagem de Estatística para o primeiro bimestre do ano letivo. Essa situação nos pareceu favorável, pelo fato de que teríamos a oportunidade de familiarizar os alunos com os conhecimentos básicos estatísticos, tendo em vista a implementação de um projeto de pesquisa no início do 2º semestre do mesmo ano.

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC), documento norteador da rede privada, trata a Estatística como sendo um ramo da matemática, como pode-se confirmar nas palavras de Tolio (2022):

Quando esses documentos tratam da Educação Estatística eles sempre se referem a ela como um ramo da matemática, e, portanto, ela deve ser desenvolvida dentro da disciplina de matemática, tanto para o ensino fundamental quanto para o ensino médio. (TOLIO, F. 2022, p. 5)

Essa consideração verifica-se nos materiais didáticos em geral, inclusive no material apostilado que aqui está sendo analisado. Na primeira página introdutória, podemos encontramos a seguinte definição:

Figura 4: Conceito de Estatística no material apostilado



Fonte: (ÉTICO, 2019, p. 49)

A própria BNCC orienta que, ao final da Educação Básica, referente à Matemática, o aluno tenha desenvolvido um conjunto de cinco competências. Para cada competência estabelece um conjunto de habilidades, dentre as quais, encontramos habilidades associadas a conhecimentos em Estatística, conforme podemos observar nas figuras 5, 6, 7, e 8:

Figura 5: Competência 1 e habilidade em estatística - BNCC**COMPETENCIA ESPECIFICA 1**

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.

HABILIDADE

(EM13MAT102) Analisar gráficos e métodos de amostragem de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

Fonte: (BRASIL, 2018, p.529)

Figura 6: competência 2 e habilidade em estatística - BNCC**COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2**

Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

HABILIDADES

(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral usando dados coletados ou de diferentes fontes sobre questões relevantes atuais, incluindo ou não, apoio de recursos tecnológicos, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das de dispersão.

Fonte: (BRASIL, 2018, p. 529)

Figura 7: Competência 3 e habilidade em estatística - BNCC**COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3**

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

(EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).

Fonte: (BRASIL, 2018, p. 530)

Figura 8: Competência 4 e habilidade em estatística - BNCC

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4

Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.

HABILIDADES

(EM13MAT408) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de *softwares* que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

(EM13MAT409) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos, como o histograma, o de caixa (*box-plot*), o de ramos e folhas, reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

Fonte: (BRASIL, 2018, p. 531)

Percebemos que, das cinco competências atribuídas à matemática, quatro possuem habilidades orientadas para o ensino de Estatística, deixando clara a relevância de seus conteúdos para a vida dos estudantes. Porém, a meu ver, as orientações curriculares estaduais não atribuem à Estatística a mesma relevância. Consequentemente, as propostas dos materiais, amparadas nestas orientações oficiais, não o fazem. Fazendo uma consideração semelhante ao Currículo na Educação Básica Barberino (2016) destaca:

O ensino de Estatística, ferramenta fundamental e oportuna para transpor o fosso que separa a matemática pura de suas aplicações mais práticas na vida comum – é negligenciado. No vastíssimo Currículo previsto, sacrifica-se em especial a Estatística. (BARBERINO, 2016, p. 12).

O material apostilado do Sistema Ético de Ensino, com o qual trabalho há oito anos, prevê o ensino de Estatística, para um período aproximadamente equivalente à quarta parte de um bimestre letivo. Esta afirmação corrobora com as considerações acima. A abordagem de Estatística fica comprometida, devido ao curto período de tempo que o professor possui para trabalhar conceitos estatísticos fundamentais na vida do estudante, principalmente quando se pretende inserir projetos em meio a uma vasta quantidade de conteúdos que devem ser contemplados em prazo determinado.

O Currículo do Estado de São Paulo fornece orientações para que os objetivos estabelecidos pela BNCC sejam atingidos e sugere que o ensino de Estatística ocorra no 4º bimestre letivo, estabelecendo os conteúdos e as habilidades registradas na tabela 1:

Tabela 1 - Conteúdos e habilidades - Currículo Paulista

	Conteúdos	Habilidades
4º bimestre	Estatística <ul style="list-style-type: none"> • Gráficos estatísticos: cálculo e interpretação de índices estatísticos • Medidas de tendência central: média, mediana e moda • Medidas de dispersão: desvio médio e desvio padrão • Elementos de amostragem 	<ul style="list-style-type: none"> • Saber construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências a partir de dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas • Saber calcular e interpretar medidas de tendência central de uma distribuição de dados: média, mediana e moda • Saber calcular e interpretar medidas de dispersão de uma distribuição de dados: desvio padrão • Saber analisar e interpretar índices estatísticos de diferentes tipos • Reconhecer as características de conjuntos de dados distribuídos normalmente; utilizar a curva normal em estimativas pontuais e intervalares

Fonte: (São Paulo, 2012, p. 70).

Fazendo uma comparação do período proposto pelo Currículo Paulista para o ensino de Estatística com o material apostilado, percebemos que a orientação oficial atribui um tempo maior, equivalente a dois meses. Ainda assim, o fato de deixar Estatística para o final do ano letivo, a meu ver, a desfavorece, pois nessa etapa do ano é comum observar os alunos cansados e sem o mesmo comprometimento dos bimestres anteriores, inclusive com altos índices de ausências. Giordano (2020) faz uma observação sobre essa realidade:

É importante lembrar que, de acordo com o Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012), os conteúdos da Estatística são abordados no 4º bimestre do 3º ano do ensino médio, momento em que se verifica a baixa frequência nas escolas, como detectado por vários pesquisadores, dentre eles Mendonça (2008). (GIORDANO, 2020, p. 29)

Corroborando com minhas considerações acima, BARBERINO (2016) aponta mais problemas desse período:

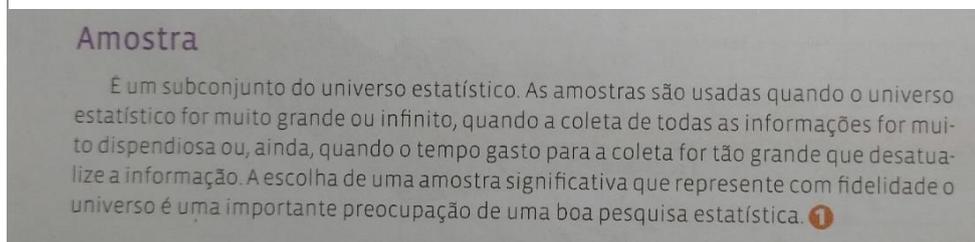
Neste período as escolas, especialmente as estaduais, possuem em geral um número menor de aulas. Neste bimestre, as aulas costumam

ser prejudicadas por avaliações externas e outros eventos escolares como feira de ciências ou campeonatos esportivos (BARBERINO, 2016, p. 14)

Em meu caso, como docente usuário do material apostilado em análise, essa situação se agrava, quando imaginamos o tempo de duas semanas, aproximadamente, que deve ser usado para abordar as noções de Estatística proposta pela apostila. Não vejo uma preocupação, por parte dos documentos oficiais e de quem edita esses materiais didáticos em geral, no sentido de reorganizar o Currículo abrindo espaço para o ensino de Estatística em todos anos da Educação Básica.

Conforma já comentado, o material apostilado em questão procura seguir as orientações do Currículo Paulista em relação aos conteúdos de Estatística, buscando desenvolver nos alunos as habilidades sugeridas. Em relação à abordagem teórica de conceitos estatísticos, o Currículo Paulista orienta, para a abordagem sobre o conceito de amostra, que sejam explorados os elementos de amostragem, como por exemplo, as probabilísticas e não-probabilísticas. O material do Sistema Ético, ao conceituar este tema, não segue essa orientação, como se observa:

Figura 9: *Definição de Amostra - material apostilado*



Fonte: (ETICO, 2019, p. 51)

Dando continuidade à análise do material apostilado, separamos algumas questões que contemplam os conteúdos e habilidades do Currículo Paulista e que fornecerão os conhecimentos básicos estatísticos necessários para que auxiliem os alunos durante a execução do projeto. Em cada capítulo, são 28 atividades propostas para serem resolvidas e comentadas em sala de aula.

A seguir, apresento a forma como o material aborda Estatística em suas atividades propostas. Considerando o número de questões excessivo para serem analisadas, levando a uma extensão redundante de análises, fizemos uma seleção das principais atividades que contemplam cada uma das cinco habilidades orientadas pelo Currículo Paulista.

Com o intuito de desenvolver no aluno a habilidade “saber construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências a partir de dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas” (São Paulo, 2012, p. 70), o material inicia com a primeira atividade que

aborda rol, tabela de frequência e gráfico de setores:

Figura 10: Atividade 1 do material apostilado

Atividades

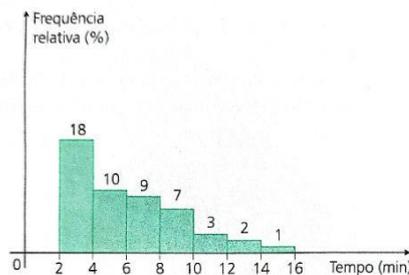
1. Foram pesadas 20 latas de milho verde e obtidos os seguintes resultados, em gramas:
198; 196; 200; 198; 196; 197; 198; 199; 199; 200; 200; 199; 197; 197; 200; 198; 198; 200; 200; 196
- Represente um rol relativo a tal amostra.
 - Considerando classes unitárias, elabore a tabela de distribuição de frequências, fazendo constar a frequência relativa de cada classe.
 - Construa o gráfico de setores circulares com os dados da tabela da questão b.

Fonte: (ÉTICO, 2019, p. 58)

Na atividade 11, podemos perceber a possibilidade de se trabalhar o desenvolvimento da habilidade “Saber analisar e interpretar índices estatísticos de diferentes tipos” (São Paulo, 2012, p. 70). Exige-se do aluno a interpretação das informações contidas no gráfico para se efetuar o cálculo do índice percentual.

Figura 11: Atividade 11 do material apostilado

11. O gráfico mostra o tempo (em minutos) de espera na fila para os caixas de uma agência bancária, durante uma hora.



O gerente dessa agência instituiu como meta, um tempo de espera máximo de 6 minutos. Dessa maneira, determine a porcentagem de pessoas atendidas dentro da meta.

Fonte: ((ÉTICO, 2019, p. 60)

Observando a atividade 18, percebemos a abordagem das medidas de dispersão, variância e desvio padrão, exigidas pelo Currículo Paulista. Esta se enquadra no desenvolvimento da habilidade “Saber calcular e interpretar medidas de tendência central de uma distribuição de dados: média, mediana e moda.” (São Paulo, 2012, p. 70)

Figura 12: Atividade 18 do material Apostilado

18. Leia a tabela, que contém o número de pessoas em cada família assistida pelo programa social do governo Bolsa Família e as respectivas frequências absolutas.

Número de pessoas por família	Frequência (em milhões)
1	1
2	0,5
3	3
4	4,5
5	3
6	2
Total	14

- Qual é o número médio de pessoas por família assistida nesse programa?
- Qual é a mediana?
- Qual é a moda?

Fonte: (ÉTICO, 2019, p. 66)

Em relação ao desenvolvimento da habilidade “Saber calcular e interpretar medidas de dispersão de uma distribuição de dados: desvio padrão.” (São Paulo, 2012, p. 70), o material aborda 4 das 28 questões sobre Estatística. Dentre estas, destacamos a atividade 27, a seguir:

Figura 13: Atividade 27 do material apostilado

27. +Enem [H29] Alguns amigos se reuniram para uma confraternização no fim de 2015. Exatamente um ano depois, todos eles, sem exceção, se encontraram novamente. Em relação às idades das pessoas do grupo no fim de 2015 e no fim de 2016, podemos afirmar corretamente:

- A média e o desvio padrão não se alteraram.
- A média não se alterou, e o desvio padrão se alterou em 1 ano.
- A média se alterou em 1 ano e o desvio padrão não se alterou.
- Tanto a média quanto o desvio padrão se alteraram em 1 ano.
- Nada se pode afirmar, pois o enunciado não menciona o número de pessoas do grupo.

Fonte: (ÉTICO, 2019, p. 69)

Não encontramos no material nenhuma abordagem teórica ou atividade relacionada à habilidade “Reconhecer as características de conjuntos de dados distribuídos normalmente; utilizar a curva normal em estimativas pontuais e intervalares.” (São Paulo, 2012, p. 70). Isto talvez se justifique pelo curto intervalo de tempo que é proposto para abordar esses conhecimentos básicos.

4 - METODOLOGIA DA PESQUISA

Em nosso trabalho desenvolvemos uma pesquisa qualitativa com o estudo de caso. Essa classificação justifica-se nas considerações a seguir:

Na visão de Proetti (2017):

A pesquisa qualitativa é realizada normalmente no local de origem dos fatos (objetos de estudo) e tem por objetivo demonstrar os resultados pelo sentido lógico/coerente que eles apresentam, ou seja, o sentido lógico que resulta do tratamento científico empenhado pelo pesquisador. Esse tipo de pesquisa possibilita investigar os fatos e compreendê-los no contexto em que eles ocorreram ou ocorrem, pois o pesquisador vai a campo para levantamento e coleta de dados, analisa-os e pode entender a dinâmica dos fatos. (PROETTI, 2017, p. 7)

Por se tratar de uma pesquisa de campo, pretendendo compreender, a partir dos dados coletados, como estes poderão contribuir na aprendizagem de conceitos estatísticos dos alunos envolvidos na pesquisa, entendemos que esta apresente uma abordagem qualitativa.

Para (YIN, 2001) o estudo de caso está relacionado com uma estratégia usada para se analisar acontecimentos contemporâneos e “a principal tendência em todos os tipos de estudo de caso, é que ela tenta esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados.” (YIN, 2001, p. 32)

Ainda para este autor:

Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. (YIN, 2001, p. 32)

Essa pesquisa pretende abordar objetos de conhecimento estatísticos a partir dos dados coletados, procedendo com investigações empíricas e procurando justificar as decisões tomadas e implementadas ao longo de seu desenvolvimento. Nesse sentido, consideramos tratar-se de um estudo de caso.

Em termos de processo de ensino aprendizagem, decidimos estruturá-la de acordo com as etapas do ciclo investigativo, seguindo as orientações de artigos como o de Santana (2016) e o de Carzola e Santana (2021). São cinco etapas para o ciclo sugeridas e resumidas pela sigla, PPDAC, proposto por Wild e Pfannkuch (1999), ao serem citados pelas autoras. Nesse artigo, elas esclarecem o significado da sigla PPDAC:

Problema (P), que diz respeito ao conhecimento do contexto dos dados, definição do problema ou fenômeno a ser investigado; *Planejamento (P)*, que inclui a definição das ações para a investigação; *Dados (D)*, que inclui o processo de coleta de dados; *Análise (A)*, que diz respeito ao tratamento e a análise dos dados; e a *Conclusão (C)*, que encerra a investigação sobre o problema colocado com um posicionamento crítico, reflexivo, com a comunicação dos dados. A partir da conclusão é possível a geração de novas ideias e novos questionamentos.” (CARZOLA; SANTANA, 2020, p. 4)

Seguindo essa orientação, começaremos pela definição do problema a ser investigado, usando as orientações contidas nos referenciais teóricos. Nessa etapa buscarei introduzir discussões em sala sobre assuntos relacionados aos problemas econômicos e sociais enfrentados no período da pandemia, principalmente na comunidade local. O intuito será de convencê-los a trabalhar com uma pesquisa sobre altas nos preços dos itens da cesta básica.

A próxima etapa corresponderá ao Planejamento. Os alunos serão orientados sobre os locais e procedimentos para de coletas de dados. Definiremos o intuito e o período de desenvolvimento da pesquisa. Nesse momento, também estabeleceremos os prazos para apresentação e discussão do processo de coleta de dados, como os dias da semana e as aulas que serão destinadas ao processo de discussão sobre o andamento das coletas. Será considerada a possibilidade de solicitação de autorização dos pais para possíveis deslocamentos dos filhos aos estabelecimentos comerciais.

Antes de darmos início ao processo de coleta de dados durante as pesquisas de campo, o professor orientador enfatizará a importância da veracidade das informações ao serem coletadas. Tratando-se de uma pesquisa de aferição de dados numéricos, cujas fontes são variadas, será de suma importância que se registrem as facilidades e dificuldades desse processo.

Essa coleta de dados será efetivada em duas etapas. A primeira consistirá na coleta feita pelos alunos nas fontes de dados dos estabelecimentos, como sites ou nas idas a esses hipermercados, que indicaremos por H1, H2 e H3. A segunda consistirá na coleta de dados realizada pelo professor ao receber dos grupos os valores constantes nos relatórios de pesquisas.

Feita a coleta de dados por parte do professor, procederemos com as análises que serão feitas pelos estudantes. As aulas sobre noções de Estatística dadas previamente no primeiro bimestre deverão ser revisadas com o intuito de usar os dados para trabalhar com os conceitos estatísticos. Assim como Santana (2016), acreditamos que, dessa forma, o pensamento estatístico pode ser desenvolvido:

O conhecimento estatístico, por sua vez, contribui mais à medida que o pensamento se materializa e que se estabelece um diálogo constante nas esferas do contexto e da Estatística por meio do processo PPDAC. Daí a necessidade de contextualização das atividades ao se trabalhar com o ciclo. (SANTANA, 2016, p. 1171)

Observadas as análises dos alunos, o último passo é a conclusão. Nesta fase, o professor orientador deverá incentivar aos alunos a registrarem suas conclusões a respeito dos dados, fazendo uso dos conhecimentos estatísticos, evitando fazer uso do juízo de valor. Seus registros conclusivos deverão ser imparciais e objetivos. A partir desses registros, o professor orientador procederá com as análises sobre as possíveis contribuições que este projeto trará para o desenvolvimento do pensamento estatístico dos estudantes, bem como à questão da pesquisa.

5 - DEFINIÇÃO DO PROBLEMA A SER INVESTIGADO

Essa pesquisa foi desenvolvida no Colégio Politécnico da cidade de Sorocaba, com 78 alunos das duas 3^{as} séries A e B do Ensino Médio, durante o 2º semestre letivo de 2022. Descreveremos neste capítulo como ocorreu o processo de definição do problema a ser investigado.

Sendo essa a primeira fase do Ciclo Investigativo, tivemos que ser cautelosos antes de iniciá-la, por se tratar de ser o primeiro projeto a ser desenvolvido em Estatística pelo professor orientador, pelos alunos e, por reconhecer que estes careciam dos pré-requisitos básicos exigidos para se trabalhar em uma pesquisa científica. Embora ciente da importância de permitir que os alunos fizessem a escolha do problema a ser investigado, o professor orientador já tinha uma ideia pré-determinada sobre o tema. Mas, não descartou possíveis as sugestões dos alunos que surgissem nos momentos da definição. Só precisávamos convencer os alunos sobre a proposta e sua importância na aprendizagem de Estatística. Em relação aos projetos idealizados previamente pelo professor, Barberino (2016) sugere que estes:

Podem partir das ideias elaboradas pelos alunos assim como podem ser pré-determinados. Em todo caso, é importante que sejam orientados e façam parte da proposta de ensino do professor, ou seja, o educador pode apresentar como proposta que seus alunos desenvolvam projetos, orientando-os e se utilizando disso para desenvolver os conteúdos programados. (BARBERINO, 2016, p. 28)

Tivemos o cuidado de não tornar esse primeiro momento em mais uma proposta de trabalho cansativa e repetitiva das aulas de matemática. Estávamos cientes de um dos nossos objetivos – implementar um projeto e verificar suas contribuições para o Letramento Estatístico dos alunos. A questão social envolvida durante a pandemia, nos pareceu favorável, por se tratar de um período crítico vivenciado pelos estudantes.

Tivemos que solicitar à Direção uma alteração na distribuição de horários para conseguirmos unir as duas turmas da 3ª série do Ensino Médio no auditório. Foram dedicadas duas aulas seguidas, de 50 minutos cada, com todos os 78 alunos, no total. Iniciamos com uma abordagem sobre a importância da Estatística na vida de cada um deles e da sociedade em geral. Concluída essa abordagem, o professor orientador falou sobre a sua intenção de implementação de um projeto de pesquisa. Um clima de inquietação tomou conta da aula, com alunos surpresos e ansiosos. De fato, era a primeira vez que se deparavam com tal proposta em matemática.

Nesse momento, diante de toda essa movimentação ocorrida, entendemos ter ocorrido uma quebra de paradigma ou de contrato que, na concepção de Giordano (2016), iniciou-se o processo de Letramento Estatístico dos alunos. Sobre esse entendimento, o mesmo discorre:

[...] essa desestabilização do meio foi necessária para promover o letramento estatístico. O desequilíbrio promovido pela quebra de contrato (modificações na distribuição e horário das aulas de Língua Portuguesa e Matemática; mudança de local, com transferência para o anfiteatro/sala de projeção; alterações nos recursos tecnológicos) desencadeou importantes mudanças atitudinais para a adaptação do aluno a uma situação nova: a realização de pesquisa estatística (GIORDANO, 2016, p. 120)

Em meio ao clima tenso, surgiram as primeiras perguntas como: Vai valer nota? Tem que apresentar o trabalho para a turma? E se não conseguirmos encontrar todos esses dados? Onde pesquisar? Quando podemos começar? O professor procurou apaziguar as tensões, garantindo que ele estaria disponível para auxiliá-los no que precisassem e que todas as perguntas seriam respondidas no seu devido tempo.

Na sequência dessa discussão, o professor propôs uma atividade para ser trabalhada em 16 grupos de, no máximo 5 alunos, no intuito de incentivá-los ao desenvolvimento de uma pesquisa e trazer suas atenções para o problema que seria proposto posteriormente para investigação. Essa decisão de trabalhar em grupos foi tomada, seguindo a seguinte orientação de Santana (2016) ao citar uma sugestão de Garfield (1993):

A autora sugere o uso de atividades de aprendizagem cooperativa em grupos como uma forma de se promover uma aprendizagem ativa, na qual os estudantes são capazes de construir conhecimento,

complementando ou mesmo substituindo aulas tradicionais. (SANTANA, 2016, P. 1175)

A atividade foi planejada previamente pelo professor orientador e consistia em uma tabela contendo os itens que compõem a cesta básica do Estado de São Paulo, com as quantidades diárias convertidas em quantidades mensais, representada a seguir:

Tabela 2 - Atividade proposta

Produto	Quantidade	Média dos Custos (R\$)
Carne bovina (picanha)	6 kg	
Leite	7,5 L	
Feijão	4,5 kg	
Arroz	3 kg	
Farinha de trigo	1,5 kg	
Batata	6 kg	
Tomate	9 kg	
Pão Francês	6 kg	
Café em pó	600 g	
Banana	90 unidades	
Açúcar	3 kg	
Óleo de soja	750 g	
Manteiga	750 g	

Fonte: <http://www.dieese.org.br/analisecestabasic>

Uma folha dessa atividade foi entregue para cada aluno dos grupos. O professor pediu que os alunos fizessem uma pesquisa na *internet*, podendo usar seus *smartphones* ou qualquer outro dispositivo. Deixei-os à vontade para pesquisar, apenas chamando a atenção para a necessidade de se obter dados de fontes confiáveis e atualizadas para dar um sentido real aos resultados. A pesquisa envolvia os preços desses produtos em quaisquer estabelecimentos comerciais, a critério de cada aluno. Todos os componentes deveriam preencher a tabela com os resultados obtidos.

Após a coleta dos dados, cada grupo foi orientado a calcular o preço médio de cada produto, a partir dos dados colhidos pelos seus componentes. Cada grupo nomeou um representante para que fosse até à lousa registrar os resultados obtidos. Ao final dos registros feitos na lousa, o professor fez a seguinte indagação: como

deveremos proceder para encontrar o preço médio de cada produto? A resposta dada foi imediata pela maioria - calculando a média. É fato que, média aritmética, é um conhecimento básico de Estatística que os alunos possuem, levando em consideração os regimentos das Escolas em geral, no que diz respeito à formulação das notas nos boletins.

A seguir, indicamos os resultados obtidos com os cálculos feitos pelos alunos das médias dos preços para cada produto:

Tabela 3 - Respostas da atividade proposta

Produto	Quantidade	Média dos Custos (R\$)
Carne bovina (picanha)	6 kg	35,00
Leite	7,5 L	2,80
Feijão	4,5 kg	5,50
Arroz	3 kg	5,00
Farinha de trigo	1,5 kg	6,50
Batata	6 kg	4,50
Tomate	9 kg	7,55
Pão Francês	6 kg	44,20
Café em pó	600 g	11,50
Banana	90 unidades	7,29
Açúcar	3 kg	3,90
Óleo de soja	750 g	9,65
Manteiga	750 g	7,00

Fonte: dados da pesquisa

O próximo passo planejado envolvia um registro escrito por parte dos alunos. Uma outra folha foi entregue a cada um deles, contendo uma pergunta relacionada à tabela 1. O objetivo desta pergunta, era induzi-los ao registro escrito de suas argumentações, deixando o restante do tempo de aula para isso.

Atividade: Avaliando o custo total da Cesta Básica, você considera possível que uma família, com renda igual a dois salários mínimos, tenha suas necessidades básicas supridas? (Sendo o salário mínimo vigente no Estado de São Paulo em 2022 de R\$ 1.284,00).

Todos os representantes dos 16 grupos entregaram seus registros escritos, porém, relatando que nem todos os membros entregaram suas respostas, apresentando duas principais justificativas:

- falta de tempo hábil para efetuar os cálculos necessários;

- não entender o que de fato deveriam fazer para tirarem suas conclusões.

Acreditamos que isso se deva ao fato de estarem apreensivos com a proposta e por não estarem habituados a exporem seus argumentos em aulas de matemática. A análise de todos os registros coletados será feita no capítulo 8.

Para, finalmente, definirmos o problema a ser investigado, foi necessária mais uma aula da semana seguinte, reunindo as mesmas duas turmas no auditório. Pedi aos representantes de cada grupo que comentassem verbalmente sobre as fontes que foram usadas para pesquisa. Algumas das fontes relatadas, foram:

- Sites de supermercados;
- Açougues dos bairros que alguns alunos residiam;
- Hortifrutis.

Após concluídas todas as explicações, foi a vez do professor expor sua intenção de implementar um projeto de pesquisa de campo envolvendo a variabilidade de produtos da cesta básica no município de Sorocaba, que seria desenvolvido no 2º semestre letivo de 2022, fazendo algo semelhante ao que eles haviam desenvolvido nessas três aulas. Essa ação do docente foi pautada na orientação de Carzola (2020): “para se trabalhar em contextos reais é preciso que o professor planeje tarefas que possibilitem essa abordagem para temas que se aproximem e despertem, ao máximo, o interesse do estudante.” (CARZOLA, 2020, p. 4)

Me comprometi a auxiliá-los no que fosse necessário durante o andamento do projeto. Em relação à questão de atribuição de nota pelo projeto, prometi que deixaria essa questão para um outro momento, pois isso deveria ser discutido posteriormente com a Diretora. Todos concordaram em participar, embora percebendo alguns sinais de insegurança nas respostas.

6 – PLANEJAMENTO

No início do 1º semestre de 2022, após a definição do problema a ser investigado, consideramos importante proceder com o planejamento do projeto, iniciando a segunda etapa do ciclo investigativo. Optamos por seguir as orientações de Carzola (2020):

Com a determinação do problema e depois de ter identificado o seu contexto, se deve planejar, junto com os estudantes, as metas e objetivos a serem alcançados, definindo o melhor caminho para alcançá-los. É necessário refletir sobre a resposta que se quer alcançar — a que questão se quer responder — e como é possível alcançar a resposta. (CARZOLA, 2020, p. 5)

Antes de proceder com a formação dos grupos, o professor solicitou à Direção da Escola que fosse disponibilizado um espaço de tempo para comunicar os pais sobre a implementação do projeto. A Direção sugeriu que esse tempo fosse utilizado durante a reunião de pais que já estava marcada para apresentação dos professores de cada disciplina, reunião de praxe da escola. Sugestão aceita e o comunicado foi feito aos pais presentes no encontro. Todos se mostraram satisfeitos com a ideia, se propondo a apoiar os filhos nas coletas de campo. O comunicado foi enviado via e-mail para todos os pais, com respostas positivas de apoio ao projeto.

Como o desenvolvimento do projeto estava previsto para ocorrer durante todo 2º o semestre letivo de 2022, consideramos essencial estabelecer um cronograma de cumprimento de tarefas, conforme a tabela 4:

Tabela 4: Cronograma do projeto

Período	nº de aulas	Desenvolvimento
01/08 a 02/08	2	Definição dos grupos e planejamento da coleta
02/08 a 02/09	6	Coleta dos dados e produção de atividades
03/09 a 03/10	6	Análise dos dados e realização de tarefas
03/10 a 30/11	6	Análises das tarefas e conclusão (fechamento)

Fonte: dados da pesquisa

6.1 – Forma de organização dos alunos em grupos

Na primeira semana do mês de agosto, dedicamos duas aulas à organização dos grupos. O professor orientador procurou não interferir nas escolhas deles, deixando-os à vontade para esse momento, por considerar que essa atitude favoreceria a um melhor engajamento no projeto. As turmas das 3ª séries A e B preferiram trabalhar separadamente.

No decorrer das composições dos grupos, percebi que alguns estavam com apenas 3 ou 4 componentes, provocando um aumento no número de equipes. Outra situação observada foi a exclusão de alguns alunos que não foram convidados pelos demais, deixando o clima conturbado. As reclamações começaram a surgir, inclusive com sugestões como a possibilidade de sorteios para a composição dos grupos. Sobre a relevância da realização de atividades em grupo, vale ressaltar as palavras de Santana (2016) ao citar Garfield (1993) que:

sugere o uso de atividades de aprendizagem cooperativa em grupos como uma forma de se promover uma aprendizagem ativa, na qual os estudantes são capazes de construir conhecimento, complementando ou mesmo substituindo aulas tradicionais (SANTANA, 2016, p. 1175)

Diante de todo um ambiente tenso, a intervenção do professor foi necessária. O diálogo teve que ser estabelecido com alguns representantes de grupos com menos de 5 membros. Ressaltei a importância do projeto para o aprendizado dos conteúdos estatísticos, que a participação de todos seria cobrada e que eu estaria em constante acompanhamento sobre o andamento da pesquisa. Tive que conscientizá-los também da necessidade de não formarmos um número excessivo de grupos, devido ao pouco tempo que teríamos para a apresentação dos trabalhos.

Consegui convencê-los a agrupar mais membros. Como o total de alunos das duas turmas se aproximava de 80, optei por sugerir um número máximo de 5 membros por grupo. Esse processo durou em torno de 30 minutos. Formamos um total de 16 grupos com, no máximo, 5 alunos cada. A distribuição resultou no seguinte formato: 9 grupos na 3ª série A e 7 grupos na 3ª série B. Para facilitar a identificação destes, fiz um quadro de legendas representado pela tabela 5:

Tabela 5: divisão e nomenclatura dos grupos

Turma	Grupo	Quantidade de alunos
3ª A	1	5
3ª A	2	5
3ª A	3	5
3ª A	4	5
3ª A	5	5
3ª A	6	5
3ª A	7	5
3ª A	8	5
3ª A	9	5
3ª B	10	5
3ª B	11	5
3ª B	12	5
3ª B	13	4
3ª B	14	5
3ª B	15	5
3ª B	16	4

Fonte: dados da pesquisa

6.2 – Procedimentos para coleta de dados

Definidos os grupos, passamos para a fase de organização dos procedimentos para coleta de dados. Seguindo a orientação de Santana (2016), nesse momento o professor: “define o conceito de população a partir do contexto da investigação.” (SANTANA, 2016, p. 1178). Dessa forma, o professor orientador fez uma abordagem conceitual sobre Universo Estatístico, contida no material apostilado, de acordo com a figura 14:

Figura 14: conceito de população estatística no material apostilado

Universo estatístico

Também chamado de população, o universo estatístico é o conjunto formado por todos os elementos participantes do tema pesquisado.

Exemplos



- 1 Em um dado comum, o universo é o conjunto com os números
- 2 Numa sala de aula, o universo é o conjunto de todos os alunos e o professor.
- 3 Numa cidade, o universo é o conjunto formado por todos os seus habitantes.

Fonte: (ÉTICO, 2019, p. 50)

Apropriando-se do conceito de população acima, o professor, com a intenção de situá-los no contexto do projeto, pediu que todos manifestassem suas opiniões respondendo a seguinte pergunta: quais elementos constituem a população da pesquisa que será desenvolvida? Sugeriu que os alunos registrassem suas respostas de forma escrita, por considerar essa prática essencial para a condução da pesquisa. Neste caso, foi essencial para a compreensão do conceito de população. Sobre isso, Santana (2016) afirma que:

Relatórios escritos sobre as atividades do grupo também podem ser usados para avaliar a capacidade dos alunos em resolver um problema particular, aplicar uma habilidade, demonstrar compreensão de um conceito importante, ou usar as habilidades de raciocínio. (SANTANA, 2016, p. 1175)

A seguir, destaquei algumas respostas dos registros escritos pelos grupos e apresentados pelos seus representantes:

- Os Supermercados e o DIEESE;
- Os preços dos produtos da cesta básica;
- Os produtos essenciais da cesta básica;
- Os Funcionários dos estabelecimentos comerciais;
- Os membros dos grupos;

Percebendo a dificuldade em identificar a população da pesquisa, o professor usou o exemplo da figura 14, mostrando aos alunos que os números obtidos no lançamento de um dado são considerados elementos formadores da população estatística e que, da mesma forma, o preço de um produto estaria sendo um elemento do universo estatístico da pesquisa. A partir dessa definição, houve um consenso geral sobre a população no contexto de nossa pesquisa.

Considerando a quantidade de informações relacionadas aos preços dos produtos, que seriam coletados posteriormente, como relativamente grande, vimos a necessidade de seguir com a definição de amostra, contida no material, conforme observa-se na figura 9. Porém, conforme já comentado, o material não aprofunda esse conceito. Por esta razão, usamos uma tabela adaptada de Barberino (2016), classificando os tipos de amostras usadas em pesquisas:

Figura 15: *tipos de amostragem*

Amostragem	Tipo	Característica
Não-probabilística	Acidental	Não se selecionam previamente os entrevistados.
	Intencional	Escolha deliberada (intencional) dos entrevistados.
	Por acessibilidade	Escolha do grupo de entrevistados por ter acesso ao mesmo.
	Por cotas	Usada em pesquisa de mercado. Deve haver classificação da população; determinação das características da mesma e fixação de cotas para os pesquisadores.
Probabilística	Aleatória Simples	É sorteada uma amostra e cada elemento da população tem a mesma probabilidade de ser incluído na amostra.
	Estratificada	Consideram-se as características da amostra (idade, sexo, profissão etc.). Seleciona-se aleatoriamente uma amostra, proporcional ao tamanho da população.
	Sistemática	A população está ordenada segundo fichas, listas, fichários, catálogo de endereços e outros.
	Por conglomerados	As unidades de amostra são subconjunto ou conglomerados da população.

Fonte: (BARBERINO, 2016, p. 41)

Após a abordagem sobre os tipos de amostragem acima, o professor procedeu com fazendo outro questionamento: qual o tipo de amostragem deveria ser usado em nossa pesquisa? Estávamos cientes da importância de indagarmos os alunos sobre o tipo de amostragem e a forma como iriam organizá-las. Sobre isso, Barberino (2016), considera:

Importante que se justifiquem a escolha e, considerando as limitações existentes, definam como, de fato, serão determinados os elementos de sua amostra. Ali abre-se a possibilidade de que o grupo aponte determinado tipo de amostragem como sendo o melhor para o seu projeto em condições ideais. (BARBERINO, 2016, p. 42)

Diante dos conceitos abordados, a maioria mostrou-se confusa, não sabendo fazer uma escolha ou justificar a mesma. Uma minoria apresentou justificativas, embora com sinais de dúvidas. Toda essa situação observada, a meu ver, caracterizava um processo de desenvolvimento do Letramento Estatístico dos alunos. Observada a circunstância, tive que intervir, apontando características da nossa pesquisa, como a escolha do grupo de entrevistados, que seriam os supermercados e a base de dados do DIEESE. Chegamos a um consenso de que a amostragem em nossa pesquisa se relacionava com a não-probabilística intencional por acessibilidade.

Definido o tipo de amostragem a ser utilizado, passamos estabelecer os planos para coleta de dados. Mas, antes tínhamos que saber o que de fato deveria ser o alvo da pesquisa e onde pesquisar. O professor orientador fez a seguinte pergunta: Quais produtos deveriam ser considerados essenciais em uma cesta básica mensal?

Iniciadas as pesquisas em seus dispositivos, logo encontraram o texto do Decreto-Lei nº 399, já citado neste trabalho, que regulamentou a Lei nº 185 de 30 de abril de 1938 e estabeleceu, por região, 13 itens considerados suficientes para garantir, durante um mês, o sustento e bem-estar de um trabalhador em idade adulta e a quantidade a ser consumida, conforme a tabela a seguir:

Tabela 6: provisões mínimas estipuladas pelo Decreto Lei nº 399

Alimentos	Região 1	Região 2	Região 3	Nacional
Carne	6 kg	4,5 kg	6,6 kg	6 kg
Leite	7,5 L	6 L	7,5 L	15 L
Feijão	4,5 kg	4,5 kg	4,5 kg	4,5 kg
Arroz	3 kg	3,6 kg	3 kg	3 kg
Farinha	1,5 kg	3 kg	1,5 kg	1,5 kg
Batata	6 kg	-	6 kg	6 kg
Tomate	9 kg	12 kg	9 kg	9 kg
Pão	6 kg	6 kg	6 kg	6 kg
Café em pó	600 g	300 g	600 g	600 g
Banana	90 unidades	90 unidades	90 unidades	90 unidades
Açúcar	3 kg	3 kg	3 kg	3 kg
Óleo/Banha	750 g	750 g	900 g	1,5 kg
Manteiga	750 g	750 g	750 g	900 g

Fonte: Decreto Lei nº 399 de 1938. As quantidades diárias foram convertidas em quantidades mensais

De acordo com o DIEESE, as regiões citadas acima representam os seguintes estados:

Região 1 - Estados de São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Goiás e Distrito Federal.

Região 2 – Estados de Pernambuco, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe, Amazonas, Pará, Piauí, Tocantins, Acre, Paraíba, Rondônia, Amapá, Roraima e Maranhão.

Região 3 - Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Nacional - Cesta normal média para a massa trabalhadora em atividades diversas e para todo o território nacional.

(Fonte: Decreto Lei 399 de 1938.)

Diante das informações, ficou claro que a nossa pesquisa seria baseada na Região 1, correspondendo Estado de São Paulo, especificamente na cidade de Sorocaba. Os estabelecimentos alvos da pesquisa, conforme já citados, foram indicados por H1, H2 e H3. Consideramos importante não sobrecarregar os grupos

com mais de um estabelecimento para ser pesquisado e decidimos fazer uma divisão de acordo com o quadro a seguir:

Quadro 1: atribuições da pesquisa de campo

Estabelecimentos	Grupos
H1	3, 5, 7 e 10
H2	1, 2, 4, 6, 11 e 13
H3	8, 9, 12, 14, 15 e 16

Fonte: dados da pesquisa

As atribuições do quadro acima levaram em consideração as escolhas dos grupos através de várias discussões. Fatores como a localização dos estabelecimentos próximos às suas residências e a existência de parentes ou conhecidos de alguns alunos que trabalhavam nesses locais, foram determinantes. Para evitar que os grupos pesquisassem os mesmos produtos, ficou decidida entre eles uma outra atribuição para as pesquisas feitas em cada hipermercado, conforme o quadro a seguir:

Quadro 2: produtos pesquisados por grupo

Grupo	Produto a ser pesquisado	Estabelecimento
1	Carne bovina e leite	H2
2	Feijão, arroz e farinha	H2
3	Carne bovina, leite e feijão	H1
4	Batata e tomate	H2
5	Arroz, farinha e batata	H1
6	Pão (kg) e Café em pó	H2
7	Tomate, pão, café e banana	H1
8	Carne bovina	H3
9	Leite e feijão	H3
10	Açúcar, óleo e manteiga	H1
11	Banana e açúcar	H2
12	Arroz e farinha de trigo	H3
13	Oleo e manteiga	H2
14	Batata, tomate e pão	H3
15	Café e banana	H3
16	Açúcar, óleo e margarina	H3

Fonte: dados da pesquisa

Definidos os alvos e locais da pesquisa, procedemos com a elaboração e distribuição dos formulários da pesquisa para todos os grupos. Esses formulários foram enviados por e-mail para cada aluno para que os preenchessem após coletados os dados. As tabelas deveriam ser preenchidas contendo os preços dos produtos da cesta básica, mês a mês, conforme pode ser observado na figura a seguir:

Figura 16: Modelo do formulário para pesquisa

FORMULÁRIO PARA PESQUISA												
Colégio Politécnico de Sorocaba												
Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica no município de Sorocaba												
Hipermercado: _____ Grupo nº: _____												
Ano: _____												
Produto	Meses do ano											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne Bovina												
Leite												
Feijão												
Arroz												
Farinha de trigo												
Batata												
Tomate												
Pão Fr.												
Café pó												
Banana												
Açúcar												
Óleo												
Margarina												

Fonte: dados da pesquisa

Os grupos foram orientados a escolherem os melhores horários e dias de ida aos hipermercados, desde que cumprissem o cronograma estabelecido. Em posse dos formulários, os alunos questionaram sobre os tipos de carne que deveriam ser pesquisados. Porém, considerei que a pesquisa envolvendo apenas um tipo de carne mais acessível ao bolso do consumidor em geral, principalmente aos de baixa renda, seria mais coerente com a pesquisa, por se tratar de cesta básica. Conseguindo convencê-los, decidimos pela pesquisa dos preços da fraldinha, pelo seu valor barato.

Em relação ao procedimento de coleta desses preços, os alunos sugeriram outros meios de pesquisas como contato por telefone, e-mails e o próprio site do hipermercado. Por se tratar de uma pesquisa de campo, os orientei que buscassem ir aos estabelecimentos inicialmente, procurassem contatos com funcionários como gerentes ou quaisquer outros representantes destes. Em relação aos outros produtos constantes no formulário da figura 16, sugerimos a coleta do valor mais em conta para o bolso do consumidor em geral. No capítulo a seguir abordaremos como se conduziu todo o processo da coleta de dados.

7 - COLETA DE DADOS

Na segunda semana de agosto disponibilizamos duas aulas para cada turma. Durante essas aulas o professor reuniu os grupos para que todos pudessem relatar suas experiências durante as atividades de coleta de dados como as dificuldades e facilidades encontradas nos estabelecimentos. O meu objetivo foi proporcionar um ambiente no qual os alunos pudessem expressar verbalmente e por escrito as ocorrências marcantes dessa primeira ação, preparando-os para momentos posteriores nos quais eles teriam que relatar seus aprendizados. Considerando importante esses registros no decorrer do desenvolvimento de projetos em grupos, Santana (2016) afirma:

“Relatórios escritos sobre as atividades do grupo também podem ser usados para avaliar a capacidade dos alunos em resolver um problema particular, aplicar uma habilidade, demonstrar compreensão de um conceito importante, ou usar as habilidades de raciocínio.” (SANTANA, 2016, p. 1175)

Para conseguir esses registros, pensei previamente em elaborar um modelo de relatório que fosse respondido no decorrer dessas duas aulas.

Figura 17: *modelo de relatório - experiência*

<p>Colégio Politécnico de Sorocaba</p> <p>Projeto: Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica no município de Sorocaba</p> <p>Relatório 1</p> <p>Grupo nº: ____ Representante: _____</p> <p>Relate, a seguir, as experiências do seu grupo, nesse primeiro momento da pesquisa, destacando, se houverem, os pontos positivos ou negativos encontrados na aquisição dos preços.</p> <p>Pontos positivos</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Pontos negativos</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--

Fonte: *dados da pesquisa*

Para evitar um grande número de relatórios com argumentos semelhantes ou repetitivos, solicitei que cada representante colhesse as respostas dos membros do grupo para que se fizesse uma suma de relatório representativo deste. Infelizmente, nesse primeiro momento, somente os grupos 3, 4, 6, 7, 9 e 15 declararam ter ido aos estabelecimentos que foram incumbidos. Os restantes afirmaram, de forma geral, ainda não terem organizado uma forma de deslocamento aos estabelecimentos, mas, que posteriormente, o estariam fazendo.

Por essa razão, só conseguimos obter os seis relatórios dos grupos citados no parágrafo anterior e incompletos. Os seus representantes entregaram as sumas dos relatórios preenchidos pelos membros e as entregaram para o professor orientador. Ao observar as respostas, decidimos deixar aqui registrado na figura a seguir apenas as respostas do grupo 6, da 3ª série A que, a nosso ver, assemelhou-se aos demais:

Figura 18: Relatório do grupo 6
 Colégio Politécnico de Sorocaba
 Projeto: Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica
 no município de Sorocaba
 Relatório 1

Grupo nº: 06

Relate, a seguir, as experiências do seu grupo, nesse primeiro momento da pesquisa, destacando, se houverem, os pontos positivos ou negativos encontrados na aquisição dos preços.

Pontos positivos

• Funcionários não recebem muito bem
 • Encontramos mais sugestões para coleta

Pontos negativos

• Não conseguimos ~~ver~~ ouvir todos os membros da primeira ida ao mercado
 • Não encontramos todos os dados

Fonte: dados da pesquisa

Conforme pode ser observado nas respostas acima, conseguimos fazer com que esses alunos comesçassem o processo escrita, expressando suas conclusões baseadas em suas experiências. Neste momento, aproveitei essa oportunidade para mostrá-los que os dados que eles buscavam eram de um contexto real e que as questões de Estatística do material apostilado passaram por processos semelhantes de construção.

Para Santana (2016), o letramento Estatístico do aluno constrói-se quando se desenvolve o pensamento estatístico, fazendo o aluno refletir, de forma crítica, sobre todas as fases da pesquisa. Por essa razão, considero que, a partir de situações como essas que ocorreram nesse primeiro momento, demos os primeiros passos para o desenvolvimento do Letramento Estatístico dos alunos.

Ainda nessas duas aulas, solicitei os formulários com os dados que conseguiram colher. Conforme relatado, os alunos não conseguiram encontrar todos os dados desejados nessa primeira visita ao hipermercado. Os grupos 4, 7, 9 e 15 relataram que algumas informações não se encontravam mais no banco de dados dos estabelecimentos referente ao ano de 2020. Porém, os gerentes do H2 e H3 sugeriram recolher as informações nos panfletos de propagandas que sempre são distribuídos nas residências e exibidos no próprio site dessas empresas.

Mesmo seguindo as orientações dos gerentes, esses grupos não obtiveram 100% de êxito na coleta. De acordo com suas justificativas, alguns produtos não apresentavam preços em determinados meses do ano. Começamos a observar diante dessas questões que algo precisaria ser feito para solucionar esse problema inicial. A Base Nacional Curricular Comum (BNCC), orienta que, na Educação Básica, os alunos devam desenvolver as seguintes competências:

“aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, [...] aplicar o conhecimento para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades” (BRASIL, 2017, p. 14).

Fazendo uso dessa orientação, deixei a cargo dos alunos a busca de uma solução, buscando desenvolver a autonomia e a proatividades deles, orientando-os a conversarem com outros membros de outros grupos, inclusive com aqueles que, naquele momento, ainda não haviam saído a campo para pesquisa. (19/01)

Na semana seguinte, durante mais duas aulas dedicadas ao projeto, para nossa satisfação, os grupos 1, 2, 5, 10, 11, 13 e 14, que não haviam ido a campo para pesquisa, trouxeram seus formulários parcialmente preenchidos com os preços dos produtos de suas incumbências. O levantamento de preços referente a cada hipermercado foi representado em um único formulário, pois cada grupo ficou responsável por pesquisar apenas alguns itens específicos, conforme o quadro 3.

Nas figuras a seguir, podemos observar como ficou o formulário de cada hipermercado, após reunirmos todos os dados coletados para o ano de 2020:

Tabela 7 - Formulário de pesquisa H2 2020

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne	19,80		21,40	23,60				28,20	29,00	29,40		
Leite	1,30			1,38	1,40	1,44	1,46	1,76	1,80	1,82		
Feijão	3,60	3,68	3,70	3,79			4,29					
Arroz	3,39	3,49	3,54	4,00	4,30	4,70	4,80	5,00	5,34	6,00		
Farinha	3,60	4,00	4,30	4,34	4,89	5,00	5,56	5,90	5,98	5,98		
Batata	3,50	3,60	3,64	3,78	3,80	3,90	3,95	3,97	3,99	4,00		
Tomate	4,29	4,59	4,67	4,69	5,00	5,10	5,20	5,27	5,60	5,70	6,75	
Pão Fr.					31,00	32,49	33,46	33,59	33,60	35,70	39,00	
Café pó	7,20	7,80	6,90	6,80	7,10		7,31	7,40	7,67	7,80	7,90	
Banana	5,30	5,40	5,60	5,89	6,10		6,49	6,20	6,89	6,90	6,99	
Açúcar	3,20	3,60			3,99		4,20	4,20	4,20	3,80	3,89	3,90
Óleo	4,50	4,57	4,59	4,68	4,62		4,85	4,98	5,20	5,96	6,00	6,20
Margarina	4,95	5,00	5,15	5,30	5,43		5,75	5,86	5,90	5,99	6,00	6,00

Dados da pesquisa

Tabela 8 - Formulário H1 2020

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne	21,80	22,30		25,60	26,90				32,20	34,00	35,90	35,90
Leite	1,33	1,33	1,40	1,40	1,48	1,50	1,70	1,80	1,88	1,90	1,88	1,88
Feijão	3,80	4,00	4,20	4,30	4,50	4,69	5,29			6,39	6,50	
Arroz	3,49	3,50		4,00	4,20		4,80	5,29		6,20	6,20	6,10
Farinha	3,89	4,00	4,00	4,25	5,89	5,99	5,90	5,90	5,98	5,98	6,00	6,29
Batata	3,64	3,60	3,75		3,80	3,89	3,95		3,99	4,20	4,29	4,00
Tomate	4,68	4,70	4,70	4,96	5,00	5,00	5,29	5,35	5,80	5,80	6,50	
Pão Fr.	30,20	31,26				33,00	34,46	34,59	35,40	36,70	40,00	43,20
Café pó		6,80	6,89	6,94	7,00	7,35	7,00	7,84	7,86	8,00	8,20	8,34
Banana	5,85	5,90	5,96	6,12	6,24	6,30	6,30		6,56	6,77	6,65	6,77
Açúcar	3,40	3,49			3,60	3,44	3,56	3,66	3,69	3,69	3,70	
Óleo	4,34	4,27	4,29	4,52		4,84	4,84	4,98	5,30			6,00
Margarina	4,89	5,12	5,15		5,20	5,23	5,25	5,27	5,37	5,40	5,44	5,53

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 9: Formulário H3 2020

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne												
Leite	1,30			1,38	1,40	1,44	1,46	1,76	1,80	1,82		
Feijão	3,60	3,68	3,70	3,79			4,29	4,29	4,29		6,00	6,00
Arroz												
Farinha												
Batata	3,50	3,60		3,78	3,80	3,90	3,95	3,97	3,99	4,00		
Tomate	4,29	4,59	4,67		5,00	5,10	5,20		5,60	5,70	6,75	
Pão Fr.					31,00	32,49	33,46	33,59	33,60		39,00	
Café pó	7,20	7,80	6,90	6,80	7,10		7,31	7,40		7,80	7,90	
Banana	5,30	5,40	5,60	5,89	6,10		6,49	6,20	6,89	6,90	6,99	
Açúcar												
Óleo												
Margarina												

Fonte: Dados da pesquisa

Os grupos 8, 12 e 16, responsáveis pela pesquisa no H3, não apresentaram seus dados neste segundo encontro, justificando não conseguirem reunir os membros em um mesmo horário para realizar a pesquisa. Por essa razão, pôde-se perceber que o formulário do H3 se apresentou mais incompleto. Diante dessa situação, o professor orientador, após receber os dados coletados, iniciou uma conversa ressaltando a importância da participação de todos para contribuir com uma pesquisa mais completa e concisa, o que convenceu cada um desses grupos citados a ir a campo para pesquisa na semana seguinte.

Ainda durante esse segundo encontro, outro questionamento surgiu – o que fazer com as células em branco, quando o preço do produto naquele mês não for encontrado? Novamente, estávamos diante de um impasse. Decidi não intervir de imediato, deixando-os livres para decidir o que deveria ser feito, abrindo espaço para tomada de decisões. Ficamos contentes com duas sugestões advindas dos alunos para o preenchimento dos preços não encontrados. A primeira, foi deixar as lacunas em branco, analisando apenas os valores encontrados e, a segunda, repetir o preço do mês anterior na célula em branco. A partir de então, os orientei a manter o foco inicialmente na coleta para e, seguida decidirmos o que fazer no final.

Ao final da terceira semana, nos reunimos por mais duas aulas para analisarmos as coletas acerca do ano de 2021. Os dados dessa etapa seguem representados pelas tabelas:

Tabela 10: formulário H2 2021 – Grupos responsáveis: 1, 2, 4, 6, 11 e 13

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne	32,00	32,30	32,40		33,90	33,90	37,00	40,00	40,56	41,20	42,70	43,50
Leite	1,90	1,96	1,98	2,00	2,00	2,20	2,25	2,13	2,20	2,29	2,29	2,30
Feijão	6,60	6,65	6,75	6,74	6,77	6,83	6,72	6,80	6,30	6,18	6,00	6,20
Arroz	4,80	5,00	5,29	5,38	5,44	5,49	5,60	5,60	5,46			5,71
Farinha	6,10	6,14	6,15	6,23			6,35	6,60	6,64	6,50		6,48
Batata	3,88	3,90	3,90	3,99	3,96	4,00	4,35	4,49	4,67	4,90	5,30	5,80
Tomate	6,99	6,99	7,10	7,20	7,20		7,49			7,79		7,95
Pão Fr.	42,00			42,69	42,56	42,68		43,89		43,95	43,99	44,00
Café pó	9,40	9,43	9,45	9,80	9,85	10,21	10,25	10,34	10,89	10,90	10,92	10,95
Banana	6,60	6,65	6,62	6,59	6,10	6,89	6,89	6,99	6,99	7,00	7,21	7,30
Açúcar	3,35	3,35	3,36	3,49	3,49	3,59	3,59	3,59	3,69	3,68	3,64	3,72
Óleo	5,90	5,95	5,99		6,89	7,00		7,39	7,48	8,00	8,19	8,25
Margarina	5,00	5,27	6,33	6,48	6,50	6,58	6,69	6,70	6,80	6,89	6,98	6,98

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 11: Formulário H1 2021 – Grupos responsáveis 3, 5, 7, e 10

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne	32,00	32,30	32,40		33,90	33,90	37,00	40,00	40,56	41,20	42,70	43,50
Leite	1,90	1,96	1,98	2,00	2,00	2,20	2,25	2,13	2,20	2,29	2,29	2,30
Feijão	6,60	6,65	6,75	6,74	6,77	6,83	6,72	6,80	6,30	6,18	6,00	6,20
Arroz	4,80	5,00	5,29	5,38	5,44	5,49	5,60	5,60	5,46			5,71
Farinha	6,10	6,14	6,15	6,23			6,35	6,60	6,64	6,50		6,48
Batata	3,88	3,90	3,90	3,99	3,96	4,00	4,35	4,49	4,67	4,90	5,30	5,80
Tomate	6,99	6,99	7,10	7,20	7,20		7,49			7,79		7,95
Pão Fr.	42,00			42,69	42,56	42,68		43,89		43,95	43,99	44,00
Café pó	9,40	9,43	9,45	9,80	9,85	10,21	10,25	10,34	10,89	10,90	10,92	10,95
Banana	6,60	6,65	6,62	6,59	6,10	6,89	6,89	6,99	6,99	7,00	7,21	7,30
Açúcar	3,35	3,35	3,36	3,49	3,49	3,59	3,59	3,59	3,69	3,68	3,64	3,72
Óleo	5,90	5,95	5,99		6,89	7,00		7,39	7,48	8,00	8,19	8,25
Margarina	5,00	5,27	6,33	6,48	6,50	6,58	6,69	6,70	6,80	6,89	6,98	6,98

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 12: Formulário H3 2021 - Grupos responsáveis 8, 9, 12 14, 15 e 16

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne	31,00	31,30	31,40	31,60	32,90	32,99	35,05	38,00	38,56	39,20	39,70	40,60
Leite	1,99	1,99	2,00	2,00	2,20	2,20	2,69	2,89	2,90		2,90	2,90
Feijão	6,60	6,65		6,74	6,77	6,83	6,72	6,80		6,98	7,00	7,20
Arroz	4,90	5,00	5,30	5,38	5,44	5,49	5,60	6,45	6,66	6,76	6,79	6,85
Farinha	6,30		6,65			6,79	6,89	6,89	6,94	6,94	6,99	7,48
Batata	3,00	3,20	3,20	3,29	3,36	3,70	3,95	4,29	4,27	4,80	5,33	5,60
Tomate	7,00	7,30	7,30	7,40	7,60	7,51	7,59	7,69	7,75	7,90	7,90	7,95
Pão Fr.	44,00		43,40	43,69		42,68	41,78		41,95	42,69	43,99	45,00
Café pó	9,50	9,56	9,76	9,80	9,85	10,30	10,75	10,84			11,92	11,95
Banana	7,00	7,65	7,62	7,59	7,10	7,88	7,89	7,60	7,49	7,35	7,21	7,30
Açúcar	3,20	3,04	3,16	3,20	3,29	3,39	3,49		3,69	3,69	3,84	3,98
Óleo	6,78			7,20	7,89	7,98			8,48	8,57	9,19	9,50
Margarina	5,78			6,98	7,50		7,69	7,78	7,80	7,89	7,98	7,98

Fonte: Dados da pesquisa

Observamos a partir dessa segunda etapa de coleta de dados a participação de todos os grupos. As células em branco continuaram representando os preços não encontrados nos panfletos disponíveis nos sites dos hipermercados. Os grupos responsáveis pela coleta no H3, após visita feita nesse hipermercado, relataram que um dos gerentes havia disponibilizado uma pesquisa no banco de dados da empresa com mais informações de preços em 2020 e 2021.

Na terceira semana do mês do agosto de 2022, não tivemos encontros com as duas turmas, pois estávamos em semana de revisões para as avaliações que seriam aplicadas na semana seguinte. Retomamos nosso encontro com essas turmas no dia 26 do mesmo mês para fecharmos o processo de coleta de dados. Os formulários referentes ao ano de 2022 até o mês de agosto, estão representados pelas tabelas seguintes:

Tabela 13: Formulário H2 2022 - Grupos responsáveis: 1, 2, 4, 6, 11 e 13

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne	42,20	42,00	42,14	42,54	42,66	43,00	42,29	42,53				
Leite	2,20	2,20	2,34	2,60	2,60	2,69	2,70	2,73				
Feijão	5,90	5,93	5,93	5,98	5,96	5,99	5,90	5,87				
Arroz	5,30	5,34	5,36	5,70	5,76	5,80	5,90	5,9				
Farinha	6,90	6,94	6,99	7,00	7,13	7,05	6,90	6,96				
Batata	4,89	4,89	4,99	5,31	5,80	6,80	6,89	6,90				
Tomate	7,00	6,90	6,80	6,89	7,00	7,10	7,24	7,69				
Pão Fr.	43,20	43,65	43,69	43,89	44,00	44,39	45,76	45,96				
Café pó	11,60	12,90	13,20	14,30	14,95	15,45	15,95	17,78				
Banana	7,30	7,30	7,36	7,56	7,80	7,70	7,50	7,60				
Açúcar	3,99	3,99	3,99	4,00	4,50	4,50	4,60	4,65				
Óleo	9,43	9,56	9,90	10,20	10,29	10,41	10,42	10,44				
Margarina	7,30	7,40	7,44	7,48	7,65	7,90	7,90	7,90				

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 14: Formulário H1 2022 - Grupos responsáveis 3, 5, 7, e 10

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne	42,50	42,60	42,64	42,60	42,76	43,00	43,12	43,23				
Leite	2,36	2,40	2,40	2,56	2,60	2,65	2,70	2,73				
Feijão	5,21	5,33	5,35	5,45	5,63	5,65	5,70	5,85				
Arroz	5,70	5,74	5,76	5,60	5,56	5,60	5,90	5,65				
Farinha	6,46	6,44	6,49	6,50	6,59	6,66	6,63	6,96				
Batata	4,50		4,99	5,34	5,85	6,81	6,90	6,95				
Tomate	7,55	7,00	7,46,	7,89	7,49	7,50	7,64	7,68				
Pão Fr.			44,69	44,85	44,99	45,28	45,32	45,96				
Café pó	11,50	12,40	13,56	14,99	15,95	16,45	16,95	17,95				
Banana	7,29	7,30	7,36	7,56	7,41	7,49	7,50	7,60				
Açúcar	3,90	3,95	3,99	4,29	4,35	4,50	4,60	4,55				
Óleo	9,65	9,70	9,80	10,00	10,10	10,21	10,32	10,34				
Margarina	7,00	7,22	7,34	7,38	7,45	7,84	7,90	7,90				

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 15: Formulário H3 2022 - Grupos responsáveis 8, 9, 12 14, 15 e 16

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne	43,20	43,00	43,34	43,60	44,66	44,70	44,79	44,83				
Leite	2,50	2,50	2,64	2,89	2,90	2,99	3,10	3,23				
Feijão	6,30	6,33	6,93	6,98	6,96	6,99	6,90	6,87				
Arroz	5,00	5,00	5,24	5,40	5,56	5,70	5,90	5,99				
Farinha	6,40	6,44	6,49	6,60	6,63	6,75	6,90	7,00				
Batata	4,50	4,50	4,69	4,31	4,80	4,80	5,49	6,20				
Tomate	6,68	6,80	6,80	6,90	7,20	7,20	7,44	7,50				
Pão Fr.	41,20	41,65	41,69	41,89	42,00	42,47	42,76	43,36				
Café pó	11,20	11,50	11,70	12,30	13,45	13,95	13,98	15,78				
Banana	6,99	7,00	7,26	7,66	7,80	7,90	7,90	7,60				
Açúcar	3,88	3,90	3,99	4,12	4,34	4,78	4,90	4,95				
Óleo	9,70	9,98	10,00	10,70	10,80	10,80	10,93	11,44				
Margarina	8,30	8,48	8,49	8,48	8,69	8,80	8,90	8,90				

Fonte: Dados da pesquisa

Na última semana do mês de agosto, conforme o cronograma, encerramos o processo de coleta de dados com as apresentações dos formulários de cada grupo em sala de aula. Os grupos 8, 12 e 16, responsáveis pela pesquisa no H3, que não apresentaram seus dados no segundo encontro, deixando o formulário incompleto, conseguiram obter a maioria dos preços que estavam faltando. De acordo com o que colocaram, esses resultados foram coletados pelas informações fornecidas em um arquivo de preços fornecidos pelo gerente citado anteriormente. Segue abaixo o formulário H3 referente ao ano de 2020, atualizado:

Tabela 16: Formulário H3 - 2020

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne			21,90	23,59	24,99	27,30	27,45	28,20		29,90	30,99	33,90
Leite	1,50	1,56	1,65	1,60		1,84	1,96	1,99	2,00		2,30	2,40
Feijão	3,80	3,88	3,90	3,99	3,99	3,90	4,30	4,39	5,70	5,89	5,90	6,60
Arroz	4,00	4,49	4,40	4,60	4,70	4,90	5,00	5,00	5,44	6,70	6,80	6,90
Farinha	3,80	4,00	4,90	4,65	4,45	5,00	5,90	5,90	6,00	6,28	6,40	6,99
Batata	3,90	3,99	4,44	4,78	4,80	4,90	4,95	4,67	4,99	4,69	4,45	4,60
Tomate	4,00	4,00	4,45	4,69			5,78	5,87	5,90	5,99	6,70	6,80
Pão Fr.		30,56		30,79	31,00		33,86	33,99	34,20			41,99
Café pó	7,90	7,90	7,90	7,80	7,99	8,29		8,40	8,67	8,80		9,50
Banana	4,30	4,47	4,90	4,89	4,10	5,30	5,39	5,60	6,99	6,99	6,99	7,88
Açúcar	3,90	3,90	3,90	4,10	4,69	4,89	4,99	5,20	5,20	5,80	6,20	5,90
Óleo	4,00	4,00	3,59	3,68	3,62	3,84	3,85	3,65	4,20	4,56	4,90	5,20
Margarina	4,55	4,60	4,45	4,45	4,49	4,89	5,00	5,00	5,00	5,49	6,10	6,20

Dados da pesquisa

7.1 Atividades produzidas pelos grupos

Na primeira semana do mês de setembro de 2022, nas aulas do projeto, era chegado o momento de induzir os alunos à produção de atividades. A apresentação dos formulários por parte dos representantes dos grupos foi feita para toda a sala. Ao final das apresentações, fui questionado a respeito dos próximos passos com a seguinte pergunta: o que fazer com esses dados? A partir desse questionamento vi a oportunidade de induzi-los a proporem atividades. Em situações como essa, procurei sempre exercitar a proatividade dos alunos, nunca dando uma resposta imediata. Santana (2016), orienta que:

“para um professor participar de um diálogo em sala de aula, ele não pode ter respostas prontas para problemas conhecidos, deve ter curiosidade a respeito do que os alunos fariam e estar disposto a reconsiderar seus entendimentos e pressupostos.” (SANTANA, 2016, p. 1174)

Seguindo essas orientações, devolvi as respostas para os alunos. Senti a necessidade de escutar as sugestões apresentadas por eles para produção de atividades. Mais uma vez, em busca dos exercícios da escrita argumentativa, pedi que os representantes dos grupos colhessem as sugestões escritas por cada membro e me entregasse uma síntese desses registros. Nem todos conseguiram apresentar sugestões. Apenas os grupos 4, 7, 10, e 8 apresentaram, conforme se observa a seguir:

- Comparar os preços dos produtos de cada hipermercado para saber qual teve a cesta básica mais barata em 2020 e 2021.
- Quais produtos da cesta básica ficaram mais caros no período da pandemia.

As sugestões foram apresentadas no telão da sala para que todos tivessem acesso e pudessem participar concordando ou apresentando mais sugestões. Os demais grupos concordaram com as atividades sugeridas e se propuseram realizá-las após coletados todos os dados. Seguimos essa aula com os incentivos para coleta dos dados, reforçando a necessidade de se coletar valores corretos e atualizados para favorecer uma análise real do contexto.

Dando sequência ao cumprimento do cronograma da pesquisa, o professor sugeriu que essas atividades fossem feitas no decorrer da semana para que fossem

apresentadas e discutidas na semana seguinte. As duas atividades propostas pelos grupos 4, 7, 10, e 8 e aceitas pelos demais, foram divididas, buscando uma interação entre os grupos das duas turmas. Dessa forma, o professor propôs que eles decidissem em comum acordo as atribuições para realização dessas atividades. Depois de alguns minutos, chegaram ao seguinte acordo:

- Os grupos 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13 e 16 ficaram com a missão de comparar os preços dos produtos de cada hipermercado para saber qual teve a cesta básica mais barata em 2020. (Atividade 1)
- Os grupos 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14 e 15 ficaram de verificar os produtos da cesta básica que sofreram os maiores aumentos no período da pandemia. (Atividade 2)

Decididas as atividades para cada grupo, o professor os lembrou de que essas deveriam ser apresentadas no decorrer do mês de setembro, durante as aulas destinadas ao projeto e de que, seria interessante que eles dividissem as tarefas entre eles, evitando que grupos fiquem sem fazer nada ou que façam tarefas repetidas. Procurei deixá-los livres para que se sentissem mais tranquilos para desenvolvê-las, pois considerei que qualquer sugestão da minha parte poderia engessar suas escolhas. As apresentações foram feitas obedecendo as sequências das atividades 1 e 2.

No decorrer da semana seguinte os alunos me procuravam para tirar dúvidas sobre os procedimentos para desenvolver a atividade 1. Eles queriam saber se poderiam fazer o cálculo da cesta básica em cada hipermercado em 2020, mesmo faltando valores. Respondi, ressaltando que eles deveriam decidir entre eles o que fazer. Embora na condição de orientador desse projeto, estive sempre ciente da necessidade de estabelecer um clima de igualdade entre professor e aluno. Essa igualdade proposta por Santana (2016):

refere à ideia de que discussões, afirmações e boas razões não têm um poder especial apenas por serem estabelecidos por alguém que está numa posição mais “poderosa”. Isto é, qualquer discussão ou afirmação pode obter força apenas a partir de seu próprio conteúdo e não a partir das pessoas (ou posições) que a apresentem. (SANTANA, 2016, p. 1174)

Em um outro momento, esses mesmos grupos que me procuraram em busca

de sugestão para a realização da atividade, apresentaram suas decisões: calcular a média dos valores que foram possíveis serem coletados. Percebi, nesse momento, que os alunos estavam propondo o uso de um conceito estatístico e aproveitei a oportunidade para propor a produção de um modelo dessa atividade, detalhando os resultados.

Os grupos responsáveis por essa atividade 1 optaram por dividir as tarefas entre eles, conforme pode-se observar no quadro a seguir:

Quadro 3: Atribuições de tarefas para realização da atividade 1

Grupos	Hipermercado
3, 4 e 7	H2
8, 9 e 12	H1
13 e 16	H3

Fonte: dados da pesquisa

Feitas as divisões, o procedimento usado pelos grupos foi o cálculo dos preços médios anuais para cada produto. No caso dos produtos que estavam com preços em branco, o cálculo da média aritmética foi feito apenas com os valores exibidos no formulário. Como exemplo, para o cálculo do preço médio da carne bovina (fraldinha) em 2020 nos três hipermercados, os grupos 3, 4 e 7 usaram apenas os valores encontrados:

- H2:

$$\bar{X}_{anual} = \frac{19,80+21,40+23,60+28,20+29+29,4}{6} = 25,23$$

- H1:

$$\bar{X}_{anual} = \frac{21,80+22,30+25,60+26,90+32,20+34+35,90+35,90}{8} = 29,33$$

- H3:

$$\bar{X}_{anual} = \frac{21,90+23,59+24,99+27,30+27,45+28,20+29,90+30,99+33,90}{9} = 27,59$$

Os cálculos das médias de preços dos outros produtos foram feitos por todos os grupos responsáveis pela realização da atividade 1, conforme relato feito pelos alunos, favorecendo a participação de todos nesse processo. Após coletados todos os preços médios de cada produto. Marcamos a aula para apresentação dessa atividade. No decorrer da semana, os grupos elaboraram um modelo resumido dessa

atividade apresentando todos os cálculos desenvolvidos em uma só planilha, como se observa a seguir:

Figura 19: Atividade 1

Colégio Politécnico de Sorocaba				
Projeto: Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica no município de Sorocaba				
Atividade 1 - Grupos responsáveis: 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13 e 16				
		Preço médio em R\$ no ano de 2020		
Produtos	Quantidades	H2	H1	H3
Carne bovina	6 kg	25,23	29,33	27,59
Leite	7,5 L	1,56	1,60	2,70
Feijão	4,5 kg	3,94	5,20	5,00
Arroz	3 kg	4,69	4,80	5,60
Farinha de trigo	1,5 kg	4,79	5,09	5,00
Batata	6 kg	3,80	3,90	3,70
Tomate	9 kg	5,52	5,60	5,80
Pão Francês (kg)	6 kg	35,00	34,00	35,50
Café em pó	0,6 kg	7,60	7,57	7,70
Banana	90 unid. = 16 kg	6,10	6,31	6,60
Açúcar	3 kg	3,55	3,60	5,00
Óleo de soja	750 g	5,20	5,00	4,90
Manteiga	750 g	5,50	5,40	5,60
Valor médio da Cesta Básica		R\$ 609,49	R\$ 635,60	R\$ 653,08

Fonte: dados da pesquisa

Para a atividade 2, consideramos 2020 e 2021, o período mais preocupante da pandemia. Os grupos responsáveis por essa atividade relataram que, para fazer as comparações do menor valor com o maior valor, usaram o conceito de porcentagem para calcular a taxa de variação. No decorrer da semana de desenvolvimento dessa atividade, nos deparamos com os seguintes questionamentos feitos pelos alunos: como devem ser calculadas as taxas? Devem ser feitos os cálculos para cada ano?

Levando em consideração o pouco tempo para realização desse projeto, pedi que eles pensassem em uma compactação dessa atividade. O Colégio Politécnico desenvolve um evento anual, chamado POLICULTURAL, no início de outubro. Os alunos envolvidos nesse projeto, estavam desenvolvendo simultaneamente outras atividades para serem apresentadas nesse evento. Tomando ciência dessa realidade, os grupos sugeriram identificar os menores e aos maiores preços de cada produto em cada hipermercado.

Para que conseguissem uma taxa aproximada de variação, eles decidiram fazer

o cálculo da média aritmética do menor e do maior preço de cada produto nos três hipermercados. Os grupos responsáveis por essa atividade 2, dividiram entre eles as funções de realização desses cálculos, também visando a participação de todos, da seguinte forma apresentada no quadro a seguir:

Quadro 4: *divisão de grupos para realização da atividade 2*

Grupos	Produtos
1 e 2	Leite, feijão e farinha
5 e 10	Carne, arroz e batata
6, 11 e 12	Banana, açúcar café e óleo
14 e 15	Manteiga, tomate e pão

Fonte: dados da pesquisa

Para esclarecer esses procedimentos, tomamos como exemplo a apresentação do grupo 10, com a determinação das taxas médias de variação do arroz e da carne em 2020:

Quadro 5: *Taxa de variação do arroz em 2020 - Atividade 2 - Grupo 10*

	Menor preço	Maior preço
H2	3,39	6,00
H1	3,49	6,10
H3	4,00	6,90
Média Aritmética	3,62	6,33
Taxa de variação	$6,33 / 3,62 \cong 1,74 \cong 74\%$	

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 6: *Taxa de variação da fraldinha em 2020 - Atividade 2 - Grupo 10*

	Menor preço	Maior preço
H2	19,80	29,40
H1	21,80	35,90
H3	21,90	33,90
Média Aritmética	21,16	33,06
Taxa de variação	$33,06 / 21,16 \cong 1,53 \cong 56\%$	

Fonte: dados da pesquisa

Os cálculos das taxas referentes aos outros produtos seguiram o mesmo modelo acima. No final do mês de setembro nos reunimos durante duas aulas para a

apresentação da atividade 2. Os grupos responsáveis por essa atividade também dividiram suas funções, buscando a participação da maioria. Para a apresentação resumida dos cálculos feitos por eles, fizeram uma planilha única representando todas as taxas de variação, conforme a figura a seguir:

Figura 20: Atividade 2

Colégio Politécnico de Sorocaba			
Projeto: Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica no município de Sorocaba			
Atividade 2 - Grupos responsáveis: 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14 e 15			
Taxa de variação dos preços de produtos da cesta básica em 2020			
	Menor preço médio	Maior preço médio	Taxa de variação (%)
Carne bovina	21,16	33,06	56
Leite	1,37	2,03	48
Feijão	3,73	5,8	55
Arroz	3,62	6,33	74
Farinha de trigo	3,76	6,09	61
Batata	3,6	4,10	13
Tomate	4,56	6,5	42
Pão Francês (kg)	30,5	41	34
Café em pó	7,10	8,21	15
Banana	5,15	6,88	33
Açúcar	3,3	3,8	15
Óleo de soja	4,45	6,10	37
Margarina	4,93	5,60	13,5

Fonte: Dados da pesquisa

As apresentações foram realizadas envolvendo a participação de todos os alunos dos grupos. Percebi um engajamento maior nesse momento. Após as apresentações, o professor orientador fez a seguinte indagação: Na opinião de vocês, quais os impactos para o município de Sorocaba essas taxas calculadas representaram para o período pandêmico? Os relatos conclusivos foram os mais diversos sobre a determinação desses valores, dentre os quais, destacamos a seguir as observações feitas pelos grupos 6, 10 e 12:

- Grupo 6: Diante dos dados da tabela observamos que a carne bovina, o arroz, o feijão e a farinha foram os produtos que tiveram a maior taxa de aumento. Isso no leva a acreditar que deve ter ocorrido em outros supermercados pela região de Sorocaba.
- Grupo 10: Para o bolso do consumidor com renda de um salário-mínimo, ficou difícil comer bem todos os dias. Com certeza, esse consumidor teve que buscar alternativas para suprir suas necessidades alimentares.
- Grupo 12: Dificilmente um trabalhador com baixa renda conseguiu consumir produtos de boa qualidade devido às taxas altas que encontramos. Esse período

pandêmico foi complicado para a maioria dos moradores de Sorocaba e do Brasil.

Essa intervenção, após as apresentações de todos os grupos, foi feita com o intuito de fomentar o posicionamento crítico dos alunos mediante os dados coletados por eles mesmos. Consideramos que, vivenciar a realidade e realizar pesquisas para inferir acerca de seus resultados, é um passo dado para o desenvolvimento do Letramento Estatístico dos estudantes. No próximo capítulo daremos início às análises das tarefas propostas com base nos dados coletados.

08 - ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresentaremos as tarefas propostas pelo professor orientador do projeto a partir dos dados coletados e representados em planilhas. Desde quando começaram as coletas de dados e suas tabulações, percebemos que os alunos produziram suas planilhas usando apenas uma medida estatística: a média. Diante dessa observação, percebi que, das medidas de tendência central trabalhadas durante as aulas de estatística do início do ano de 2022, a única que fica registrada a média.

Como já discutido anteriormente, o ensino de Estatística ainda é muito modesto na Educação Básica. Acreditamos que os alunos foram levados a usarem a média para construir suas atividades, exatamente por ser uma medida estatística mais conhecida e mais utilizada, principalmente se esses alunos passaram toda a Educação básica em escolas cujos regimentos usam essa medida como forma de compor a nota bimestral, semestral ou anual dessa alunos, o que é o caso do Colégio Politécnico.

Antes de propor tarefas com o intuito de abordar conceitos estatísticos, fiz uso da atividade produzida na figura 28 para propor uma tarefa de reflexão com âmbito social e para que os alunos conscientizassem da importância desse projeto em suas vidas. A tarefa 1 consistia em duas etapas, conforme o modelo a seguir:

Figura 20: Modelo da tarefa 1

<p>Colégio Politécnico de Sorocaba</p> <p>Projeto: Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica no município de Sorocaba</p> <p>Tarefa 1 - Grupo nº: _____</p> <p>1) Qual o Salário mínimo vigente no ano de 2021 no Estado de São Paulo?</p> <p>_____</p> <p>2) Uma Família com renda equivalente a dois salários mínimos seria suficiente para manter essa família bem alimentada? Justifique com base nos dados da atividade 1.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--

Fonte: dados da pesquisa

As respostas para essas tarefas foram registradas em sala de aula, durante a aula e as respostas de cada grupo foram apresentadas para todos os presentes e

entregue ao professor orientador. Após recolher todas as respostas, partimos para uma análise. Todos os 16 grupos apresentaram respostas semelhantes. Os grupos, 2, 5 e 12 apresentaram respostas mais coerentes, por apresentarem uma visão mais ampla do contexto. A seguir, destacamos as respostas desses grupos;

Figura 21: Tarefa 1 - resposta do grupo 2

<p>Colégio Politécnico de Sorocaba Projeto: Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica no município de Sorocaba Tarefa 1 - Grupo nº: <u>02</u></p>
<p>1) Qual o Salário mínimo vigente no ano de 2021 no Estado de São Paulo? <u>R\$ 1.284,00</u></p>
<p>2) Uma Família com renda equivalente a dois salários mínimos seria suficiente para manter essa família bem alimentada? Justifique com base nos dados da atividade 1. <u>Claro para alimentar bem essa família, mas não conseguiriam se divertir, ir ao cinema, comer fora.</u></p>

Fonte: dados da pesquisa

Figura 22: Tarefa 1 - resposta do grupo 05

<p>Colégio Politécnico de Sorocaba Projeto: Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica no município de Sorocaba Tarefa 1 - Grupo nº: <u>05</u></p>
<p>1) Qual o Salário mínimo vigente no ano de 2021 no Estado de São Paulo? <u>R\$ 1.284,00</u></p>
<p>2) Uma Família com renda equivalente a dois salários mínimos seria suficiente para manter essa família bem alimentada? Justifique com base nos dados da atividade 1. <u>Impossível suprir todas as necessidades básicas, pois temos a saúde. Os remédios caros, aluguel.</u></p>

Fonte: dados da pesquisa

Figura 23: Tarefa 1 resposta do grupo 12

Colégio Politécnico de Sorocaba

Projeto: Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica
no município de Sorocaba

Tarefa 1 - Grupo nº: 12

1) Qual o Salário mínimo vigente no ano de 2021 no Estado de São Paulo?
R\$ 1.264,00

2) Uma Família com renda equivalente a dois salários mínimos seria suficiente para manter essa família bem alimentada? Justifique com base nos dados da atividade 1.
Essa família teria que buscar outro meio de compras, outros mercados, mas mesmo assim não conseguiriam viver bem.

Fonte: dados da pesquisa

Analisando as respostas acima, percebemos um indício do desenvolvimento da competência específica 2, elencada na BNCC (Base Nacional Curricular Comum). A partir de um problema do cotidiano, colocamos o aluno numa situação, na qual ele deve se posicionar criticamente e propor soluções. Esse documento oficial, orienta:

Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática. (BRASIL, 2018, p. 526)

De posse dos dados tabulados e das atividades produzidas pelos alunos, consideramos essencial a abordagem de conteúdos estatísticos. Iniciamos com um aprofundamento no conceito de medidas de tendência central. Para a construção das atividades por parte dos grupos, como pudemos verificar, eles concentraram os cálculos apenas no uso de média aritmética. Dessa forma, começamos com indagações acerca das decisões que os grupos tomaram para desenvolver suas atividades. Para Carzola (2020), essa é a:

Fase em que o professor orienta o trabalho com os conceitos estatísticos. Sugerimos que diante das variáveis apresentadas nos

formulários de coleta de dados, o professor apresente e discuta com os estudantes os conceitos estatísticos que serão trabalhados e, como eles devem ser tratados a fim de fornecer informações estatísticas relevantes. (CARZOLA, 2020, p. 6)

Na segunda semana de outubro, uma semana após o evento POLICULTURAL, reunimos as duas turmas para iniciarmos a fase das tarefas. Iniciamos a aula diante da seguinte pergunta: por que usaram a média para construir suas atividades? Consegui anotar algumas respostas e, dentre elas, descrevo a seguir, algumas:

- Por que é o mais correto
- Porque é assim que se encontra valor médio
- Para resumir os dados
- Para simplificar a grande quantidade de dados

Analisando essas respostas, percebemos que os alunos, de fato, desconhecem a utilidade das outras medidas de tendência central. Sobre essa consideração, Barberino (2016), acrescenta:

Em geral, a média é a medida mais conhecida pelos estudantes. [...] ao serem indagados sobre o que é média, os estudantes mostram saber calculá-la, mas não sabem bem o que ela representa. Pretende-se que o estudante perceba o significado de média e que, apesar de fornecer uma ideia geral dos dados, nem sempre é o suficiente para uma análise mais profunda. Deste modo são apresentados os conceitos de moda, média e mediana que acrescentam outras informações à análise de dados (BARBERINO, 2016, p. 45)

Relembrando das aulas de Estatística dadas no início do ano, solicitei que rebuscassem o tema estudado sobre medidas de tendência central. Usando um formulário referente ao ano de 2021, chamei a atenção de todos o preço do açúcar de janeiro a dezembro. Apresentei a figura abaixo em um telão e solicitei que concentrassem as atenções nos preços do açúcar.

Figura 24: Preços do açúcar no H1 em 2021

FORMULÁRIO PARA PESQUISA												
Colégio Politécnico de Sorocaba												
Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica no município de Sorocaba												
Hipermercado: <u>H1</u> Grupos: <u>3, 5, 7 e 10</u> Ano: <u>2021</u>												
Produto	Meses do ano											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carne Bovina	32,00	32,30	32,40		33,90	33,90	37,00	40,00	40,56	41,20	42,70	43,50
Leite	1,90	1,96	1,98	2,00	2,00	2,20	2,25	2,13	2,20	2,29	2,29	2,30
Feijão	6,60	6,65	6,75	6,74	6,77	6,83	6,72	6,80	6,30	6,18	6,00	6,20
Arroz	4,80	5,00	5,29	5,38	5,44	5,49	5,60	5,60	5,46			5,71
Farinha de trigo	6,10	6,14	6,15	6,23			6,35	6,60	6,64	6,50		6,48
Batata	3,88	3,90	3,90	3,99	3,96	4,00	4,35	4,49	4,67	4,90	5,30	5,80
Tomate	6,99	6,99	7,10	7,20	7,20		7,49			7,79		7,95
Pão Fr. (kg)	42,00			42,69	42,56	42,68		43,89		43,95	43,99	44,00
Café pó	9,40	9,43		9,80	9,85	10,21	10,25		10,89	10,90	10,92	10,95
Banana	6,60	6,65		6,59	6,10	6,89	6,89	6,99	6,99	7,00	7,21	7,30
Açúcar	3,35	3,35	3,36	3,49	3,49	3,59	3,59	3,59	3,69	3,68	3,64	3,72
Óleo	5,90	5,95	5,99		6,89	7,00		7,39	7,48	8,00	8,19	8,25
Margarina	5,00	5,27	6,33	6,48	6,50	6,58	6,69	6,70	6,80	6,89	6,98	6,98

Fonte: Dados da pesquisa

A partir de então, pedi que todos fizessem o cálculo da média ponderada desses valores em uma fola de caderno, premiando com 1,0 ponto, na prova de matemática, o grupo que me entregasse por primeiro o registro escrito do cálculo. O grupo 16 conseguiu esse ponto e, a figura 26, apresenta o cálculo feito

Figura 25: Tarefa 1 – cálculo da média ponderada

GRUPO 4

$$M = \frac{2 \cdot 3,35 + 3,35 + 2 \cdot 3,36 + 3 \cdot 3,49 + 3 \cdot 3,49 + 3,59 + 3,59 + 3,59 + 3,69 + 3,68 + 3,64 + 3,72}{2 + 1 + 2 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1}$$

$$M = \frac{6,7 + 3,36 + 6,98 + 10,77 + 3,59 + 3,59 + 3,59 + 3,68 + 3,64 + 3,72}{18}$$

$$m = 3,55$$

Fonte: dados da pesquisa

Na última semana de outubro, após essa abordagem sobre média aritmética ponderada, apliquei a minha segunda tarefa em sala. Os alunos estavam divididos em grupos para realizassem as tarefas. Os representantes ficaram responsáveis pelo recolhimento das respostas e pela síntese destas que representariam o respectivo grupo. O modelo apresentado a seguir, representa as questões abordadas nessa tarefa.

Figura 26: Modelo da tarefa 2

Colégio Politécnico de Sorocaba

Análise da variação nos preços dos produtos da cesta básica
no município de Sorocaba

TAREFA 2 - Grupo n°: _____

1) Determine o valor das três medidas de tendência central para os preços do açúcar, de janeiro a dezembro, no formulário do Carrefour 2021.

Média =

Moda =

Mediana =

2) Em sua opinião, quais informações os valores da moda e da mediana acrescentam na análise desses dados?

Fonte: dados da pesquisa

Após, aproximadamente 30 minutos, recolhi todas as respostas dos 16 grupos para que fossem analisadas posteriormente. Todos conseguiram responder à questão 2, mas, a maioria dos grupos não soube se posicionar com sua opinião. Das respostas dadas, separei três dos grupos 4, 8 e 9 que considereei preponderantes para minha abordagem sobre medidas de tendência central na semana seguinte. Abaixo, seguem as respostas desses grupos:

Figura 27: respostas dos grupos 4, 8 e 9

Grupo 4

2) Em sua opinião, quais informações os valores da moda e da mediana acrescentam na análise desses dados?

Elas ajudam a entender melhor os dados.

Grupo 8

2) Em sua opinião, quais informações os valores da moda e da mediana acrescentam na análise desses dados?

Da impressão que o açúcar teve períodos constantes.

Grupo 9

2) Em sua opinião, quais informações os valores da moda e da mediana acrescentam na análise desses dados?

Essas medidas tendem a se aproximar da média.

Fonte: Dados da pesquisa

Na semana seguinte, iniciamos nosso encontro abordando as medidas de tendência central e ressaltar que nem sempre a média é uma medida suficiente para uma análise. Mostrei que o fato de o valor da média do preço do açúcar, R\$ 3,55, estar próximo da mediana, R\$ 3,59, não garantiria que, em outras situações, esses valores ficariam próximos. Evidenciei que, nesse caso analisado, se nosso intuito fosse verificar uma regularidade dos valores, a média não nos seria suficiente.

Seguindo as orientações do trabalho de Barberino (2016), demos continuidade com a abordagem de outras medidas estatísticas. O próprio título deste projeto envolve uma análise na variabilidade dos preços dos produtos da cesta básica. Não poderíamos deixar de lado a abordagem sobre medidas de dispersão. Essa explanação ficaria para semana posterior. Para que pudéssemos trabalhar esses conceitos, pedi que todos dessem uma lida na apostila do primeiro bimestre, com foco nas medidas de dispersão.

Nesse encontro, demos início à tarefa 3. Diferentemente das aulas anteriores, essa aula aconteceu no laboratório de informática da escola. O meu objetivo foi que eles usassem o Excel para efetuar os cálculos, usando as fórmulas prontas na planilha. Os grupos se dividiram de forma que ficassem dois computadores para cada grupo. Inicialmente, revisei com eles os conceitos de medidas de dispersão estudados no 1º bimestre de 2022. Tive que enfatizar a utilidade dessas medidas, mostrando as situações nas quais elas são necessárias. Acessando o site do Sistema de Ensino Ético, fomos em direção à abordagem conceitual de medidas de dispersão, como podemos observar na figura a seguir:

Figura 29: Conceito de medida de dispersão

Medidas de dispersão

Muitas vezes, a média aritmética não é um argumento suficientemente forte para avaliar um conjunto de dados. Quando se fala, por exemplo, que a média salarial de um grupo de pessoas é de R\$ 50 000,00, tende-se a concluir rapidamente que se trata de um grupo em que todos têm um bom salário. Mas, se observarmos que esse grupo pode ser composto de apenas duas pessoas, sendo que uma delas ganha R\$ 99 700,00 e a outra R\$ 300,00, a média salarial entre elas será de R\$ 50 000,00, porém está muito distante dizer que ambas recebem um bom salário.

É importante então conhecer outras medidas (as de dispersão) para saber qual diferença existe entre a média e os valores do conjunto.

As medidas de dispersão indicam o afastamento dos elementos dentro de um rol numérico em relação à média aritmética. São duas as principais medidas de dispersão, como veremos a seguir.

Fonte: (ÉTICO, 2019, p. 63)

Para que todos entendessem a minha proposta para realização da tarefa 4,

usei o exemplo a seguir abordado no material apostilado:

Figura 28: Modelo de atividade para medida de dispersão

Exemplo

A tabela a seguir mostra as notas de Matemática de três alunas nos quatro bimestres letivos.

	1º bimestre	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre
Ana	5,5	7,5	6	8
Beatriz	6	6,5	8	6,5
Carla	7	6,5	4,5	9

Fonte: (ÉTICO, 2019, p. 63)

Em seguida, pedi que cada grupo registrasse esses dados em uma planilha para desenvolverem os seguintes passos:

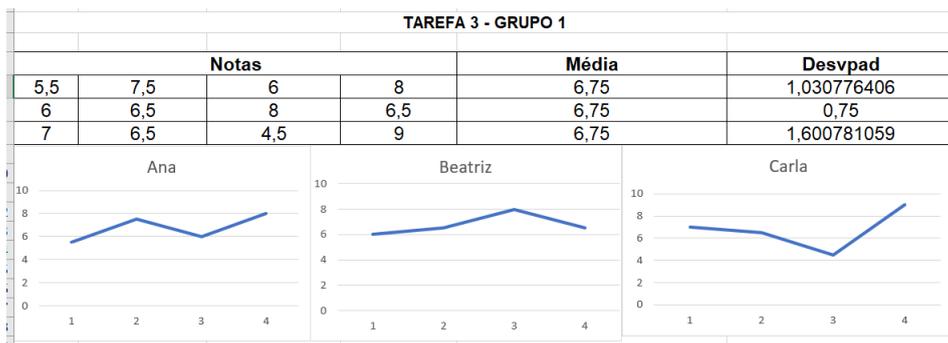
- Calcular a média aritmética de cada aluna
- Calcular o desvio padrão para cada aluna
- Construir um gráfico de linha para cada uma delas
- Escrever em uma folha de caderno o que os gráficos informavam em relação às medidas calculadas.

Após a conclusão das etapas, pedi que cada grupo fizesse um *print* da tela indicando os três primeiros passos, o número do grupo e as medidas calculadas especificadas. Em seguida, eles deveriam me enviar por e-mail seus *prints*. Em relação ao último passo, sempre na intenção de exercitar o registro escrito, orientei que cada grupo fizesse esse registro em uma folha de caderno constato a conclusão discutida entre os membros desses grupos.

Dos 16 grupos, apenas os grupos 11, 13 e 15 não conseguiram desenvolver completamente essa tarefa 3. Justificaram não ter compreendido a quarta etapa, ou seja, entendi que esses alunos não se apropriaram dos conceitos explicados e revisados. Procurei tranquilizá-los de pedi que buscassem esse entendimento na aula da semana seguinte, na qual os grupos apresentariam suas tarefas.

Nas figuras a seguir, apresento duas planilhas dos grupos 1 e 9 com suas respectivas conclusões sobre a quarta etapa. Optei pela apresentação desses grupos, por considerar que suas repostas se encontravam mais coerentes e próximas do conceito abordado:

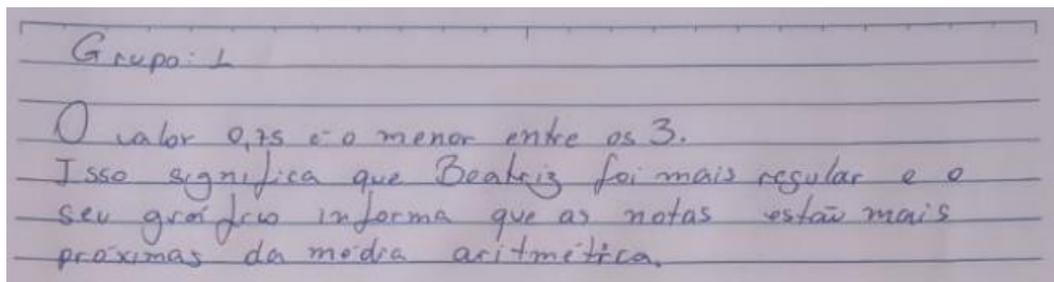
Figura 29: tarefa 3 – planilha do grupo 1



Fonte: dados da pesquisa

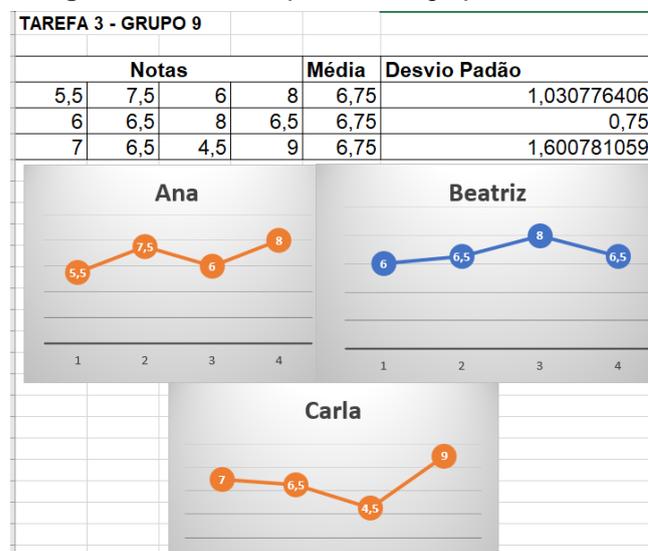
Em relação à quarta questão: escrever em uma folha de caderno o que os gráficos informavam em relação às medidas calculadas, segue a resposta desse grupo:

Figura 30: Tarefa 3 - resposta do grupo 1



Fonte: dados da pesquisa

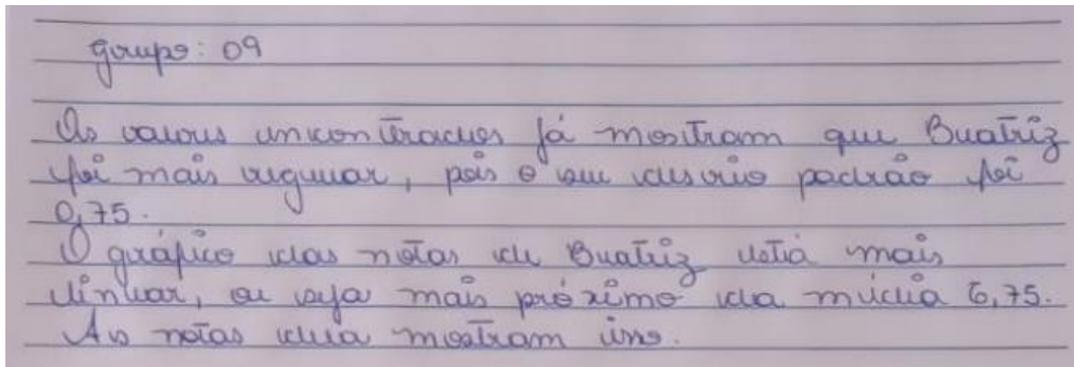
Figura 31: tarefa 3 - planilha do grupo 09



Fonte: dados da pesquisa

Segue abaixo a resposta conclusiva desse grupo 09, referente à quarta questão:

Figura 32: Tarefa 3 - resposta do grupo 09



Fonte: dados da pesquisa

A proposição da tarefa 3 teve como objetivo uma preparação para a implementação da atividade 4. O mês de novembro para uma 3ª série do Ensino Médio é sempre muito corrido, devido à aplicação do ENEM e dos vestibulares de algumas universidades aos finais de semana. Tratando-se do Colégio Politécnico, ainda temos os simulados de final de semestre, ou seja, o desenrolar de um projeto fica comprometido nesse meio. Diante dessa realidade, tive condições de implementar apenas mais uma atividade explorando os dados pesquisados.

A próxima atividade proposta, teve como objetivo continuar a abordagem sobre desvio padrão, usando os dados coletados em suas pesquisas e os cálculos desenvolvidos em planilhas do Excel. Essas planilhas deveriam ser enviadas ao professor orientador para que fossem analisadas. O modelo proposto envolvia quatro etapas:

- 1) Escolher dois produtos do ano de quaisquer um dos anos pesquisados e calcular os preços médios mensais.
- 2) Calcular os desvios padrões anuais desses dois produtos para que fossem comparados.
- 3) Construir um gráfico de linhas para cada produto e verificar qual destes foi mais regular
- 4) Fazer um registro escrito das conclusões acerca dos resultados observados, apontando a relação existente entre os gráficos e os resultados dos desvios padrões.

Na tabela a seguir pode-se observar um exemplo do cálculo desses preços médios

mensais na apresentação feita pelo grupo 10, quando calcularam os preços médios do feijão:

Tabela 17: Atividade 4 – preço médio do feijão em 2021- grupo 10

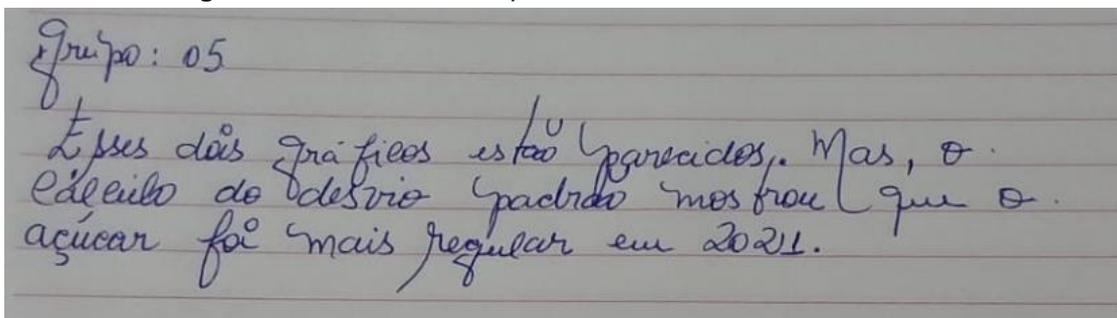
Atividade 4 - grupo 10												
Preços médios mensais do Feijão em 2021												
	Jan	Fev	Mar	Abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
H1	4,66	4,70	4,70	4,80	4,84	4,83	4,62	4,80	4,98	4,98	5,00	5,00
H2	6,60	6,65	6,75	6,74	6,77	6,83	6,72	6,80	6,30	6,18	6,00	6,20
H3	6,6	6,65		6,7	6,77	6,83	6,72	6,8	6,3	6,98	7,00	7,20
Preço médio	5,95	6,00	5,73	6,09	6,13	6,16	6,02	6,13	5,86	6,05	6,00	6,13

Fonte: dados da pesquisa

Em meados do mês de novembro de 2022, reunimos os alunos no auditório para a apresentação da atividade 4. Os grupos apresentaram seus trabalhos em um telão, justificando os resultados obtidos em cada etapa. Primeiro, foram exibidas as planilhas com os cálculos dos preços médios e, na sequência, outra planilha com os cálculos dos desvios padrões. Todos os grupos apresentaram seus trabalhos, com exceção dos grupos 3 e 7 que não usaram as fórmulas adequadas e não apresentaram suas conclusões.

Os registros escritos com as considerações sobre a compreensão do assunto foram entregues pelos demais grupos ao final da aula. Dos trabalhos apresentados, destacamos a seguir as apresentações dos grupos 5 e 12, por considerarmos que suas considerações apresentavam uma compreensão mais acertada em relação ao conceito e utilização do desvio padrão. Apresentamos a resposta da 4ª etapa e, em seguida, a planilha dos desvios padrões e gráficos:

Figura 33: Atividade 4 - Grupo 5 – Conclusão da atividade 4



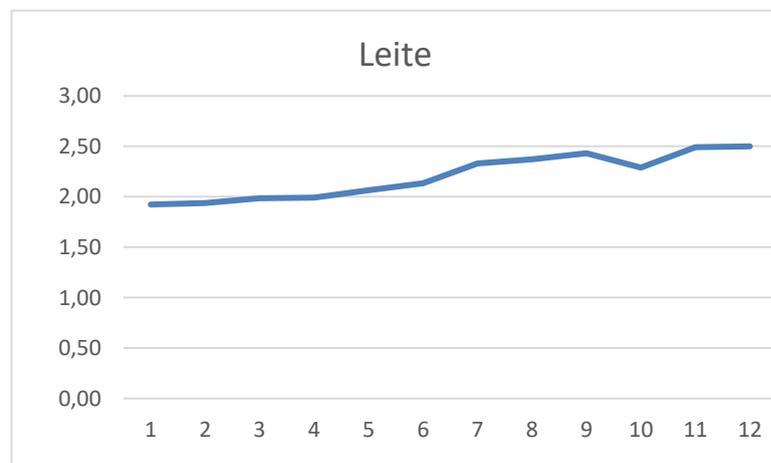
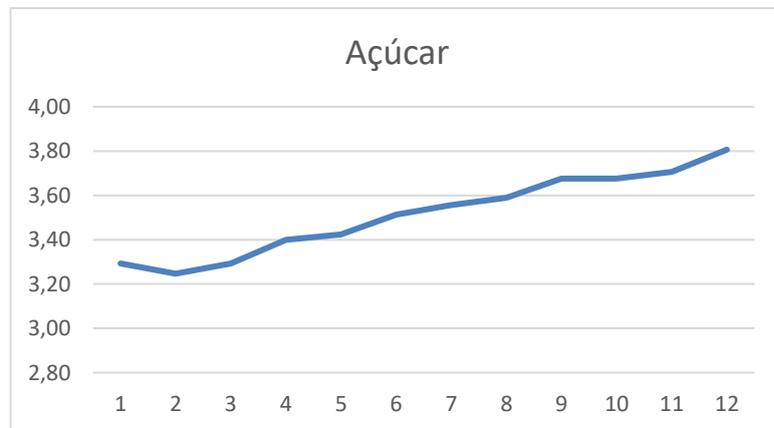
Fonte: dados da pesquisa

Tabela 18: Atividade 4 - desvios padrões – grupo 5

ATIVIDADE 4 - GRUPO 5												
Preços médios mensais do açúcar em 2021												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
H1	3,33	3,35	3,36	3,50	3,49	3,56	3,59	3,59	3,65	3,66	3,64	3,72
H2	3,35	3,35	3,36	3,50	3,49	3,59	3,59	3,59	3,69	3,68	3,64	3,72
H3	3,20	3,04	3,16	3,20	3,29	3,39	3,49		3,69	3,69	3,84	3,98
Preço Médio	3,29	3,25	3,29	3,40	3,42	3,51	3,56	3,59	3,68	3,68	3,71	3,81
Desvio padrão	0,176											
Preços médios mensais do Leite em 2021												
H1	1,88	1,86	1,98	1,98	1,99	2,00	2,05	2,10	2,20	2,29	2,29	2,30
H2	1,90	1,96	1,98	2,00	2,00	2,20	2,25	2,13	2,20	2,29	2,29	2,30
H3	1,99	1,99	2,00	2,00	2,20	2,20	2,69	2,89	2,90		2,90	2,90
Preço Médio	1,92	1,94	1,99	1,99	2,06	2,13	2,33	2,37	2,43	2,29	2,49	2,50
Desvio padrão	0,213											

Fonte: dados da pesquisa

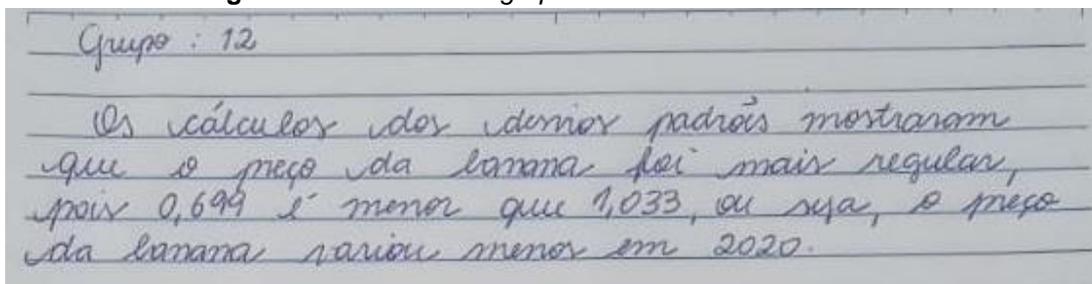
Gráficos relacionados com a atividade 4 do grupo 5:



Nesta tarefa 4 desenvolvida pelo grupo 5, percebemos que o comportamento dos gráficos não permite verificar a diferença de regularidade na variação dos valores desses produtos, os próprios alunos ficaram em dúvida ao tentar relacioná-los com os desvios padrões encontrados. Me chamou a atenção o fato de que, mesmo com essa dúvida, eles confiaram no resultado apresentando uma conclusão acertada acerca do conceito abordado.

Na apresentação do grupo 12, a escolha feita pela pesquisa do arroz e do leite, facilitou a interpretação dos dados. Apresentamos as respostas desse grupo na mesma sequência anterior:

Figura 34: Atividade 4 – grupo 12 - conclusão da atividade 4



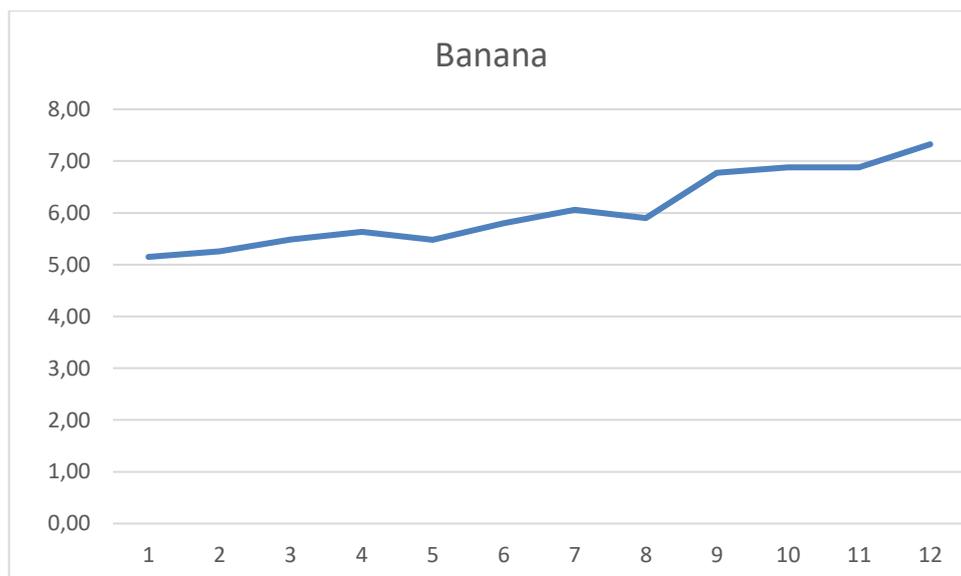
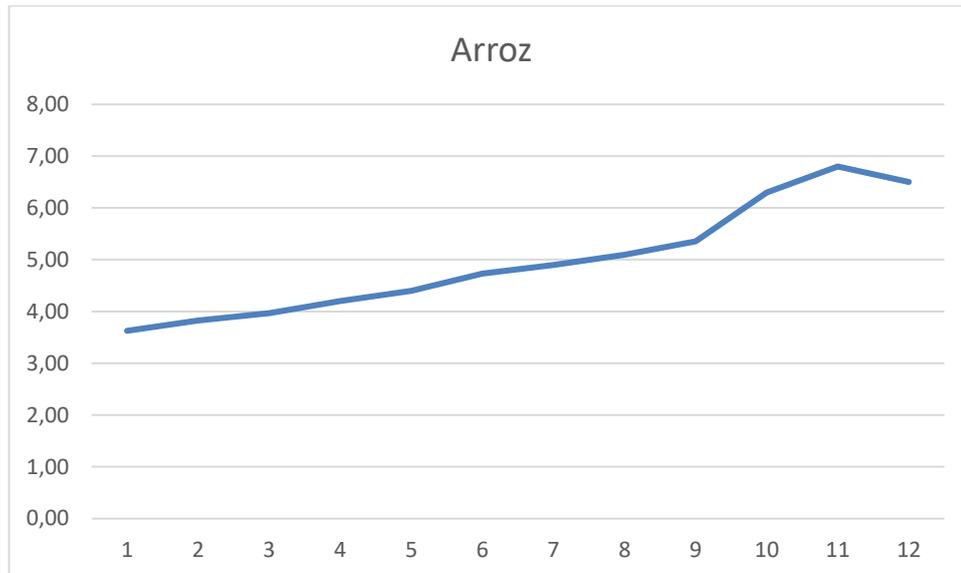
Fonte: dados da pesquisa

Tabela 19: Atividade 4 - Desvios padrões - grupo 12

ATIVIDADE 4 - GRUPO 12												
Preços médios mensais do arroz em 2021												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
H1	3,49	3,50		4,00	4,20	4,59		5,29	5,29	6,20		6,10
H2	3,39	3,49	3,54	4,00	4,30	4,70	4,80	5,00	5,34	6,00		
H3	4,00	4,49	4,40	4,60	4,70	4,90	5,00	5,00	5,44	6,70	6,80	6,90
Preço Médio	3,63	3,83	3,97	4,20	4,40	4,73	4,90	5,10	5,36	6,30	6,80	6,50
Desvio padrão	1,029											
Preços médios mensais da banana em 2021												
H1	5,85	5,90	5,96	6,10	6,24	6,30	6,30		6,56	6,77	6,65	6,77
H2	5,30	5,40	5,60	5,90	6,10		6,49	6,20			6,99	
H3	4,30	4,47	4,90	4,90	4,10	5,30	5,39	5,60	6,99	6,99	6,99	7,88
Preço Médio	5,15	5,26	5,49	5,63	5,48	5,80	6,06	5,90	6,78	6,88	6,88	7,33
Desvio padrão	0,699											

Fonte: dados da pesquisa

Gráficos relacionados com a atividade 4 do grupo 12:



Com essa atividade, consideramos concluída a fase aplicação de tarefas. As considerações sobre as respostas dadas em cada etapa dessa tarefa foram feitas pelo professor orientador, na última semana de novembro, quando reuniu os estudantes das duas turmas para fechar o projeto. Fizemos questionamentos sobre o desenvolvimento de todas as tarefas, as dificuldades encontradas. A nosso ver, o instigar do desenvolvimento do pensamento estatístico começa por situações nas quais os alunos são incentivados a escrever se posicionando criticamente acerca dos resultados coletados pelos grupos envolvidos no projeto. No capítulo seguinte, descreveremos

nossas conclusões sobre o processo de condução desse projeto como as respostas apresentadas pelos grupos.

9 RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DO CICLO INVESTIGATIVO

Neste capítulo dedicamos uma reflexão sobre todo o processo de condução do projeto e das tarefas propostas. O nosso foco envolvia a implementação de uma pesquisa de campo desenvolvida em cinco etapas propostas por Wild e Pfannkuch (1999) através das etapas PPDAC (Problema, Planejamento, Dados, Análise, Conclusão).

Na primeira etapa, definimos o problema a ser investigado através de uma atividade que tinha como objetivo induzir os alunos a se envolverem no projeto de pesquisa. Não foi fácil convencê-los em primeiro momento. Mas, após desenvolvermos a coleta dos dados em sala de aula e propormos discussões acerca dos resultados encontrados, percebemos que havíamos conseguido motivar a maioria dos alunos a participarem desse projeto.

Essa atividade foi retomada como aplicação da tarefa 1, proposta pelo professor orientador. Observando as respostas dos grupos em geral e verificando o quanto foi determinante para o envolvimento nessa pesquisa e para o desenvolvimento do pensamento estatístico, descrevo a seguir minhas conclusões sobre os argumentos dos seguintes grupos:

Grupo 2: Realizou a pesquisa sobre o salário vigente no Estado de São Paulo em 2021 e posicionou-se criticamente fazendo comparações com os preços das cestas básicas, levando-os a refletir sobre um problema real e de sua comunidade.

Grupo 5: também realizou a pesquisa sobre o salário-mínimo estadual e inferiu criticamente sobre os preços das cestas básicas, ampliando o campo de visão sobre gastos extras essenciais como remédios e aluguel.

Grupo 12: posicionou-se criticamente apontando, assim como os demais, a impossibilidade de manter-se mensalmente com dois salários-mínimos vigentes em Sorocaba e apresentando soluções para o problema como a busca por outros supermercados.

A tarefa 2 foi proposta com o objetivo de aprofundar o estudo sobre as medidas de tendência central, enfatizando que a média nem sempre representa a realidade dos dados. Os grupos apontaram seus argumentos semelhantes aos argumentos dos grupos 4, 8 e 9. Sobre as respostas desses grupos, concluimos que:

Grupo 4: demonstrou compreender que moda e mediana contribuem para uma compreensão dos dados, diferente do que a média apresenta

Grupo 8: apresentou um argumento demonstrando a importância da moda

nesse conjunto de dados referente ao açúcar, quando relatou que os preços mensais se mantiveram mais constantes.

Grupo 9: Esse grupo apresentou um argumento carente de compreensão da importância de cada medida de tendência central, apenas limitando-se ao próprio conceito – tendência ao centro.

A tarefa 3 foi proposta com o objetivo de prepará-los para a tarefa 4 e foi retirada do próprio material apostilado. O assunto abordado foi: medidas de dispersão. Os grupos a desenvolveram em sala de aula e apresentaram suas respostas escrita. Sobre os argumentos apresentados pelos grupos 1 e 9, seguem nossas conclusões:

Grupo 1: demonstrou compreender perfeitamente o conceito de desvio padrão, ressaltando o motivo das notas de Beatriz serem mais regulares, inclusive relacionando o comportamento dos gráficos com os resultados dos desvios calculados.

Grupo 9: demonstrou compreender o conceito de medida de dispersão, relacionando os gráficos com os conceitos abordados, apontando a proximidade do desvio padrão com a média dos resultados.

Partindo do princípio de que a maioria dos grupos havia se apropriado dos conceitos de medidas de dispersão abordados na tarefa 3, propusemos atividade 4, solicitando os mesmos passos para sua realização. Apresentamos a seguir as conclusões acerca dos registros escritos dos grupos

Grupo 5: demonstrou que havia compreendido o conceito de desvio padrão, mas não conseguiram observar a relação dos gráficos com os resultados, pois esperavam que as linhas apresentassem formatos diferentes.

Grupo 12: em sua conclusão, mostrou ter compreendido o conceito de desvio padrão, mas não apontou uma relação existente entre as linhas do gráfico com os valores dos desvios padrões encontrados. Embora tenham mostrado ter compreendido essa relação no exemplo do material apostilado, trabalhado no encontro anterior

Esse momento também foi usado para que fosse ouvida a opinião dos grupos sobre o projeto. Da mesma forma como fizemos na primeira etapa da coleta de dados, pedi que os grupos apontassem os pontos positivos, pontos de melhorias e sugestões para possíveis novos projetos que fossem implementados em anos posteriores.

Fiz o levantamento desses apontamentos e destaco alguns deles a seguir:

- **Pontos Positivos**

Grupo 3: Conseguimos entender os conceitos de algumas medidas estatísticas de uma forma diferente.

Grupo 8: *Conseguimos interagir melhor com nossos colegas e aprender Estatística de forma prazerosa*

Grupo 10: *Aprender Estatística com os dados coletados por nós mesmos e construir os gráficos para tirar conclusões*

Grupo 5: *Entender como se usam as medidas estatísticas e para que servem*

- **Pontos de melhoria**

Grupo 12: *a pouca participação de alguns membros dos grupos no envolvimento com a coleta de dados.*

Grupo 6: *Trabalhar em grupos nem sempre é a melhor forma, faltou interação.*

Grupo 16: *Dificuldade em encontrar alguns dados nas pesquisas.*

Grupo 9: *Falta de tempo para envolver-se mais com o projeto. Muita prova e trabalhos para fazer no semestre.*

- **Sugestões**

Grupo 6: *da próxima vez fazer a divisão dos grupos de outra forma ou trabalhar individual.*

Grupo 5: *Trabalhar o projeto com mais tempo, por exemplo, durante o ano inteiro.*

Grupo 13: *Fazer um projeto com pesquisa dentro da escola com outros temas.*

Encerramos a conclusão sobre o desenvolvimento de cada etapa desse projeto, principalmente sobre as tarefas propostas com base nos dados coletados, na certeza de termos contribuído com uma quebra de paradigma nas aulas de matemática e contribuído com uma abordagem estatística contributiva com o desenvolvimento do pensamento e Letramento estatísticos dos alunos.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho de pesquisa, buscamos analisar de que forma o ensino de Estatística através de projetos pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento estatístico e do Letramento Estatísticos dos alunos.

O reconhecimento de que o ensino de estatística ainda anda a passos lentos e com um nível de abordagem muito baixo na educação básica, me incentivou a procurar meios para dar mais ênfase nessa abordagem. Destarte, o Exame Nacional do Ensino Médio tem, nos últimos anos, elaborado um número elevado de questões envolvendo estatística, exigindo dos alunos um conhecimento mais aprofundado nesse assunto.

De forma a atingir nossos objetivos, no propusemos a responder à seguinte questão: **Quais as contribuições que um projeto de pesquisa voltado para a análise das variações nos preços dos itens da cesta básica pode proporcionar para o Letramento Estatístico dos alunos da 3ª série do Ensino Médio?**

O desenvolvimento das etapas do ciclo investigativo foi conduzido com os enfrentamentos das adversidades que surgiam a cada semana de coleta e análises. A definição do problema a ser investigado foi consentida por todos os envolvidos no projeto, após uma longa abordagem de uma questão social por meio de uma atividade.

A fase mais complicada, a nosso ver, foi a coleta de dados. Nessa etapa, percebemos um clima de insegurança em relação às informações coletadas e de frustração quando os grupos não tiveram sucesso na obtenção de todos os preços em determinado ano. Muitas intervenções foram feitas para auxiliá-los na busca por outras alternativas de coleta.

De posse dos dados coletados, a fase seguinte foi conduzida com a produção de atividades por parte dos alunos, através do uso de conceitos estatísticos que os grupos propuseram para desenvolvê-las. Essas atividades serviram de suporte para o desenvolvimento das tarefas propostas pelo professor orientador. Tanto as tarefas quanto as atividades, ambas foram usadas para a abordagem de conteúdos estatísticos, fazendo com que os estudantes percebessem que problemas do cotidiano podem ser tratados como questões a serem resolvidas com o uso desses conteúdos.

Desde o início da implementação desse projeto, estávamos cientes da possibilidade de nos depararmos desafios imprevisíveis. Analisando a condução de cada etapa, concluímos que nenhuma foi fácil por um a série de razões que, embora já comentadas anteriormente, as descrevemos a seguir:

- os eventos semestrais como o POLICULTURAL, que envolvia a apresentação de trabalhos científicos produzidos pelos alunos ao longo do ano;

- Dois simulados por mês e mais seis provas sobrecarregavam os alunos, impedindo o engajamento de todos;
- Um mês de novembro repleto de Vestibulares aos finais de semana que pressionavam os alunos a dedicarem tempo com extensas revisões de conteúdo.
- Falta de tempo hábil para explorar frequências relativas e absolutas e mais dados coletados como os do ano de 2022.
- Quebra de paradigmas das aulas de matemática por envolver pesquisa de campo, encontros no auditório e laboratórios.

Não poderíamos deixar de apontar o que consideramos de promissor nesse projeto. Mesmo diante de tantas adversidades, concluímos que conseguimos fazer com que a maioria dos grupos se apropriasse de conceitos estatísticos tais como: amostras, gráficos de linhas, medidas de posição e dispersão, como também da relevância que esses conceitos representam em suas vidas.

Além disso, conseguimos fazer com que os grupos apresentassem posicionamentos críticos, escrevendo suas conclusões a respeito dos dados coletados por eles mesmos e, através desse processo, desenvolver aspectos do letramento estatístico que, na maioria desses alunos, não estavam manifestos.

Gostaríamos de ter expandido nossas análises sobre as atividades e tarefas, explorando mais conteúdos estatísticos a partir dos dados coletados. Poderíamos ter explorado um número maior de construções gráficas corroborando com os cálculos realizados. Dessa forma, deixamos essas considerações como propostas para novas intervenções no ensino de Estatística através de projetos na Educação Básica.

A partir de nossas observações, consideramos que o desenvolvimento do Letramento Estatístico dos alunos na Educação Básica deve ser fomentado em todas as séries do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, de forma gradativa, seguindo etapas de construção do pensamento estatístico que levarão o aluno um nível de Letramento desejável. Nesse projeto desenvolvido em grupos, concordamos com Giordano (2016) sobre a complexidade desse processo ao considerar que “na abordagem por meio de projetos o letramento ganha ainda mais complexidade.” (GIORDANO, 2016, p. 35)

Chegamos à conclusão de que a implementação desse projeto de pesquisa sobre a variação dos itens essenciais nas duas turmas da 3ª série do Ensino Médio, mesmo reconhecendo o nível de complexidade desse processo, contribuiu de alguma forma com o letramento estatístico dos alunos, pois, nas palavras de Gal (2002), o aluno é considerado letrado estatisticamente quando consegue interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em consideração os argumentos

relacionados aos dados ou aos fenômenos apresentados em qualquer contexto. Assim sendo, esperamos ter contribuído de alguma forma para o Letramento Estatístico dos alunos envolvidos nesse projeto.

REFERÊNCIAS

AGRESTI, A.; FRANKLIN, C. **Statistics**: the art and Science of learning from data. 3. ed. New York: Pearson, 2013.

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DOS SERVIDORES MUNICIPAIS DE SOROCABA. **Em Sorocaba preço da cesta básica dispara em fevereiro**. 2022. Disponível em: <https://aeasms.org.br/em-sorocaba-preco-da-cesta-basica-dispara-em-em-fevereiro/>. Acesso em: 20 de jan. 2023.

BARBERINO, M. **Ensino de Estatística Através de Projetos**. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Matemática) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

BRASIL, 1938, **Câmara dos deputados**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-399-30-abril-1938-348733-publicacaooriginal-1-pe.html>.

BRASIL. **Decreto-lei n. 339, de 30 de abril de 1938**. Aprova o regulamento para execução da Lei n. 185, de 14 de janeiro de 1936, que institui as Comissões de Salário Mínimo. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-399-30-abril-1938-348733-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> . Acesso em: 8 jun.2024.

CAMPOS, C.R.; WODEWOTZKI, M.L.L.; JACOBINI O. R. **Educação Estatística: Teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. *In*: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S; ALMOULOU, S. A. (Orgs). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. São Paulo: Mercado das Letras, p. 19-44, 2010.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. **Revemop**, Ouro Preto, v. 2, p.1-22, 2020.

COSTA JÚNIOR, J. R. C.; MONTEIRO, C. E. F.; CAVALCANTE, N. I. S. **Letramento Estatístico: explorando dimensões críticas com licenciados em matemática**. Campina Grande: EDUFCG, 2021.

ÉTICO SISTEMA DE ENSINO. **Matemática: Ensino Médio**. São Paulo: Saraiva, 2019, caderno 9, cap. 3, p. 49-59.

GAL, I. Conocimientos básicos de estadística en adultos: significados, componentes, responsabilidades. **Revista Internacional de Estatística**, Haifa, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GIORDANO, C. C. **O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2016.

GIORDANO, C. C. **Concepções sobre Estatística: um estudo com alunos do ensino médio**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica

de São Paulo. São Paulo, 2020.

KATAOKA, V. Y. *et al.* Evidências de validade de uma prova de letramento estatístico: um estudo com estudantes universitários de cursos tecnológicos. **Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 40, p. 873-895, 2011.

MONTEIRO, C. E. F.; CARVALHO, L. M. T. L. **Temas Emergentes em Letramento Estatístico**. Recife: UFPE, 2021.

NASCIMENTO, C. S. *et al.* Uma abordagem de conceitos estatísticos nos anos finais do ensino fundamental a partir do ciclo investigativo PPDAC. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Ceará, v.10, n.29, p.1–14, 2023.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen**, v. 2, n.4, p. 1-25, 2017.

SANTANA, M. S. Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional. **Boletim de Educação Matemática**, v. 30, n. 56, p. 1165-1187, dez. 2016.

SCHREIBER, K. P.; MACHADO, J. N.; GREQUE Jr., L. S.; PORCIÚNCULA, M. Conhecimentos docentes: um olhar sobre a Estatística e o desenvolvimento de práticas interdisciplinares no contexto escolar. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 03, n. 01, p. 1-16, 2022.

SOARES, M. Letramento e escolarização. *In*: RIBEIRO, V. M. (Org.). **Letramento no Brasil**. São Paulo: Global, 2003, p. 89-113.

TOLIO, F. B.; VIALI, L. A Estatística como Pesquisa na Educação Básica. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 03, n. 01, p. 01-17, jan. 2022.

WATSON, J. Assessing statistical thinking using the media. *In*: GAL, I.; GARFIELD, J. B. (editors). **The Assessment Challenge in Statistics Education**. IASE, 1997, p.107-121.

YIN, R. K. **Estudo de caso**. Porto Alegre: Bookman-Artmed, 2001