



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLÓGICA

PAULO MARCOS RIBEIRO DA SILVA

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL: A PESQUISA COMO EIXO ESTRUTURADOR
DO ENSINO DE ESTATÍSTICA

Recife/PE

2024

PAULO MARCOS RIBEIRO DA SILVA

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL: A PESQUISA COMO EIXO ESTRUTURADOR
DO ENSINO DE ESTATÍSTICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática e Tecnológica. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Gilda Lisbôa Guimarães

Recife/PE

2024

PAULO MARCOS RIBEIRO DA SILVA

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL: A PESQUISA COMO EIXO ESTRUTURADOR
DO ENSINO DE ESTATÍSTICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação Matemática e Tecnológica.

Aprovado em: 28/10/2024

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Gilda Lisbôa Guimarães (Orientadora e Presidente)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Cristiane Azevedo dos Santos Pessoa (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Ana Paula Barbosa de Lima (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Ernani Martins dos Santos (Examinador Externo)
Universidade de Pernambuco

Profa. Dra. Maria Elisa Esteves Lopes Galvão (Examinador Externo)
Universidade de São Paulo

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Silva, Paulo Marcos Ribeiro da.

Formação de professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental: a pesquisa como eixo estruturador do ensino de Estatística / Paulo Marcos Ribeiro da Silva. - Recife, 2024. 269f.: il.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2024.

Orientação: Gilda Lisbôa Guimarães.

Inclui referências.

1. Educação estatística; 2. Anos finais do Ensino Fundamental; 3. Formação de professores; 4. Pesquisa; 5. Ciclo investigativo. I. Guimarães, Gilda Lisbôa. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

Dedico esse estudo às minhas duas pérolas, os meus filhos, Lucas, meu bonitão e a Rafael, meu fofinho, responsáveis por tudo o que sou hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por todas as bênçãos que tenho recebido.

À minha querida esposa e companheira, Rita de Cássia G. Muniz, (ÚNICA), por todos os momentos de dedicação e amor a nossa família.

Aos meus pais, Andrezi e Eione, sempre presentes na minha vida e a minhas irmãs Ciane, Cinthia, Cris e Edneide, que contribuem para meu crescimento pessoal e profissional.

À Gilda, minha orientadora, que tanto contribuiu para meu crescimento na vida acadêmica. Não mediu esforços para responder a todas as minhas dúvidas e dificuldades, independente de dia ou hora. Por ter me ouvido em vários momentos de angústia e choros em situações pessoais que tendem a aparecer e que ela tenta até nisso uma explicação para compreender. Tendo um coração grande e acolhedor, que não mede esforços e nem filtro nas palavras.

À Betânia, uma amiga que muito me incentivou a seguir na proposta de pesquisador e que contribuiu nas trocas de ideias e questionamentos pedagógicos. E que hoje ver que trocar fraldas de seus bebês é uma experiência sem “igual”.

Aos que fazem o EDUMATEC e o GREF (aos colegas de seminários, professores, técnicos) que sempre foram solícitos e contribuíram nessa jornada no programa e grupo de estudo.

Às professoras Cristiane Pessoa, por suas contribuições em seminários e por suas colocações e discussões durante a qualificação, em conjunto as professora Maria Elisa Esteves Lopes Galvão e Ana Paula e o professor Ernani Martins dos Santos que permitiu o aprofundamento desse trabalho.

À Secretaria de Educação do Ipojuca por ter disponibilizado minha carga horária em tempo integral para a realização dessa pesquisa e contribuiu com a disponibilidade para que fosse realizado o estudo na rede de ensino do município com os professores de Matemática. A esses grandes profissionais e colegas de trabalho que foram participantes da pesquisa. E a Secretaria de Educação do Jaboatão dos Guararapes, que também disponibilizou minha carga horária em tempo integral para a realização desse estudo.

Enfim, muito obrigado a todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte dessa jornada!!!

RESUMO

Essa pesquisa teve como objetivo investigar as contribuições de um processo formativo de professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental no município do Ipojuca/PE, considerando os currículos, livros didáticos e os diferentes tipos de conhecimento do professor para o ensino de Estatística, tendo a pesquisa como eixo estruturador. Temos como aporte teórico o modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002), o modelo de Ciclo Investigativo elaborado por Guimarães e Gitirana (2013) e os diferentes tipos de Conhecimentos apontados por Ball, Thames e Phelps (2008). Foram desenvolvidos três estudos articulados entre si. No estudo 1, foram analisados os documentos normativos (BNCC, Currículo de Pernambuco e do município do Ipojuca) e a coleção didática de Matemática utilizada no município. Foi observado que os documentos curriculares valorizam a pesquisa e a função da Estatística, aproximando-se do Letramento Estatístico. A coleção de Matemática traz como orientação ao professor apenas descrição das atividades, o que não orienta ou amplia o trabalho do docente. Observou-se poucas atividades de estatística envolvendo elaboração da questão, classificação dos dados e conclusão. A maioria das atividades envolve dados fictícios, o que indica que os alunos serão pouco estimulados a refletirem sobre a realidade. No estudo 2, levantamos o perfil dos professores e investigamos o que sabiam sobre ensino de Estatística. A maioria apresenta lacunas relacionadas ao Conhecimento Comum de Estatística. No estudo 3, a partir dos materiais curriculares e didáticos utilizados pelos professores, associado a seus conhecimentos e experiência com o ensino de Estatística, desenvolvemos um processo formativo com todos os professores de Matemática do 6º ao 9º ano do município tendo o ciclo investigativo como eixo estruturador. Ficou evidenciado dificuldades ao Conhecimento Especializado de Estatística e do Conhecimento do Horizonte de Estatística, que acabam levando à rejeição do Conhecimento de Estatística e Currículo, direcionando o trabalho em sala com base no livro didático. Apresentam uma postura tradicional em relação ao Conhecimento de Estatística e Alunos, levando-os a acreditar que o aluno só sabe o que eles ensinaram de forma linear e bem dosada. Sobre o Conhecimento do Conteúdo de Estatística e Ensino, poucos buscam analisar as dificuldades dos estudantes e o conteúdo. Apesar da avaliação bem positiva sobre a formação realizada pelos profissionais, valorizando a aprendizagem sobre o que é pesquisa e como pode ser conduzida em sala de aula, a maioria teve uma participação discreta durante os encontros. Finalmente, foram levantadas, por eles, muitas inseguranças para apresentar seus conhecimentos sobre um determinado conteúdo, de modo a compartilhar com os pares e, por isso, não costumam se envolver nos processos formativos. Assim, é fundamental haver processos formativos que evidenciem para o grupo de professores a pertinência de aprendizagens colaborativas. Acreditamos que essa pesquisa possibilitará importantes discussões sobre processos de formação de professores referente ao ensino de Estatística, que favoreça uma atitude analítica e crítica do mundo físico e social, ampliando os conhecimentos do grupo sobre o conteúdo e suas formas de ensino.

Palavras-chave: Educação Estatística. Anos Finais do Ensino Fundamental. Formação de professores. Pesquisa. Ciclo Investigativo.

ABSTRACT

This research aimed to investigate the contributions of a training process for Mathematics teachers in the final years of elementary school in the city of Ipojuca/PE, considering the curricula, textbooks and the different types of teacher knowledge for teaching Statistics, with research as the structuring axis. Our theoretical support is the Statistical Literacy model proposed by Gal (2002), the Investigative Cycle model developed by Guimarães and Gitirana (2013) and the different types of Knowledge pointed out by Ball, Thames and Phelps (2008). Three interconnected studies were developed. In study 1, the normative documents (BNCC, Curriculum of Pernambuco and the city of Ipojuca) and the mathematics teaching collection used in the city were analyzed. It was observed that the curricular documents value research and the role of Statistics, approaching Statistical Literacy. The mathematics collection provides guidance to the teacher only with a description of the activities, which does not guide or expand the teacher's work. Few statistical activities involving question development, data classification and conclusions were observed. Most activities involve fictitious data, which indicates that students will be little encouraged to reflect on reality. In study 2, we profiled the teachers and investigated what they knew about teaching Statistics. Most of them presented gaps related to Common Knowledge of Statistics. In study 3, based on the curricular and teaching materials used by the teachers, associated with their knowledge and experience with teaching Statistics, we developed a training process with all Mathematics teachers from the 6th to 9th grades of the municipality, using the investigative cycle as the structuring axis. Difficulties in Specialized Knowledge of Statistics and Knowledge of the Horizon of Statistics were evidenced, which ended up leading to the rejection of Knowledge of Statistics and Curriculum, directing the work in the classroom based on the textbook. They present a traditional attitude in relation to Knowledge of Statistics and Students, leading them to believe that the student only knows what they taught in a linear and well-measured way. Regarding Knowledge of Statistics Content and Teaching, few seek to analyse the difficulties of students and the content. Despite the very positive evaluation of the training provided by professionals, valuing learning about what research is and how it can be conducted in the classroom, most of them had a discreet participation during the meetings. Finally, they raised many insecurities about presenting their knowledge about a certain content, in order to share it with their peers and, therefore, they do not usually get involved in the training processes. Therefore, it is essential to have training processes that demonstrate to the group of teachers the relevance of collaborative learning. We believe that this research will enable important discussions about teacher training processes regarding the teaching of Statistics, which favor an analytical and critical attitude towards the physical and social world, expanding the group's knowledge about the content and its teaching methods.

Keywords: Statistical Education. Secondary School. Teacher training. Research. Investigative Cycle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Modelo do Letramento estatístico de Gal (2002)	25
Figura 2.1- Orientações no formato em “U” ou lateral	70
Figura 3.1 - Manual do professor do livro didático no formato em U	77
Figura 3.2 - Atividade 1 - Interpretação de gráfico	81
Figura 3.3 - Atividade 2 - Construção de gráfico	82
Figura 3.4 - Atividade de amostra	82
Figura 3.5 - Atividade 4 - Análise das respostas de alunos.....	83
Figura 3.6 - Questionário sobre sites, vídeos e aplicativos de Estatística.....	85
Figura 3.7 - Fases do ciclo investigativo	86
Figura 3.8 - Roteiro da pesquisa para formação	86
Figura 4.1 - Percentual de atividade de Estatística na coleção por ano.....	111
Figura 4.2 - Exemplo da categoria “Apresenta o código da BNCC”, para as habilidades apresentadas por ano de escolarização.....	113
Figura 4.3 - Apresenta descrição da atividade	115
Figura 4.4 - Apresenta uma solução	115
Figura 4.5 - Apresenta como uma condução didática	116
Figura 4.6 - Apresenta uma ampliação	117
Figura 4.7 - Apresenta descrição e condução didática.....	117
Figura 4.8 - Apresenta descrição e solução da atividade.....	118
Figura 4.9 - Apresenta condução e ampliação	119
Figura 4.10 - Apresenta descrição e ampliação da atividade	120
Figura 4.11 - Apresenta uma solução e ampliação	121
Figura 4.12 - Sugere leitura complementar	123
Figura 4.13 - Propõe atividade com uso de tecnologias digitais	124
Figura 4.14 - Temas contemporâneos	125
Figura 4.15 - Etapas do Ciclo investigativo de Guimarães e Gitirana (2013) .	127
Figura 4.16 - Etapas do Ciclo investigativo	128
Figura 4.17 - Exemplo com sete etapas do Ciclo investigativo	130
Figura 4.18 - Exemplo de Atividade que o LD elabora a questão da pesquisa	133
Figura 4.19 - Atividade que o aluno elabora a questão da pesquisa.....	133
Figura 4.20 - Realiza levantamento de hipótese	134
Figura 4.21 - Exemplo de Amostra explícita.....	136
Figura 4.22 - Exemplo de Amostra implícita.....	137
Figura 4.23 - Exemplo de Realizar coleta de dados.....	138
Figura 4.24 - Exemplo de atividade que solicita classificar os dados.....	139
Figura 4.25 - Exemplo da construção de Gráfico e Tabela	141
Figura 4.26 - Exemplo de Preencher Gráfico e tabela	142
Figura 4.27 - Exemplo de atividade de localizar frequências para realizar cálculo	147

Figura 4.28 - Exemplo de Identificar frequência a partir de categoria ou vice-versa	147
Figura 4.29 - Exemplo de Identificar pontos extremos	148
Figura 4.30 - Exemplo de Atividade de Analisar os dados	149
Figura 4.31 - Exemplo de Elaborar questão a partir dos dados	150
Figura 4.32 - Exemplo de Elaborar conclusões/opiniões a partir dos dados ..	151
Figura 4.33 - Exemplo de tomar decisões a partir dos dados	153
Figura 4.34 - Exemplo de temática temperatura nas cidades	156
Figura 5.1 - Referente a Atividade 1 da diagnose	162
Figura 5.2- Referente a Atividade 2 da diagnose	164
Figura 5.3 - Exemplo de gráfico com todos os elementos (P11)	165
Figura 5.4 - Exemplo sem título, fonte e rótulos para os eixos (P18)	166
Figura 5.5 - Exemplo de gráfico com inserção de escala (P16)	166
Figura 5.6 - Exemplo de gráfico com escala não proporcional (P10)	167
Figura 5.7 - Exemplo de gráfico com escala não proporcional (P21)	167
Figura 5.8 - Referente a Atividade 3 da diagnose	168
Figura 5.9 - Referente a Atividade 4 da diagnose	170
Figura 6.1 - WhatsApp para pesquisa com os professores	174
Figura 5.2 - Início do Questionário para coleta de dados	177
Figura 6.3 - Variável idades dos professores	178
Figura 6.4 - Representação dos dados das idades	179
Figura 6.5 - Representações de tabela e gráfico dos dados	180
Figura 6.6 - Representação do gráfico com intervalo de dois em dois na escala	181
Figura 6.7 - Percentual de professores que buscam site para ensinar estatística	182
Figura 6.8 - Percentual de professores que buscam vídeos para ensinar estatística	182
Figura 6.9 - Percentual de professores que buscam aplicativos para ensinar Estatística.....	183
Figura 6.10 - Sugestão de proposta para próximo encontro	187
Figura 6.11 - Slides apresentados pela professora Clara	189
Figura 6.12 - Slides apresentados pela professora Clara (continuação)	191
Figura 6.13 - Slide da professora com os alunos no trabalho de pesquisa	195
Figura 6.14 - Slide da professora Leila do trabalho em sala	195
Figura 6.15 - Apresentação sobre o que é hipótese da professora Leila	196
Figura 6.16 - Apresentação sobre o que é amostra da professora Leila.....	196
Figura 6.17 - Apresentação sobre classificação da professora Leila	197
Figura 6.18 - Apresentação dos alunos na prática em sala	198
Figura 6.19 - Representação dos resultados dos alunos	199
Figura 6.20 - Slide sobre a análise dos alunos em sala	200
Figura 6.21 - Apresentação final dos resultados em sala.....	200
Figura 6.22 – Gráficos divertidos.....	202
Figura 6.23 - Atividade de Pesquisa.....	202

Figura 6.24 - Síntese dos Grupos de professores	208
Figura 6.25 - Avaliação sobre as contribuições da temática na formação	209
Figura 6.26 - Resposta do Professor P2 à atividade – Alternativa A.....	210
Figura 6.27 - Resposta do Professor P18 à atividade – Alternativa A.....	210
Figura 6.28 - Resposta do Professor P4 à atividade – Alternativa B.....	210
Figura 6.29 - Resposta do Professor P18 à atividade – Alternativa B.....	211
Figura 6.30 - Resposta do Professor P23 à atividade – Alternativa B.....	211
Figura 6.31 - Resposta do Professor P2 à atividade – Alternativa B.....	211
Figura 6.32 - Gráfico da diagnose do Professor entrevistado (P2).....	217

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Categorias de análise para as atividades.....	78
Quadro 3.2 - Primeira parte do questionário da diagnose	79
Quadro 3.3 -Indicadores dos conhecimentos dos professores	90
Quadro 3.4 - Participantes da entrevista	92
Quadro 3.5 - Entrevista com os professores	93
Quadro 3.6 - Entrevista com o Coordenador de Matemática	94
Quadro 4.1 - Objetos de conhecimento habilidades de estatística por ano e documento curricular	100
Quadro 4.2 - Categorias de análise para as atividades.....	111
Quadro 4.3 - Etapas do Ciclo investigativos.....	127
Quadro 6.1 - Links de materiais de apoio para os professores	188

LISTA DE TABELA

Tabela 4.1 - Total de atividades analisada por ano	127
Tabela 4.2 - Percentual de itens envolvendo a quantidade de etapas da pesquisa nas atividades	128
Tabela 4.3 - Percentual de atividades por etapa do ciclo por ano escolar	132
Tabela 4.4 - Percentual por tipo de representação e ano	140
Tabela 4.5 - Percentual por tipo de Variáveis.....	145
Tabela 4.6 - Frequência de temas abordados por ano escolar	156

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1 - Identificação dos códigos das habilidades nas atividades	114
Gráfico 4.2 - Orientações nas atividades de Estatística	122
Gráfico 4.3 - Tipos de Representações de Construção nas atividades de Estatística.....	143
Gráfico 4.4- Resultado do tipo de escala utilizada na coleção	144
Gráfico 4.5 - Percentuais por tipo de interpretação	146
Gráfico 4.6 - Fonte com dados reais ou fictícios	154
Gráfico 5.1- O que acham os professores sobre a importância da estatística	161

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
1 BASE TEÓRICA	24
1.1 LETRAMENTO ESTATÍSTICO	24
1.2 O CICLO INVESTIGATIVO	30
1.3 CONHECIMENTO ESTATÍSTICOS PARA O ENSINO	36
2- REVISÃO DA LITERATURA	40
2.1 CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA	40
2.1.1 Conhecimento Específico do conteúdo de Estatística.....	43
2.1.2 Conhecimento Pedagógico do conteúdo para o ensino de Estatística	49
2.2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E CURRÍCULO.....	60
2.3 O LIVRO DIDÁTICO E O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO	66
3 MÉTODO	75
3.1 OBJETIVO GERAL	75
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	75
3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	76
3.3.1 Metodologia do Estudo 1	76
3.3.2 Metodologia do Estudo 2	78
3.3.3 Metodologia do Estudo 3	83
3.3.3.1 Primeiro dia de formação	84
3.3.3.2 Segundo dia de formação	87
3.3.3.3 Entrevista com os professores e o coordenador de Matemática.....	91
4 RESULTADO DO ESTUDO 1: ORIENTAÇÕES CURRICULARES E MATERIAL DIDÁTICO – ANÁLISE E DISCUSSÃO	95
4.1 A BNCC, OS CURRÍCULOS DE PERNAMBUCO E DE IPOJUCA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA	95
4.2 O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DE ESTATÍSTICA.....	109
4.2.1 Análise das orientações didáticas e atividades para o ensino de estatística no Manual do professor	110
4.2.2 Análise das atividades de Estatística dos livros didáticos	126
5 RESULTADO DO ESTUDO 2: ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES DIAGNÓSTICAS.....	158
5.1 PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA.....	158
5.2 DESEMPENHO NAS ATIVIDADES DE ESTATÍSTICA	161
6 RESULTADO DO ESTUDO 3: PROCESSO FORMATIVO	173
6.1 PRIMEIRO DIA DE FORMAÇÃO.....	173
6.2 SEGUNDO DIA DE FORMAÇÃO	188
6.2.1 Segunda apresentação sobre o Ciclo investigativo	194
6.3 ENTREVISTAS COM PROFESSORES E O COORDENADOR DE MATEMÁTICA .	212
6.4 TIPOS DE CONHECIMENTOS MOBILIZADOS PELOS PROFESSORES.....	243
6.4.1 Conhecimento Comum do Conteúdo	243
6.4.2 Conhecimento Especializado do Conteúdo	244
6.4.3 Conhecimento do Horizonte do Conteúdo.....	244
6.4.4 Conhecimento do Conteúdo e Alunos	245

6.4.5 Conhecimento do Conteúdo e Ensino.....	245
6.4.6 Conhecimento do Conteúdo e Currículo.....	246
7 CONCLUSÃO	247
REFERÊNCIAS.....	257

INTRODUÇÃO

É cada vez mais comum a utilização de dados estatísticos nas mídias impressas ou digitais. Esses eventos têm sido apresentados nas áreas de economia, consumo, saúde ou educação, com índices estatísticos relacionados às informações do mundo em que vivemos. A disseminação das tecnologias digitais de informação e comunicação tem permitido que a Estatística seja usada de diversas maneiras, sobretudo no campo experimental (Campos, 2007).

É relevante notar a variedade de áreas nas quais a Estatística pode contribuir para compreender os fenômenos, requerendo que os cidadãos analisem criticamente as informações para que possam argumentar a respeito das mesmas. Da mesma forma, utilizando as tecnologias os cidadãos também podem sistematizar uma grande quantidade de informações para compreender situações de seu interesse.

A Estatística é um conjunto de ferramentas que nos permitem oferecer argumentos sólidos, baseados em evidências, para poder analisar e construir criticamente afirmações baseadas em dados na sociedade (Contreras; Molina-Portillo, 2019).

No ambiente educacional, a Estatística vem sendo tornando essa importante ferramenta para trabalhos de investigação nas mais diversas áreas de conhecimento e nas várias modalidades de ensino. Nesse contexto, o ensino de Estatística adquire o papel relevante para a compreensão da realidade do cotidiano do cidadão, para desenvolver a capacidade crítica e a autonomia dos estudantes, para que exerça plenamente sua cidadania.

Essa postura amplia as possibilidades de êxito na vida pessoal e profissional, uma vez que estimula discussões e análises das informações para uma tomada de decisão, questionando e ponderando até mesmo sua veracidade (Kataoka; Oliveira; Souza; Rodrigues; Oliveira, 2011; Cazorla; Magina; Gitirana; Guimarães, 2017).

O campo da Educação Estatística como uma área de pesquisa surgiu por volta da década de 1970 com o objetivo de compreender os conceitos estatísticos em contexto, requerendo do professor e do estudante habilidades que demandam de questionamento, interpretação, argumentação, que muitas

vezes não são explícitos nos planos de ensino e que podem ser ignorados no processo de ensino e da aprendizagem (Silva; Cazorla; Kataoka, 2015).

Centra-se, assim, no estudo da compreensão de como as pessoas ensinam e aprendem estatística, englobando a epistemologia dos conceitos estatísticos, como aprendem estatística envolvendo os aspectos cognitivos e afetivos e o desenvolvimento de abordagens didáticas, de materiais de ensino, visando ao desenvolvimento do letramento estatístico (Conti, 2016; Cazorla et al., 2017).

Gal (2002) define que para ser letrado estatisticamente, uma pessoa deve apresentar competências necessárias para posicionar-se diante das informações, a partir de uma postura crítica e investigativa. Para tanto, é necessário a compreensão de elementos de conhecimento (habilidades prévias de leitura e interpretação, conhecimentos matemáticos, estatísticos e contextos nos quais as informações são sistematizadas e capacidade crítica) e elementos disposicionais (crenças e atitudes dos sujeitos sobre os temas). Dessa forma, é fundamental que os contextos envolvam dados reais, uma vez que as crenças precisam ser confrontadas com os dados sistematizados.

Esse modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2002) vem sendo amplamente discutido na área de Educação Estatística entre pesquisadores e educadores, como uma perspectiva de formação estatística nos diferentes anos escolares, buscando sempre formar indivíduos que podem ser consumidores e/ou produtores de informações estatísticas.

Nesta tese, temos esse modelo proposto por Gal (2002) como base teórica, pois aborda habilidades básicas e importantes que podem ser usadas no entendimento de informações estatísticas. Acreditamos ser fundamental que os estudantes sejam capazes de interpretar, fazer inferências e compreender os dados estatísticos para tomar decisões de forma consciente.

Nesse contexto, no Brasil, a inclusão da Estatística no currículo de matemática na Educação Básica, foi inserido a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, no eixo de Tratamento da Informação nos diferentes níveis de ensino (Brasil, 1997; 1998; 2000).

Atualmente a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) insere a unidade temática de Probabilidade e Estatística. Na qual apresenta as orientações relacionadas a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos,

envolvendo contexto da vida cotidiana, no processo para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas conforme as representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos, como preconiza Gal (2002; 2019).

Para que ocorram efetivamente esses processos de ensino e aprendizagem da Estatística, que possibilitem aos alunos o confronto levando para a sala de aula, com problemas variados do mundo real, será preciso ter mais atenção para a formação dos professores.

Muitos desses professores que estão em sala de aula, não tiveram em sua vida escolar ou acadêmica, uma formação mais sistematizada sobre a temática e, diante disso, podem apresentar “sequelas” em seus conhecimentos, como apontam vários pesquisadores (Lopes, 2013; Cazorla; Castro, 2008; Guimarães; Gitirana; Marques; Cavalcanti, 2009; Burgess, 2009; Pagan; Fonseca; Magina, 2013; Santana; Cazorla, 2020).

Em razão disso, surge uma demanda para a formação de professores sobre conhecimentos do conteúdo estatístico, seus aspectos pedagógicos e as especificidades para a aprendizagem dos estudantes (Schreiber; Porciúncula, 2021; Souza; Lopes, 2021).

Lopes (2008) afirma que os professores precisam garantir meios para os estudantes se apropriem desses conhecimentos estatísticos para que tenham a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões, conforme é esperado do letramento estatístico.

Além disso, Rodrigues e Ponte (2020) ressaltam o papel importante que o professor tem em promover a aproximação dos alunos a um contexto real no processo de uma investigação estatística, oferecendo a oportunidade de uma rica experiência para a apropriação do conhecimento estatístico, possibilitando os sujeitos compreenderem fenômenos na sociedade para uma tomada de decisão (Engel; Schiller; Martignon, 2022).

O processo de investigação deve ser a base de uma proposta de ensino da Estatística (Guimarães; Oliveira; Mottet, 2013). Nesse sentido, vale ressaltar que para a formação de professores é importante que estes vivenciem a pesquisa, pois deve ser o eixo estruturador do ensino e aprendizagem da

estatística para todos os níveis de ensino e, conseqüentemente, na formação do professor.

Essas autoras apresentam o modelo do processo de pesquisa por meio do ciclo investigativo com as seguintes etapas: definição de questão/objetivo, levantamento de hipótese, definição da amostra, coleta de dados, classificação de dados, registro/representação, análise e interpretação dos dados, conclusão que leva ao início de um novo ciclo.

Para esta pesquisa, será também utilizada essa proposta de ciclo investigativo como parte da base teórica. É importante compreendermos o quanto é necessário um planejamento cuidadoso de cada etapa do ciclo para uma apropriação de saberes de forma autônoma, permitindo uma prática reflexiva do mundo (Guimarães; Gitirana, 2013; Guimarães; Cavalcanti; Evangelista, 2020; Advíncula; Osório; Osório, 2022).

Em vista que o ciclo não se resume em somente no estudo e tratamento de dados, mas no trabalho com a coleta de dados, análise e reflexão sobre um determinado fenômeno, que se inicia com a compreensão do tema escolhido, bem como as relações sociais, conceituais, econômicas, afetivas que estão ali imbricadas entre os fatores que o condicionam, apontam (Santana; Nascimento; Couto, 2021).

Desse modo, vale ressaltar a necessidade de os docentes serem capazes de colaborar com a formação de um estudante cidadão crítico, atento à veracidade das informações que são apresentadas.

Estudos recentes que abordam o conhecimento relacionados ao ensino da estatística de professores que estão em sala de aula nos Anos Finais do ensino fundamental da Educação Básica apresentam diferentes lacunas dos professores (Sera; Pietropaolo, 2016; Alves; Pietropaolo, 2018; Estevan; Cyrino; Oliveira, 2018; Pietropaolo; Silva; Amorim, 2019; Silva; Alves; Amorim, 2021; Silva; Couto; Santana; Correia, 2021; Advíncula; Osório; Osório, 2022).

Essas pesquisas apontam a necessidade de formação que levem os docentes a um (re)pensar coletivo, questionando conhecimentos, crenças, compreensões e ações, articulando todos os diferentes tipos de conhecimento relacionados ao ensino da estatística.

Diante deste cenário, vemos como relevante a abordagem dos conhecimentos Matemáticos para o Ensino, proposto por Ball, Thames e Phelps

(2008), o *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT). Esses evidenciam as demandas para o ensino da Matemática, identificando o contexto do conhecimento matemático exigido no trabalho que os professores devem realizar na sala de aula, propondo os diferentes conhecimentos necessários. Baseados em Shulman (1986), argumentam sobre o Conhecimento Específico do Conteúdo e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo relacionados a matemática.

Assim, buscamos com esta pesquisa investigar quais conhecimentos estatísticos os professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental do município do Ipojuca/PE sabem, tendo o ciclo investigativo como eixo estruturado para o processo de aprendizagem?

Desse modo, temos como hipótese que um processo de formação para professores por meio da realização de pesquisas, promovendo reflexões compartilhadas e considerando os diferentes tipos de conhecimento do professor, favorece uma atitude crítica para o ensino de Estatística.

O objetivo geral foi investigar as contribuições de um processo formativo de professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental no município do Ipojuca/PE, considerando os currículos, livros didáticos e os diferentes tipos de conhecimento do professor para o ensino de Estatística, tendo a pesquisa como eixo estruturador.

Como objetivos específicos, temos:

- Analisar as propostas curriculares de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental para o ensino da Estatística (BNCC, Currículo de Pernambuco e de Ipojuca).
- Analisar as atividades e orientações didáticas presentes no manual do professor dos livros didáticos do 6º ao 9º ano utilizados no município do Ipojuca.
- Investigar o que os professores de Ipojuca dos Anos Finais do Ensino Fundamental sabem sobre ensino de estatística, considerando os diferentes tipos de conhecimento proposto por Ball e colaboradores (2008).
- Elaborar, realizar e analisar um processo de formação na perspectiva do Letramento Estatístico, tendo o ciclo investigativo como eixo estruturador

do ensino, considerando os diferentes conhecimentos do professor proposto por Ball e colaboradores (2008).

O texto está estruturado de modo que no capítulo 1, apresentamos a fundamentação teórica sobre o ensino de estatística, apresentando o Letramento Estatístico proposto por Gal (2002), o ciclo investigativo proposto por Guimarães e Gitirana (2013) como forma de viabilizar o ensino aprendizagem da estatística. Além disso, apresentamos também a teoria sobre os conhecimentos do professor para ensinar Matemática propostas por Ball, Thames e Phelps (2008).

Apresentamos estudos que nos subsidiam no capítulo 2, para compreendermos o cenário de pesquisas referentes a conhecimentos dos professores e alunos sobre conceitos estatísticos nos Anos Finais do Ensino Fundamental, além de programas curriculares e livros didáticos referente a Estatística.

No capítulo 3, apresentamos os objetivos (geral e específicos) e o método. Para atender aos objetivos específicos foram realizados três estudos articulados. No Estudo 1 analisamos os documentos normativos (BNCC, currículos de Pernambuco e Ipojuca) e a coleção didática utilizada no município. Para o Estudo 2 analisamos os conhecimentos estatísticos dos professores a partir de uma diagnose.

No Estudo 3, analisaremos, por meio de um processo formativo com os professores, à compreensão de conceitos estatísticos na perspectiva do Letramento Estatístico e tendo o ciclo investigativo como eixo estruturador do ensino, considerando os diferentes conhecimentos dos professores propostos por Ball e colaboradores (2008).

Os capítulos 4, 5 e 6 trazem os resultados e discussões referentes aos Estudos 1, 2 e 3, respectivamente. O Capítulo 7 apresenta as conclusões. finalmente, apresentamos as referências.

1 BASE TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica deste trabalho, que está pautado em três teorias: o Letramento Estatístico proposto por Gal (2002), o Ciclo Investigativo desenvolvido por Guimarães e Gitirana (2013) e a teoria sobre os conhecimentos do professor para ensinar Matemática desenvolvida por Ball, Thames e Phelps (2008).

1.1 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

A Estatística está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas e, por isso, torna-se necessário compreender as informações estatísticas e refletir criticamente sobre elas para tomar decisões nos diversos contextos sociais.

Para Gal (2002), é esperado de adultos letrados estatisticamente saber ler, interpretar e analisar informações estatísticas, a partir de uma postura crítica e investigativa, nos diversos contextos do seu cotidiano.

Nessa perspectiva, um indivíduo letrado estatisticamente é aquele que consegue compreender e analisar os fenômenos sociais, tais como: crescimento populacional, indicadores educacionais, índice de desemprego, entre outros aspectos, de modo que possa avaliar criticamente essas informações estatísticas.

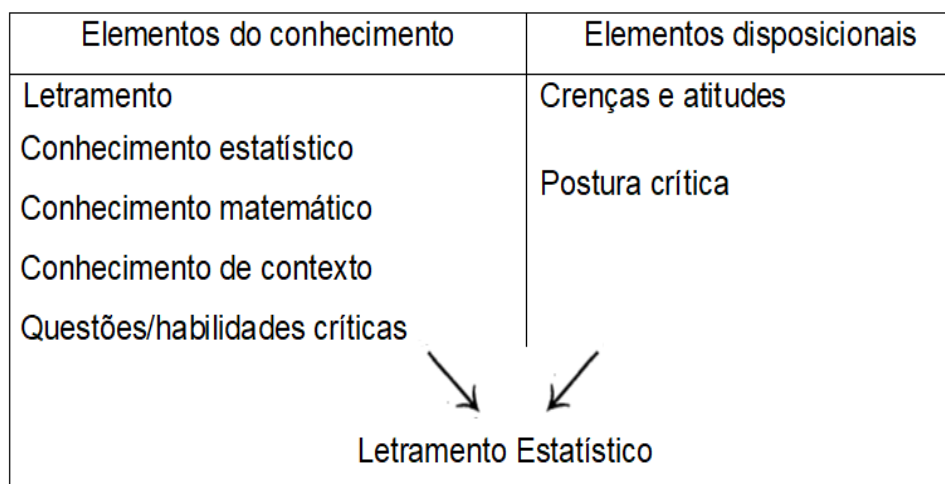
Além disso, ressalta também a capacidade das pessoas em discutir, comunicar e opinar, diante dessas informações estatísticas e suas implicações para as conclusões construídas por esse sujeito.

A postura crítica do cidadão frente aos dados estatísticos é importante, pois no cotidiano somos “consumidores de dados” em diversas áreas, constantemente apresentados pelas mídias, o que implica em nossa formação como “analisadores de dados”.

Dessa forma, saber analisar de forma crítica as informações estatísticas veiculadas é fundamental. Além disso, é necessário que não sejamos apenas consumidores desses dados, mas, sobretudo, “produtores de dados”, por meio de pesquisas realizadas por nós, em função de nossos interesses.

Diante disso, Gal (2002) argumenta que o letramento estatístico envolve dois grupos de elementos inter-relacionados: elementos de conhecimento e disposicionais (Figura 1.1). Neste, o autor defende que todos os adultos devem saber interpretar e analisar criticamente informações estatísticas nos diversos contextos, pois assim será uma pessoa letrada estatisticamente.

Figura 1.1 - Modelo do Letramento estatístico de Gal (2002)



Fonte: Adaptado de Gal (2002)

Esse modelo trata de um conjunto dinâmico de conhecimentos e disposições que são dependentes de um contexto e juntos permitem um comportamento estatisticamente letrado do cidadão.

Os elementos do conhecimento envolvem cinco habilidades: letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento de contexto e a capacidade de realizar questionamentos críticos.

Por *habilidades de letramento*, entende-se que é a capacidade de compreender e interpretar os dados representados de diferentes formas, como texto escritos e orais, tabelas, gráficos, desenhos, entre outros.

O *Conhecimento estatístico* refere-se à compreensão de conceitos estatísticos e as relações entre os conceitos e procedimentos estatísticos e probabilísticos. Nesse sentido, é preciso compreender como os dados foram produzidos e com que objetivo, verificar a fonte, amostra, instrumento de coleta, entre outras informações imprescindíveis para que as inferências e conclusões sejam realizadas de forma adequada.

Assim, Gal (2022) ressalta a importância de se saber por que os dados são necessários e como esses podem ser produzidos. Ter familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas com a estatística descritiva, tais como porcentagem e medidas de tendência central; e com termos básicos e ideias relacionadas com as representações gráficas e tabulares como forma de organizar as informações e fazer comparação de tendências entre eles.

Além de compreender noções básicas de probabilidade, como eventos aleatórios, explícitos ou implícitos, com diferentes graus de credibilidade ou precisão para estimativas e a ideia da variabilidade dos fenômenos aleatórios na probabilidade, sabendo como conclusões ou inferências são obtidas.

Gal (2002) ressalta que as pessoas deveriam perceber que podem ocorrer alguns desvios ou erros que comprometem ou não possíveis generalizações. Assim, termos como “margem de erro”, utilizados nas mídias de comunicação e informação, são necessários de serem compreendidos.

O *Conhecimento matemático* envolve as habilidades utilizadas para realizar cálculos matemáticos envolvido na geração dos indicadores estatísticos, na interpretação correta de gráficos ou tabelas, como a compreensão de conceitos de média, escala e outros cálculos bem mais complexos matematicamente.

O *Conhecimento de contexto* envolve o conhecimento do cidadão sobre os dados que estão sendo apresentados. Quando se desconhece o contexto dos dados é muito difícil analisá-los e questioná-los, bem como realizar inferências ou propor interpretações que favoreçam o processo de tomada de decisão. Para Gal (2019), ao ensinar estatística, o contexto deve ser a pedra angular de todas as atividades e os dados precisam ser reais, para que faça sentido uma tomada de decisão.

Em relação ao conceito de "conhecimento disposicional", proposto por Gal (2002), refere-se a uma dimensão do letramento estatístico que envolve atitudes, crenças e disposições em relação à estatística e ao uso de dados. O que difere do conhecimento conceitual (que se relaciona com a compreensão de conceitos e métodos estatísticos) e do conhecimento procedimental (focado nas habilidades para realizar operações estatísticas), o conhecimento disposicional trata de fatores afetivos e motivacionais que influenciam como as pessoas se engajam com a estatística.

Dessa forma, sobre as *Questões críticas*, Gal (2002) se refere à capacidade de analisar as informações estatísticas reais de forma crítica. Por isso, um indivíduo deve ter a capacidade de perceber uma informação e fazer uma avaliação dessas mensagens estatísticas e levar à criação de interpretações e julgamentos mais aprofundados para, posteriormente, ter uma tomada de decisão.

Quanto aos elementos de disposição, temos às *Crenças e Atitudes*. Esses elementos vêm sendo ressaltados como fundamentais para a atitude crítica diante dos dados. As crenças são nossos conhecimentos de mundo, os quais utilizamos para interpretar os dados.

Analizamos as informações buscando comparar com nossos conhecimentos, entretanto, muitas vezes, essas precisam ser revistas diante dos dados estatísticos e não de nossas experiências pessoais. Nossas crenças também são responsáveis pelas hipóteses que levantamos diante de um objetivo de pesquisa e determinam nossa população ou amostra.

Já as atitudes são sentimentos intensos que se desenvolvem, gradualmente, por meio da internalização de repetidas respostas emocionais, positivas ou negativas. Tais reações são oriundas de diferentes estímulos externos, podendo essas serem de origem estatística, já que atitude é uma tendência a apresentar uma resposta para alguém ou a alguma situação, é a expressão dos sentimentos através de um determinado fato, como acontece em pesquisas eleitorais (Gal, 2002).

Assim, a postura crítica diz respeito à essa capacidade de um indivíduo se posicionar diante de dados estatísticos apresentados, tal como compreender como se originam para se ter credibilidade e fazer um julgamento correto dessas informações.

Gal (2002) se refere, ainda, a dois componentes inter-relacionados: (a) a capacidade de utilizar argumentos relacionados a dados ou fenômenos estocásticos e (b) a capacidade de discutir ou comunicar suas reações a essas informações estatísticas, como seu entendimento do significado das informações, suas opiniões sobre as implicações dessas informações ou suas preocupações quanto à aceitabilidade de determinadas informações e conclusões.

O letramento estatístico, portanto, inclui habilidades básicas e importantes que são usadas para compreender informações estatísticas, resultado de pesquisas. Da mesma forma, ser capaz de organizar dados, construir diferentes representações de dados, compreendendo conceitos, vocabulário e símbolos, são fundamentais, como argumentam Garfield, delMas e Chance (2003).

Dentro de uma sociedade complexa como a nossa, é indispensável, de acordo com Costa e Cazorla (2016), que o indivíduo seja participativo socialmente e politicamente para ser capaz de questionar a realidade e se utilizar de diferentes fontes de informações para mudar a realidade da qual faz parte.

Nesse sentido, Gal (2002) destaca que essas capacidades e comportamentos por si só não se sustentam, mas são fundamentados em várias bases e disposições de conhecimento estatísticos que transcendem os conceitos, porque as pessoas precisam saber aplicar este conhecimento em sua vida cotidiana.

Destacamos aqui que esse modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2002) se refere a adultos. Essa perspectiva vem sendo amplamente discutida na área de Educação Estatística entre pesquisadores e educadores no sentido de compreender como formar esses adultos letrados, propondo atividades que levem a construção desse conhecimento nos diferentes anos escolares.

Campos, Jacobini, Wodewotzki e Ferreira (2011) enfatizam a necessidade da escola compreender que, com os recursos trazidos pela Estatística, é possível oferecer o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica do estudante na escola.

Para isso, os estudantes precisam estar familiarizados com as fases específicas de um estudo estatístico, que incluem: formular uma pergunta, planejar um estudo, coletar, organizar e analisar os dados; interpretar os resultados e discutir as conclusões, as implicações dos resultados e questões para um estudo mais aprofundado.

Para Gal (2019), é no domínio da Educação Estatística que o ensino para o desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos tem um lugar especial, porque contribui para um resultado educacional crítico e geral, uma vez que não é uma versão diluída ou um simples subconjunto de estatística formal, mas uma

competência complexa e autônoma, com muitos elementos únicos que raramente são abordados em uma Estatística regular ou Instrução matemática.

Tal complexidade exige algum conhecimento de Estatística e Matemática, e, para isso, o estudante precisa ter a capacidade de se envolver com a estatística no contexto que abrange o mundo real, inserido nos sistemas educativos.

Sabemos que é importante salientar que, por lidar com assuntos relacionados à sua realidade, o estudante deve se sentir capaz de fazer observações e críticas em decorrência do que é apresentado em dados, numa investigação estatística.

Dessa forma, vemos o uso da Estatística sendo cada vez mais presente nos meios de comunicação como forma de divulgar informações das mais diversas áreas do conhecimento, não estando longe da vida do estudante. Assim, torna-se mais necessário formar cidadãos capazes de produzir e interpretar dados.

Sendo a Estatística uma área de conhecimento que envolve procedimentos de investigações em vários contextos físicos e sociais, a desejada interdisciplinaridade tem na estatística seu alicerce, afinal, não faz sentido apenas uma manipulação numérica. A Estatística é a ciência do significado e uso dos dados (Cazorla; Kataoka; Silva, 2010; Cazorla; Magina; Gitirana; Guimarães, 2017; Triola, 2017; Contreras; Molina-Portillo, 2019).

A Estatística, além de ser utilizada como ferramenta para auxiliar nas mais diversificadas pesquisas em desenvolvimento para a sociedade, também precisa ser objeto de ensino (Ponte; Fonseca, 2001).

Vários estudos (Cazorla; Silva Júnior; Santana, 2018; Silva, 2018; Lemes, 2019; Fernandes, 2020; Anjos; Magina, 2021) vem sendo realizados evidenciando a necessidade de se trabalhar com contextos significativos aos sujeitos e que permitam estimular o levantamento de hipóteses, a análise dos dados coletados e o esclarecimento dos procedimentos adotados de forma argumentativa.

Cazorla, Utsumi e Santana (2020) apontam que é preciso elaborar sequências de ensino validadas na realidade das escolas que possibilitem o papel ativo dos estudantes em seus processos de aprendizagem e, consequentemente, seu letramento estatístico. Nessa direção, Conti (2015)

trabalhou com professores em um contexto colaborativo para discutir ideias de letramento estatístico, apresentando exemplos pessoais como forma de tornar a prática mais próxima da teoria. Para tanto, necessitaram de parcerias, sendo que o contexto colaborativo contribuiu como alicerce para reflexões/ressignificações compartilhadas sobre o letramento estatístico, tendo em vista que o processo de uma Formação Continuada, possibilita aos professores ajudá-los nas práticas do seu cotidiano docente, contribuindo para o aprimoramento profissional dos mesmos.

Nesse sentido, é fundamental que a escola potencialize o conhecimento e compreensão de conteúdos estatísticos, de modo a favorecer tanto a compreensão como a geração de dados e suas análises para tomada de decisões dos alunos. Para termos adultos letrados estatisticamente, é preciso que, desde cedo, as pessoas sejam levadas a refletir sobre os elementos que o compõem.

Diante desse contexto, a estatística deve ser objeto de ensino da escola, explicitando sua função em vários campos acadêmicos, tendo em vista seu caráter instrumental para outras áreas de conhecimento, para oferecer nelas um conjunto coerente de métodos e procedimentos para lidar com dados (Viali; Silva, 2016; Cazorla; Silva Junior; Santana, 2018).

O ensino de estatística deve ser iniciado desde os primeiros anos de escolaridade, como preconiza a BNCC (Brasil, 2018), tendo em vista a proposição de atividades que abordem situações significativas da vida real e que sejam situações no cotidiano relevantes no mundo contemporâneo.

1.2 O CICLO INVESTIGATIVO

Uma das possibilidades de um processo de ensino e aprendizagem, na perspectiva do Letramento Estatístico, que vem sendo muito enfatizada pelos pesquisadores da área, é a partir de um ciclo investigativo.

Wild e Pfannkuch (1999) abordam essa ideia de ciclo investigativo, desenvolvendo a ideia de que uma pesquisa nunca tem fim, pois sempre podemos pesquisar novos fatores que podem interferir em um fenômeno ou pesquisar a partir de um enfoque diferente.

A partir desse estudo, vários autores (Lopes, 2004; Bargagliotti; Franklin; Arnold; Gould; Johnson; Perez; Spangler, 2020) criaram modelos de trabalho com ciclo investigativo. Nessa tese, utilizaremos o modelo proposto por Guimarães e Gitirana (2013), que difere dos demais, pois apresenta oito fases que compõem o ciclo investigativo, trazendo a pesquisa como o eixo estruturador do ensino de Estatística.

Para Guimarães e Gitirana (2013), os procedimentos de investigação para uma pesquisa, devem abranger toda a formação do cidadão, nos diversos campos do saber e abarcando suas etapas, total ou parcialmente. Para as autoras, a pesquisa favorece a interação entre os alunos, com as práticas sociais e com a natureza de modo que “incentiva a linguagem oral; amplia o que o aluno tem a dizer sobre variados temas; propicia o contato com representações diversas que resumem informações; favorece a observação e o desenvolvimento do raciocínio” (Guimarães; Gitirana, 2013, p. 95).

Por isso, as autoras, defendem que a pesquisa deve ser uma atividade regular na formação dos estudantes, sendo um conjunto de atividades orientadas e planejadas para buscar um conhecimento novo para o sujeito-pesquisador. Consideramos, assim, fundamental uma atitude investigativa a partir da observação, da formulação de questões, da elaboração de hipóteses e da escolha de instrumentos adequados para a resolução de problemas e a tomada de decisão.

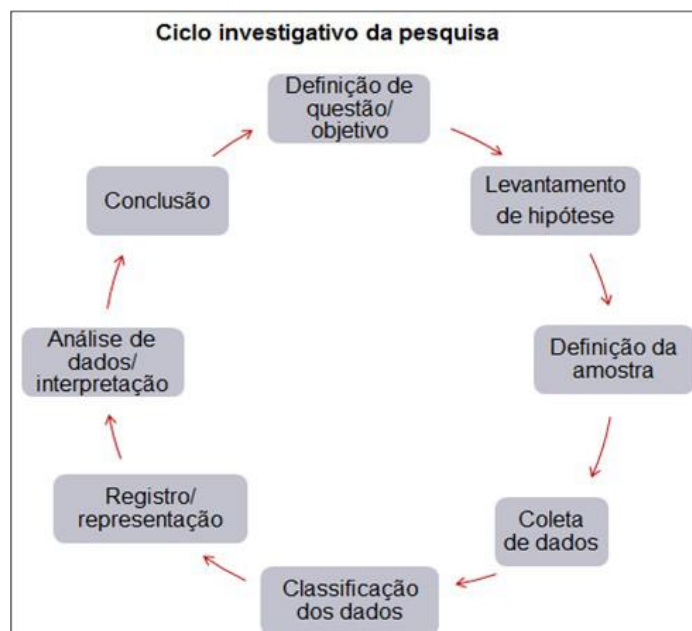
Segundo Guimarães e Gitirana (2013), a vivência dessas etapas no ciclo investigativo, por parte dos alunos, é essencial para a compreensão e apropriação dos processos que envolvem a pesquisa. Dessa forma, para o sucesso de uma pesquisa, é preciso planejar cada uma de suas fases, pois assim, tanto atividades que envolvem todo o ciclo investigativo ou parte dele devem ser propostas paralelamente para que os estudantes aprendam a pesquisar.

Nesse sentido, Guimarães e Gitirana (2013) apontam que a pesquisa deve ser o eixo estruturador da formação estatística dos alunos, assim como a dos professores, de todos os níveis de ensino. Para isso, criaram uma representação evidenciando todas as etapas do seu ensino (Figura 1.2).

Portanto, esse estudo utiliza o ciclo investigativo proposto por Guimarães e Gitirana (2013), que tem suas etapas distribuídas em oito fases: definição de

questão/objetivo, levantamento de hipótese, definição da amostra, coleta de dados, classificação de dados, registro/representação, análise de dados/interpretação e conclusão.

Figura 1. 2 - Fases do ciclo investigativo



Fonte: Guimarães e Gitirana (2013)

As autoras reforçam que os alunos devem ser incentivados a agirem como produtores de dados, incentivando que criem suas próprias questões a serem pesquisadas em função de suas necessidades ou curiosidades, construindo suas conjecturas, interpretando os dados e apresentando suas conclusões. Vejamos como elas definem cada uma das fases:

Na fase de *Definição de questão/objetivo* temos o ponto de início de um ciclo investigativo, a partir do qual, o objetivo ou a questão será respondido(a) ao final. O objetivo ou a questão a ser respondido(a) pode ser proposto(a) pelo professor, por um ou mais alunos ou a partir de uma situação vivenciada pela turma.

A fase do *Levantamento de hipótese* consiste em elaborar conjecturas que possam ser a resposta da questão a ser investigada. É antecipar provisoriamente respostas. Para a elaboração das hipóteses as pessoas utilizam suas crenças e/ou conhecimentos de mundo para explicação de fatos, fenômenos naturais que possam ser verificados posteriormente.

Para Guimarães e Gitirana (2013), a hipótese, portanto, dever ser uma afirmativa elaborada como resposta a uma questão, apoiada em uma justificativa, que será colocada à prova, de maneira que poderá ser rejeitada ou não, já que, em geral, relaciona pelo menos duas variáveis. A partir das hipóteses, são criados os critérios para a seleção da amostra.

A *Definição da amostra* é uma etapa fundamental, que será escolhida em função das hipóteses levantadas anteriormente e deve levar em consideração as características essenciais da população alvo. Ressaltamos que o termo população deve ser compreendido como um conjunto de elementos (pessoas, objetos e situações), agrupados a partir de, pelo menos, um critério. Nem sempre é possível investigar toda a população. Então, é preciso escolher uma parte representativa da mesma, ou seja, da amostra.

Para a fase da *Coleta de dados*, existem diferentes instrumentos que devem ser escolhidos em função dos objetivos de pesquisa. Conforme Guimarães e Gitirana (2013), é preciso decidir como os dados serão coletados, ou seja, como irão buscar essas informações que respondam à questão da pesquisa. Além disso, quando os alunos coletam os dados, esses são mais facilmente compreendidos. Tal postura beneficiará o estudante, pois, quanto mais se conhece sobre os dados, maiores são as condições de os analisar e interpretar.

Na fase da *Classificação de dados*, busca-se verificar, em um conjunto de elementos, aqueles que têm a mesma propriedade. Classificar as diferentes respostas em grupos permitirá observar a frequência de determinados tipos de respostas e, assim, poder analisar os dados. Conforme as autoras, uma classificação deve atender a duas condições: ser exaustiva (em que todos os elementos precisam estar em alguma classe) e exclusiva (em que nenhum elemento pode estar em mais de uma classe). Por isso, classificar é uma habilidade importante, não só para o tratamento estatístico, como para qualquer campo do conhecimento. Tendo em vista que cada conceito é uma classe de objeto científico, na Estatística, todo o tratamento de dados só é possível com uma boa classificação desses.

Após os dados categorizados, temos a fase do *Registro/representação*, na qual as respostas serão organizadas em listas, tabelas, gráficos ou outros tipos adequados para se representar esses dados. A função dessas

representações é organizar as informações, permitindo, assim, a compreensão dos dados, das informações já categorizadas de maneira mais sintética, levando em consideração as variáveis (Guimarães; Gitirana, 2013). Construir essas representações implica compreender a variabilidade dos dados, pois a Estatística existe porque os dados variam. Por isso, é fundamental que a escola proponha um trabalho que seja mais sistematizado com representações gráficas, de tal modo que considere os diferentes tipos de gráficos e as diferentes unidades escalares.

Nesta fase, da *Análise de dados/interpretação*, é preciso observar os dados e ver as tendências em função das variabilidades, para que sejam possíveis as interpretações dos resultados, tanto no âmbito da estatística descritiva quanto da inferencial. Para o Ensino Fundamental, foco desse estudo, denominamos inferência informal como um processo de generalizações a partir das evidências dos dados que se estendem, para além daqueles coletados (Makar; Rubin, 2009), sem a utilização de provas estatísticas. Levar os alunos a refletirem sobre a possibilidade de generalizar, de identificar variáveis que podem interferir na análise, é uma habilidade fundamental e tão relevante quanto desenvolver uma linguagem probabilística. A inferência estatística, associada a seus cálculos, será objeto de estudo somente no Ensino Superior.

A última fase, *Conclusão*, significa a finalização da pesquisa, em que se busca responder ao objetivo/questão baseada nos dados e não em opinião pessoal. Compreender como as conclusões podem ser geradas é fundamental, pois, possibilita aos alunos estabelecerem conexão entre as perguntas e as evidências e que a partir dessas articulações surgem novas questões, para além daquelas levantadas no início (Fielding-Wells, 2010). Sendo assim, as conclusões da pesquisa proporcionam novas questões, que serão atribuídas com novos objetivos e questionamentos a serem investigados, reiniciando o processo da pesquisa em um novo ciclo.

Para Cavalcanti e Guimaraes (2018), é fundamental a exploração do ciclo investigativo com estudantes de todos os níveis da Educação Básica, uma vez que os estudantes desenvolvam a capacidade de tomar decisões a partir dos dados.

Dessa maneira, buscamos evidenciar os estudos os quais apresentam que, nas diversas etapas do ciclo investigativo, podemos obter procedimentos para o

ensino de conceitos estatísticos e promovê-los no desenvolvimento do conhecimento e pensamento estatístico, em diversas atividades pedagógicas, envolvendo estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Cavalcanti e Guimarães (2018) analisaram aprendizagens apresentadas por estudantes do Ensino Fundamental relacionadas ao levantamento de hipóteses, à análise de dados e às conclusões a partir dos dados, enquanto etapas do ciclo investigativo. Os resultados apontaram que intervenções pedagógicas para estudantes dos Anos Finais, voltadas para análise e reanálise dos dados, contribuam para avanços nas compreensões dessas habilidades voltadas para a pesquisa que envolve a interpretação dos dados e a confrontação entre hipóteses e dados reais.

Gomes e Guimarães (2018) identificaram a compreensão de estudantes do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental na elaboração e análise de critérios para escolha de uma amostra representativa, uma das etapas do ciclo investigativo, os quais foram igualmente questionados sobre diferentes habilidades relacionadas ao processo de seleção, tamanho e representatividade de uma amostra.

Os estudantes apresentaram dificuldades em perceber as relações entre tamanho, variabilidade e representatividade da amostra. Contudo, os alunos que responderam de forma adequada evidenciam a possibilidade de estudantes, desde o 5º ano do Ensino Fundamental, serem capazes de desenvolver habilidades necessárias para elencar critérios para a validade de uma amostra.

Estudos como os de Scarlassari, Socha e Lopes (2018), de Lôbo e Cazorla (2019), de Velasque, Barbosa e Silva (2019) ou de Alsina (2021) demonstram que o processo de ensino pode ser sistemático e orientado para a geração de conhecimentos, apoiado na pesquisa estatística, permitindo atribuir novos conhecimentos ou mobilizar os já existentes, considerando situações reais que podem ser trabalhadas em sala de aula com os estudantes.

Para Guimarães e Gitirana (2013), a pesquisa como atividade regular na formação do aluno também pode ser “definida como o conjunto de atividades orientadas e planejadas pela busca de um conhecimento novo para o sujeito-pesquisador”, (Guimarães; Gitirana, 2013, p. 2).

Essas práticas pedagógicas requerem do professor conhecimentos e habilidades que possibilitem uma aprendizagem a partir de questionamento,

interpretação e argumentação. Para isso, é preciso uma ação do docente que trabalhe a partir de uma situação problema, de modo a elaborar instrumentos de coleta de dados para classificar, representar, analisar e tomar decisões a partir das conclusões.

1.3 CONHECIMENTO ESTATÍSTICOS PARA O ENSINO

É fundamental a discussão sobre os conhecimentos do professor para o ensino de estatística. Para isso, optamos por ter como base os estudos de Ball, Thames e Phelps (2008). Buscamos compreender o que os docentes precisam saber para ensinar de modo a viabilizar a aprendizagem dos estudantes.

Baseados em Shulman (1986), Ball et al. (2008) criaram, de forma mais específica, os conhecimentos Matemáticos para o Ensino (Mathematical Knowledge for Teaching – MKT), que evidenciam as demandas para o ensino da Matemática, identificando o contexto do conhecimento matemático exigido no trabalho que os professores devem realizar na sala de aula. Dessa maneira, o MKT baseia-se em dois domínios (Figura 1.3): o Conhecimento Específico do Conteúdo e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Cada um desses, envolve diferentes tipos de conhecimento.

Figura 1.3 - Domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino



Fonte: Adaptado de Ball, Thames e Phelps (2008)

O *Conhecimento Comum do Conteúdo* é definido como o conhecimento que não é específico ao ensino e que pode ser utilizado em outros contextos além do ensino. Portanto, é um tipo de conhecimento usado em uma ampla variedade de contextos. Esse é um conhecimento que o professor também precisa ter. Para Ball et al. (2008), o professor precisa conhecer os conceitos que ensina.

O *Conhecimento Especializado do Conteúdo* trata-se do conhecimento e das habilidades específicas do professor para ensinar, como a didática ou a abordagem metodológica. O docente deve ter o domínio de diferentes representações que sejam eficientes para se explicar as ideias e os conceitos que deseja abordar, procurar uma abordagem mais eficiente, desenvolver representações matemáticas apropriadas e ser explícito na linguagem matemática. Esse tipo de conhecimento permite ao professor não apenas entender o conteúdo, mas também ensinar de forma a tornar o conteúdo acessível e compreensível para os alunos, de modo a adaptar às suas necessidades e dificuldades. Isso significa que eles devem saber não apenas o que está correto, mas também porque é correto e como isso se relaciona com outros conceitos dentro da disciplina.

O *Conhecimento do Horizonte do Conteúdo* diz respeito a complexificação do conhecimento com o passar dos anos. Esta competência exige do professor compreender como aprofundar um conceito com o passar da escolaridade. Está relacionada com um panorama matemático mais amplo e que muitas vezes apresentam ideias mais elementares ou básicas conectadas para ideias mais complexas ou avançadas (Ball; Bass, 2009).

Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes é o conhecimento que combina o saber sobre como os alunos aprendem e o saber da Matemática, ou seja, os professores devem ser capazes de compreender e interpretar as ideias incompletas dos alunos, conhecendo as concepções e escolhas mais frequentes dos alunos sobre alguns conteúdos.

Assim, os docentes devem ter o conhecimento prévio daquilo que os alunos provavelmente conhecem e o que eles terão dificuldades, de modo a conhecer quais atividades podem ser motivadoras para serem trabalhadas com determinados conteúdos em sala de aula. Por vezes, o uso de estratégias pouco comuns dos alunos necessita que se tenham questionamentos do professor para

discutir sobre elas e reconhecê-las nas diversas situações apresentadas (Ribeiro, 2012).

Conhecimento do Conteúdo e Ensino exige do professor o desenvolvimento de um planejamento de ensino, de modo a identificar os conteúdos específicos de Matemática. Nessa direção, os docentes avaliam as vantagens e desvantagens das representações usadas para ensinar um conteúdo e, do mesmo modo, podem reconhecer quais métodos e procedimentos podem proporcionar melhor aproveitamento do conteúdo ensinado. Logo, pode-se evidenciar a relação entre a ideia e o procedimento matemático, e sua familiaridade com o trabalho pedagógico para alunos. Com isso, percebe o ensino de um tópico específico.

O *Conhecimento do Conteúdo e do Currículo* diz respeito ao conhecimento dos currículos e materiais de apoio sobre o ensino da matemática, dentre eles: os livros didáticos, os recursos metodológicos e os programas que servem como suporte para o trabalho pedagógico a ser desenvolvido. Sendo assim, fica caracterizado como o conhecimento com os objetivos educacionais, dos padrões, das avaliações ou dos níveis de ensino em que determinados temas são frequentemente ensinados.

Nesse modelo teórico de Ball, Thames e Phelps (2008), observamos que se destacam tópicos de domínios dos conhecimentos que são necessários para que os docentes possam desempenhar suas atribuições para ensinar uma variedade de conhecimentos que os professores devem se apropriar para realizarem um trabalho adequado de ensino.

Os professores que não conhecem bem um assunto provavelmente não terão o conhecimento necessário para ajudar os alunos a aprenderem esse conteúdo. Para esses autores, os professores precisam conhecer a Matemática de maneira útil, para, entre outras coisas, dar sentido matemático ao trabalho do aluno, para assim escolher maneiras significativas de representar o assunto de modo que seja compreensível.

Para os autores, esse modelo destaca a complexidade do conhecimento matemático necessário para que possa compreender o trabalho docente ao desempenhar seu processo de ensino da Matemática na escola.

Dessa forma, vale ressaltar que o modelo teórico MKT é baseado na prática docente e que as categorias apresentadas fazem parte de um todo que

envolve a ação docente, não havendo fronteiras claras entre essas categorias. Mesmo que o MKT seja uma das conceitualizações utilizada em diversas pesquisas - e em nível internacional - sobre o conhecimento do professor que ensina matemática, parte dos autores reconhece que o modelo ainda está em discussão e contém subdomínios com posição em aberto (Ball et al., 2008).

Cada aspecto do conhecimento do professor não deve ser considerado como fragmentados, pois nenhuma dessas categorias é capaz de se sustentar isoladamente como conhecimento necessário para o ensino (Rodrigues, 2021).

Nessa tese, utilizaremos esses diferentes tipos de conhecimento para investigar quais deles os professores dominam e quais serão necessários refletirmos em um processo de Formação Continuada referente ao ensino de Estatística.

Tomando como referência os estudos que proporcionaram a base teórica para o MKT de Ball, Thames e Phelps (2008), apresentaremos, no capítulo 3, alguns estudos em torno dos conhecimentos dos docentes, considerando os diferentes tipos de conhecimentos no que se refere aos conteúdos de Estatística, que estejam vinculados ao ensino da Matemática na Educação Básica.

Dessa forma, ressalta-se a relevância de professores e estudantes ao compreenderem os conceitos estatísticos, inferirem sobre seus dados tornando-se cidadãos críticos de sua realidade, como preconizam os documentos curriculares brasileiros, os quais vão gradativamente se complexificando.

2- REVISÃO DA LITERATURA

Tomando como referência os tipos de conhecimento para o professor propostos por Ball et al. (2008), realizamos, neste capítulo, a revisão da literatura que nos permitiu conhecer sobre o tema, bem como o que já havia sido produzido nas principais fontes de informações acadêmicas, como Banco de Teses e Dissertações, Eventos e Revistas para uma melhor adequação do processo de ensino e aprendizagem de Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental, de nível nacional e internacional, na área da Educação Matemática e Estatística.

2.1 CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Com a relevância que se tem dado ao desenvolvimento do conhecimento estatístico, estudos realizados nos diferentes níveis de ensino, da Educação Básica ao Ensino Superior, vêm sendo realizados para identificar as dificuldades apresentadas sobre o tema e propiciar avanços para esse campo de conhecimento.

Diante desse contexto, Kataoka, Oliveira, Souza, Rodrigues e Oliveira (2011) e Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017) consideram que o ensino de Estatística adquire sua relevância na formação do cidadão, no que se refere ao papel da compreensão de sua realidade por meio das discussões e análises das informações para uma tomada de decisão, ao invés de se tornarem reféns somente de dados já interpretados.

Os autores destacam que é preciso auxiliar o indivíduo no desenvolvimento de seu pensamento científico, pois esse propicia situações para que ele saiba, por exemplo, identificar um problema, elaborar questões, levantar hipóteses e testar sua validade, assim como, saber escolher os dados a serem coletados, organizá-los e interpretá-los, tendo em vista o contexto atual que lidamos em meios de falsas informações que se propagam imediatamente.

Reforçando essa perspectiva sobre a dimensão que se tem do processo de ensino e aprendizagem da Estatística para atingir a formação do indivíduo, Campos (2017) destaca que o uso da Estatística com ênfase nas discussões

que lidam com a vida diária de crianças, jovens aprendizes e adultos trabalhadores são fundamentais, pois como consumidores ou cidadãos críticos, o ensino da Estatística deve se tornar relevante em sua vida.

Entretanto, por outro lado, existe uma preocupação entre vários pesquisadores (Cazorla; Castro, 2008; Guimarães; Gitirana; Marques; Cavalcanti, 2009; Burgess, 2009; Pagan; Fonseca; Magina, 2013; Santana; Cazorla, 2020) sobre a recente inclusão da Educação Estatística nos currículos da Educação Básica. Os estudiosos defendem que essa inserção precisa de atenção no processo formativo dos professores, uma vez que muitos professores não tiveram em sua vida escolar uma formação mais sistematizada sobre a temática, trazendo algumas lacunas em seus conhecimentos.

Lopes (2013) argumenta que na Formação Inicial dos professores de Matemática para atuar na Educação Básica ainda existe a necessidade de uma formação estatística que os habilite para elaborar propostas de ensino que promovam a aprendizagem estatística para além do uso de técnicas, tendo em vista que é preciso obter uma formação estatística que lhes permita pensar estatisticamente e aprender como promover o desenvolvimento para o pensamento estatístico de seus alunos. É preciso valorizar o ensino de Estatística e o seu diálogo com a Matemática. Ações que não ocorrem na nossa realidade escolar e nos cursos de Formação Inicial e Continuada de professores.

Dessa maneira, é importante que o professor tenha um papel mais consciente dos conceitos da Estatística e como podem ajudar na aprendizagem de crianças, jovens e adultos, pois é difícil ensinar aquilo que não se sabe. O docente com mais conhecimento sobre a Estatística pode trabalhar mais adequadamente com conceitos estatísticos, sendo um elemento que vem a contribuir na formação dos sujeitos críticos de sua realidade social.

Dentro desse contexto, Costa Junior e Monteiro (2019) apontam que a escola deve repensar suas estratégias de ensino dos conteúdos estatísticos, de modo que possa desenvolver junto aos estudantes habilidades críticas diante do conhecimento que lhes chega a todo momento.

Por isso, é importante que os estudantes sejam provocados a desenvolver habilidades críticas para que sejam cidadãos diante, inclusive, das diversas estratégias utilizadas pela mídia para mascarar, omitir ou até mesmo manipular

as informações (Cavalcanti; Natrielli; Guimarães, 2010; Cavalcanti; Guimarães, 2016; Costa Júnior; Monteiro, 2019).

Dessa maneira, para Gal (2019), o ensino da Estatística, além de enfatizar a importância do desenvolvimento de competências funcionais que já foram apontadas, devem se preocupar com os objetivos da Educação Básica. Será que serão capazes e desejam se envolver de forma eficaz e dar sentido às estatísticas que estão nos contextos sociais?

Para o autor, surgem mais inquietações quando se pensa como estão os contextos e em quais estatísticas do mundo real estão sendo relacionadas a questões sociais, econômicas, ambientais ou outros tópicos da vida, escolhidos pelos professores e trazidos para a sala de aula.

Nesse contexto, Guimarães e Gitirana (2013) consideram que o ensino de estatística deve ter a pesquisa como seu eixo estruturador, tanto para os alunos, como para professores de todos os níveis de ensino, de modo que a pesquisa possa favorecer uma forma de apropriação de saberes de maneira autônoma, permitindo uma prática reflexiva do mundo. Para as autoras, a pesquisa pode abordar diversos campos do saber, como a ciência que vem contribuindo efetivamente para a uma aprendizagem interdisciplinar.

Nesse sentido, compreender a aprendizagem da estatística por um processo de investigação é o mesmo que considerar a pesquisa como uma forma sistemática que busca gerar conhecimentos novos ou discutir conhecimentos antigos de maneira a corroborá-los ou refutá-los (Guimarães; Gitirana, 2013).

Para que o letramento estatístico seja conquistado pelos estudantes, é preciso um ambiente pedagógico no qual o aluno participe ativamente do processo de ensino e aprendizagem em situações reais, de forma que trabalhem em grupos, com projetos numa dinâmica que possa utilizar do processo investigativo.

Para isso, se faz necessário que eles se sintam à vontade para questionar, estabelecer hipóteses, selecionar variáveis, conjecturar e apresentar suas interpretações e críticas, conforme apontam Campos e Coutinho (2019).

Sabendo-se que a maioria dos professores não tiveram a experiência escolar e profissional em pensar e raciocinar com base em dados reais, como

argumenta Burrill (2020), buscamos estudos sobre Formação Continuada de professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental envolvendo Estatística.

Em nossa atuação profissional, para que possamos ajudar de forma eficaz os alunos a ultrapassar as suas dificuldades e a melhorarem o seu conhecimento estatístico é preciso relacionar diversos tipos de conhecimento. Assim, buscamos apresentar, na seção a seguir, o que dizem estudos sobre os conhecimentos, de acordo com Ball et al. (2008), que são abordados no contexto da Estatística.

2.1.1 Conhecimento Específico do conteúdo de Estatística

Com a inserção mais recente da Estatística nos currículos de Matemática da Educação Básica no Brasil, podem-se observar consequências advindas da Formação Inicial e na vida profissional de muitos docentes, que não tiveram contato com esses conhecimentos, o que vem dificultando realizar seu trabalho na sala de aula.

De acordo com Cazorla, Kataoka e Silva (2010), o processo formativo para que professores ensinem estatística deve possibilitar compreensão como as pessoas podem ensinar e aprender estatística, que envolve aspectos cognitivos e afetivos do ensino e aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino.

Nesse sentido, Cazorla, Ramos e Jesus (2015, p. 2) defendem que cabe ao professor a “tomada de decisões a respeito de suas intervenções e como abordará os temas, de forma a propiciar aos estudantes uma abordagem mais significativa e contextualizada”, como já orientavam os PCN (Brasil, 1997).

Dessa forma, é importante reconhecer que ainda existem lacunas para o investimento em formação contínua para o ensino de Estatística, o que pode dificultar a construção do conhecimento tanto de professores como dos alunos, pois se os professores não possuem uma formação necessária, específica, para ensinar, tão pouco terão conhecimentos para desenvolver conceitos estatísticos.

Buscamos estudos que abordassem o conhecimento especializado de professores sobre conteúdos de Estatística, de modo a contribuir para a aprendizagem dos alunos, visando o desenvolvimento do conhecimento estatístico, com a pesquisa como eixo estruturador do ensino.

Batanero e Diaz (2011) analisaram os conteúdos necessários à formação de professores para o ensino de estatística. Considerando o modelo de Ball et al. (2008), Conhecimento Matemático para o Ensino, os resultados mostraram que a maioria dos professores têm pouca ou nenhuma experiência prévia no uso da investigação estatística para conduzir experimentos de probabilidade ou simulações, especialmente, no contexto da Educação Estatística.

O estudo também evidenciou que os manuais e documentos curriculares preparados para professores do ensino primário e secundário podem não oferecer suporte suficiente. Dessa forma, há uma necessidade de colaboração entre estatísticos e formadores de Matemática para preparar melhor os professores para o ensino de Estatística.

Além disso, foi constatado que poucos matemáticos recebem treinamento específico em Estatística aplicada, como projetar coleções de amostras, conduzir experimentos, analisar dados de aplicações reais ou utilizar *software* estatístico. O estudo nos mostra que, mesmo após 14 anos, ainda hoje há resultados de outras pesquisas que indicam dificuldades persistentes entre os professores de Matemática ao relacionarem os conceitos estatísticos em sala de aula.

Arteaga (2011) analisou o conhecimento de futuros professores de Matemática para escola primária espanhola, fundamentando-se nas ideias de Ball, Thames e Phelps (2008), analisando o uso e a importância dos gráficos estatísticos no próprio cotidiano, a partir de quatro tipos de conhecimento do professor de Matemática: Conhecimento Especializado do Conteúdo, Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes, Conhecimento do Conteúdo para o Ensino, Conhecimento do Conteúdo e do Currículo.

Para tal, focou apenas nos gráficos mais utilizados na escola primária e nos meios de comunicação, realizando uma análise sobre os conhecimentos matemáticos necessários para sua construção e interpretação. Nos seus resultados, constatou-se pouca habilidade dos professores para o ensino desse tema, pois esses demonstravam falta de conhecimentos básicos para ensinar seus alunos.

Verificou-se que, em relação ao Conhecimento Especializado do Conteúdo desse grupo, o conhecimento foi considerado insuficiente, pois os professores participantes não fizeram uso adequado dos dados por falta de

conhecimentos estatísticos. Quanto ao Conhecimentos do Conteúdo e dos Estudantes, os resultados apresentaram ser mais satisfatórios, uma vez que esses professores compreendiam as dificuldades de aprendizagem de seus respectivos alunos, tendo em vista suas próprias dificuldades no conhecimento estatístico.

Em relação ao Conhecimento do Conteúdo para o Ensino, os professores também não evidenciaram as habilidades necessárias para a docência, como o uso do *software Microsoft Excel*. No que se refere ao Conhecimento do Conteúdo e do Currículo, concluímos que seria necessário que os professores compreendessem que a Estatística é precisamente o tema que permite estabelecer relações entre as disciplinas e a Matemática.

Apesar desse grupo não ser com professores em docência, o foco na nossa pesquisa, a experiência nos permite verificar que existe uma necessidade, desde o processo formativo de um trabalho que dê aos futuros docentes habilidades necessárias para a leitura e interpretação de gráficos e construção de gráficos corretamente, como para a ampliação de seus conhecimentos estatísticos, permitindo uma prática docente coerente na sala de aula.

Sera (2016), com o objetivo de analisar o conhecimento dos professores de Matemática da Educação Básica quanto à leitura (não realizar inferências a partir de informações que são mostradas diretamente no gráfico) e à construção de gráficos estatísticos, a partir dos PCN (Brasil, 1997; 1998; 2000; 2002), Currículo do Estado de São Paulo (2011) e do NCTM (2000).

Para a análise dos dados, baseou-se nas categorias de Ball, Thames e Phelps (2008) e concluiu-se que muitos professores não possuíam conhecimentos básicos necessários para o ensino de gráficos estatísticos em sala de aula, como a falta de domínio em manipular algum *software* específico para a construção de gráficos, apresentando, com isso, a falta de Conhecimento Especializado do Conteúdo, de acordo com a categoria de Ball, Thames e Phelps (2008).

Além disso, percebe-se a falta do Conhecimento de Conteúdo e de Alunos e do Conhecimento de Conteúdo e de Ensino, quando esse grupo de professores sequer soube construir uma representação adequada para um conjunto de dados, nos levando a crer que, possivelmente, não identificariam erros comuns

quanto à construção inadequada de gráficos estatísticos ou aplicação de gráficos estatísticos inapropriados.

Sera e Pietropaolo (2016) investigaram o processo de ensino de interpretação e construção de gráficos estatísticos com professores de Matemática da Educação Básica. Para isso, realizaram um diagnóstico para identificar os conhecimentos dos professores sobre gráficos e seu ensino, com base nas categorias de Ball et al. (2008). Nos resultados, constataram que havia a necessidade de respostas mais aprofundadas e reflexivas de uma análise crítica sobre os dados apresentados nos gráficos estatísticos.

A incompreensão dos dados apresentados nos gráficos pelos professores acarretou conclusões errôneas sobre as informações contidas nas representações que analisaram. Além disso, os participantes também não possuíam um conhecimento sobre o currículo que supostamente seguiam. Portanto, os autores concluem que ainda há necessidade de um avanço significativo por parte desses professores no que diz respeito aos conhecimentos especializados do conteúdo, conhecimentos pedagógicos do conteúdo e conhecimento curricular para o ensino de gráficos estatísticos na Educação Básica.

Buscando investigar a apropriação dos Conhecimentos dos professores, Alves e Pietropaolo (2018) analisaram os conhecimentos de 12 (doze) professores de Matemática da Educação Básica, para o ensino de Medidas de Tendência Central. Para isso, realizaram um levantamento do perfil e do conhecimento dos profissionais acerca da temática Medidas de Tendência Central.

Neste artigo, os autores apresentam apenas o resultado de uma das cinco questões propostas. Os resultados apontaram que o grupo de professores não domina suficientemente Conhecimentos Comuns do Conteúdo, na perspectiva de Ball, Thames e Phelps (2008), uma vez que não apresentaram argumentos que levassem em conta a relação entre as medidas para a tomada de decisão na situação-problema proposta. A maioria deles tomou a decisão apoiando-se na análise dos valores das medidas de forma isolada.

O estudo de Estevan, Cyrino e Oliveira (2018) discutiu, junto a uma Comunidade de Prática de 8 (oito) professores que ensinam Matemática atuantes nos Anos Finais do Ensino Fundamental - EF e no Ensino Médio –

EM, sobre o conhecimento comum de Estatística e o conhecimento estatístico especializado. As discussões proporcionaram um (re)pensar coletivo, questionando conhecimentos, crenças, compreensões e ações relacionadas à Educação Estatística, por meio da negociação de significados.

Os professores reconheceram a importância de que as características das tarefas oferecidas aos alunos correspondam aos objetivos da aula e às capacidades e raciocínios que se pretende desenvolver. Especificamente, eles perceberam que exercícios de cálculo das medidas de tendência central pouco contribuem para a compreensão dos significados e propriedades que permeiam a média, a moda e a mediana, ao invés de atividades com contextos que suscitam e problematizam os propósitos e a utilidade desses conceitos.

Pietropaolo, Silva e Amorim (2019) investigaram os conhecimentos de 16 (dezesseis) professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental da rede municipal de São Paulo para ensinar conceitos de Estatística. Os dados evidenciaram que os professores apresentavam incompreensões em relação ao domínio dos conhecimentos de noções relativas à Estatística, como a identificação de erros em gráficos e significados das medidas de tendência central, além de realizarem cálculo envolvendo variáveis categóricas.

Da mesma forma, apresentaram fragilidades no conhecimento específico do conteúdo, provando que esse conteúdo também estava comprometido. Além disso, os docentes demonstraram certa descrença em relação à necessidade e à inclusão desse tema em todos os anos do Ensino Fundamental, devido à extensão dos conteúdos que devem ensinar e a não importância que atribuem ao tema.

Buscando aprofundar o estudo sobre os conhecimentos do professor, Silva, Alves e Amorim (2021) realizaram um processo interventivo buscando desenvolver o conhecimento comum e especializado do conteúdo de 12 (doze) professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Considerando os conhecimentos necessários para o ensino das Medidas de Tendência Central (MTC), os autores observaram que as discussões e reflexões ocorridas no decorrer da formação, favoreceram a ampliação dos conhecimentos comum e especializado dos docentes acerca das MTC, sobretudo, a partir da

reflexão sobre *outliers* e sua importância para a composição dos dados. Além disso, perceberam uma forte predileção dos docentes pela média.

Com o objetivo de analisar as respostas de professores e futuros professores sobre o *Conhecimento dos conteúdos de tabelas e gráficos estatísticos em tarefas*, no contexto da pandemia da COVID-19, Silva, Couto, Santana e Correia (2021) realizaram um curso de extensão tendo em vista à aprendizagem de conceitos estatísticos propostos pela BNCC (Brasil, 2018). Os resultados revelaram dificuldades na construção correta de tabelas e gráficos.

Em ambas as representações, a maioria dos participantes deixou de colocar o título e a fonte dos dados. Além disso, a construção das tabelas se confunde com quadros e apresentam ausência de título e fonte. Para as autoras, esses resultados ressaltam a necessidade de novos estudos sobre os conceitos estatísticos e propostas práticas que possam facilitar a mediação entre os docentes e os estudantes. Ressaltam a importância de se refletir sobre uma possível mudança nos cursos de Formação Inicial (ou em serviço) dos professores sobre o ensino de Conceitos Estatísticos.

Advincula, Osório e Osório (2022) observaram dificuldades sentidas por 15 professores de Ensino Básico, em Lima, no Peru, na resolução de uma situação-problema em Estatística. Os resultados apontam que os professores desse grupo possuem conhecimentos estatísticos básicos, mas apresentam dificuldades em aplicá-los na resolução de situações-problema. Os autores reforçam, assim, a necessidade dos professores experimentarem diretamente, trabalhar com pesquisa, na perspectiva da aplicação de situações-problema seguindo as etapas do ciclo investigativo.

Zapata-Cardona (2023) investigou os percursos formativos de sete professores em exercício que ensinam estatística na Colômbia. Os resultados revelaram que os professores tinham uma formação estatística e didática limitada. A autora defende programas que estimulem a discussão pedagógica e a reflexão sobre as práticas dos professores de forma coletiva, pois o professor em seu desenvolvimento profissional reflete e se refrata em múltiplos espelhos.

Bomfim da Silva e Santana (2024) evidenciaram dificuldades dos professores na utilização de esquemas de construção gráfica, como: título, fonte e calibração da escala. A partir disso, inferiu-se a necessidade de ampliação de processos formativos com professores em serviço e em Formação Inicial, que

abordem os conhecimentos específicos da Estatística e da Construção de gráficos.

Compreendemos, a partir das pesquisas analisadas, as dificuldades apresentadas pelos professores em relação ao domínio dos conteúdos estatísticos, que, de acordo com Ball et al. (2008) refere-se aos conhecimentos especializados do conteúdo, relacionado ao trabalho específico do professor em sala de aula.

Observamos, com base nas pesquisas, a ausência de compreensão sobre a diversidade de situações que envolvem os problemas e os conceitos estatísticos em suas diferentes interpretações, registros e representações, e medidas estatísticas. Conteúdos que precisam ser contextualizados para que seja possível o desenvolvimento do posicionamento crítico frente aos dados representados e estudados.

2.1.2 Conhecimento Pedagógico do conteúdo para o ensino de Estatística

Neste tópico, abordaremos, em particular, estudos em sala de aula, que Ball et al. (2008) desenvolvem como o Conhecimento Pedagógico do conteúdo, relacionando com o Conhecimento do conteúdo e dos estudantes para saber sobre os conhecimentos estatísticos dos alunos.

Considerando que os professores, devem se antecipar ao que os alunos, provavelmente, terão mais dificuldades ou não, na construção do conhecimento de um conceito. Conhecer o que os alunos sabem sobre um conceito e o que podem aprender é ponto de partida para qualquer processo de ensino.

Nesse sentido, buscamos investigar o que os alunos dos Anos Finais já sabem sobre Estatística. Para isso, realizamos um levantamento dos estudos que analisam o que sabem ou aprendem esse público sobre Estatística. O conhecimento de conteúdo e aluno, como afirmam Ball et al. (2008), é um dos pilares para o desenvolvimento do conhecimento do professor.

Há mais de 10 anos, em diferentes regiões do Brasil, vêm sendo desenvolvidos estudos, evidenciando a grande possibilidade de alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental compreenderem conceitos estatísticos quando fazem parte dos processos de investigação (Estevan; Fürkotter, 2013; Camargo, 2014; Guerra; Bisognin, 2015; Henriques; Oliveira, 2015; Damin, 2015; Lima,

2016; Damini; Santos Junior; Pereira, 2016, Lima, 2017; Fernandes; Damini; Santos Junior, 2017; Lobo; Cazorla, 2019; Velasque; Barbosa; Silva, 2019; Dória, 2021).

Nesses estudos, foram realizadas sequências didáticas com uma ou mais turmas envolvendo investigações por parte dos alunos, que eram refletidas e sistematizadas coletivamente. Assim, a realização de pesquisas pelos alunos, em contextos reais, evidencia a possibilidade do desenvolvimento de conceitos estatísticos e matemáticos de forma articulada, possibilitando os estudantes aprenderem a função da estatística.

Em algumas dessas pesquisas, foram utilizados *softwares* para auxiliar na sistematização dos resultados, evidenciando suas contribuições efetivas para a aprendizagem de conceitos de Estatística, possibilitando um maior envolvimento dos estudantes nas interpretações e análises dos dados. Além disso, os alunos demonstram passar a compreender com mais profundidade alguns conteúdos como de Inferência Estatística Informal, tirando conclusões, com base nos dados que coletaram, e sugerindo a realização de novas pesquisas.

Os alunos, após a vivência de pesquisas, passam também a interpretar e construir com mais clareza informações numéricas expressas em tabelas e gráficos. Assim, a partir de uma investigação estatística, composta de atividades contextualizadas para o ensino e a aprendizagem de Estatística, há um aprendizado significativo em relação aos conteúdos básicos de Estatística e no desenvolvimento das competências estatísticas para analisar informações. Essas despertam o interesse dos alunos, promovem o gosto pela Estatística, desenvolvem a comunicação verbal e estimulam o trabalho em grupos.

Uma das fases que vem mais recentemente sendo explorada é o levantamento de hipóteses. Cavalcanti e Guimaraes (2018) analisaram a compreensão de estudantes do Ensino Fundamental (5º e 7º anos), diante de distribuições univariadas e bivariadas ao levantarem hipóteses. Os alunos demonstraram habilidades em levantar hipóteses e, principalmente, em confrontá-las com os dados reais apresentados em gráficos. As autoras ressaltam que uma atitude importante dos estudantes foi realizar uma reanálise dos dados reais ao precisarem confrontá-los. Esse tipo de atividade exige que

os alunos deixem de interpretar a partir de suas crenças e passem a analisar os dados estatísticos.

Uma outra fase que vem sendo mais investigada é a identificação da amostra. Gomes e Guimarães (2018) identificaram a compreensão de amostra de estudantes do 5º ano e 9º ano de 2 (duas) escolas da rede pública municipal de ensino da Região Metropolitana do Recife. Os resultados evidenciam que os estudantes apresentaram dificuldades em perceber as relações entre tamanho, variabilidade e representatividade da amostra, em ambos os anos. Entretanto, esses estudantes, de diferentes idades, foram capazes de desenvolver habilidades para elencar critérios necessários para a validade de uma amostra, apresentando justificativas que explicitavam a relevância da variabilidade da amostra.

Aridor e Dani Ben-Zvi (2018) investigaram uma das etapas do ciclo investigativo, a amostragem e sua relação com uma inferência informal, com alunos de 11-12 anos, em Israel. Os autores observaram alunos analisando com ajuda de planilhas eletrônicas um fenômeno real. Compararam amostras aleatórias simuladas e refletiram que fazer inferências confiáveis a partir de uma amostra depende da amostragem aleatória como método de geração de amostras representativas.

Acreditamos, como argumentam Guimarães e Gitirana (2013), que é fundamental que os alunos participem de pesquisas que envolvam todas as fases do ciclo investigativo de forma simultânea a reflexões específicas de uma ou mais fases do mesmo, como realizado nessa pesquisa. A compreensão dos conceitos envolvidos em cada fase é fundamental para a credibilidade dos dados analisados.

Em estudo recente, Luna e Guimarães (2022) analisaram todas as coleções aprovadas pelos PNLD 2017 e 2020 e realizaram um teste diagnóstico para levantar os conhecimentos prévios sobre amostragem com estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Verificaram que os estudantes do 6º ano demonstraram compreender adequadamente habilidades relacionadas a amostra e amostragem e que estudantes até o 9º ano ainda possuem dificuldades em noções básicas como definir amostra e apresentar exemplos em contextos do dia a dia. Para a construção de amostras, apresentaram predominantemente técnicas de seleção tendenciosos e poucos levaram em

consideração os fatores variabilidade, tamanho e métodos probabilísticos, sempre valorizando o tamanho da amostra.

Melo e Groenwald (2018) desenvolveram uma sequência didática com 52 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental envolvendo conceitos básicos da Estatística, como amostra, população, coleta de dados, frequência absoluta e relativa, representações tabulares e gráficas e medidas de tendência central. Os resultados apontaram que a implementação da sequência didática integrada com a estratégia metodológica de projetos de pesquisa, possibilitou a compreensão de aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais desejáveis ao desenvolvimento do letramento estatístico.

Zigunow (2018) ressalta que o processo desenvolvido por ela, com alunos do 9º ano sobre as variações climáticas no DF, proporcionara uma proposta interdisciplinar, articulando Estatística, Física e Geografia com os recursos tecnológicos utilizados. Isso proporcionou uma visão real de aplicação dos conceitos e de relação desses com as características do clima.

Nessa mesma linha, Scarlassari, Socha e Lopes (2018) relatam uma experiência de investigação com turmas do 8º e 9º ano sobre os hábitos alimentares deles e uma conscientização em relação a sua saúde. Os autores apontam que o trabalho com projetos proporciona aos estudantes de qualquer nível de ensino poder aprender sobre uma diversidade de assuntos que são essenciais para sua vida.

Barbosa, Santos e Lopes (2019) analisaram especificamente a compreensão em interpretar gráficos de grupo de 32 alunos do 9º ano (14 anos) de uma escola particular do litoral de São Paulo. Como já relatado na literatura, os alunos apresentaram bom desempenho nas questões de identificação de valores e apresentaram dificuldades em extrapolar suas inferências no mundo real, reforçando a necessidade de um ensino que trabalhe com o ciclo investigativo, permitindo aos alunos a compreensão da função da Estatística.

É importante ressaltar que os livros didáticos e a consequente prática dos professores vêm trabalhando essa fase de pesquisa de forma intensa, mas, como vemos, essa abordagem se apresenta de maneira insuficiente, pois a perspectiva é de uma aprendizagem apenas matemática e não estatística e atitudinal.

Cazorla, Utsumi e Santana (2020) realizaram um estudo de fôlego com 1.305 estudantes, do 1º ao 9º ano, do Ensino Fundamental, de quatro escolas públicas do interior da Bahia. Foram construídos instrumentos para os três níveis escolares com questões que envolviam variáveis qualitativas, discretas e contínuas; conversão de dados em língua materna para gráficos de barras simples; leitura em tabelas simples e de dupla entrada; cálculo da média, mediana e moda.

Os resultados evidenciaram que a maioria desses estudantes misturaram média, mediana e moda e apresentaram dificuldades com representações tabulares e gráficas. Os resultados ainda revelaram que houve uma estagnação na compreensão dos estudantes, a partir do 5º ano, em relação a conversão de dados da língua materna para a representação em gráficos ou tabelas. Para as autoras, esses resultados da investigação são bastante preocupantes, tendo em vista que, desde 1997, esses conceitos foram inseridos na Educação Básica.

Alsina (2021) evidencia que crianças, desde a Educação Infantil até o 6º ano do Ensino Fundamental, conseguem planejar e realizar pesquisas a partir de contextos reais, começando com a contagem de dados das próprias crianças e terminando com a representação dos dados com gráficos de setor. O autor ressalta que existe a necessidade de avanços para a definição de uma abordagem metodológica na área da matemática de forma a alcançar um ensino coerente que promova o letramento estatístico para tomada de decisão, em diferentes níveis escolares. Assim, o papel do professor é transformar o aluno em protagonista no processo de aprendizagem de seus alunos.

Díaz-Levicoy, Batanero e Arteaga (2019) avaliaram a capacidade dos 105 estudantes chilenos de 6ª série da educação primária na construção de diagramas de barras. Para isso, solicitaram que os estudantes construíssem um gráfico a partir de uma lista de dados, conhecendo previamente a distribuição de frequências. Apesar desse tipo de atividade ser muito frequente nos livros didáticos chilenos, os estudantes apresentaram dificuldades com os rótulos, as escalas proporcionais e a omissão de valores.

Ao analisar os elementos de letramentos estatístico e probabilístico com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental e estudar a possível articulação entre eles, por meio de atividades que envolviam postura crítica para análise de dados,

Silva (2018) observou que a percepção de aleatoriedade dos alunos mudou a partir da verificação da não-equiprobabilidade.

Da mesma forma, a comparação de amostras permitiu uma postura crítica e não apenas de cálculo matemático. Para Silva (2018), os alunos não estão preparados ou acostumados a debater valores e promover argumentos para defender seu ponto de vista, e, por isso, pressupomos que essa postura crítica e preparada ao debate é ponto fundamental para propiciar que os estudantes sejam cidadãos atuantes na sociedade.

Vários autores (Walichinski, 2012; Santos Júnior, 2017; Silva Júnior, 2018) realizaram pesquisas com alunos dos Anos Finais envolvendo-os em processos de investigação com dados reais. A vivência do ciclo com dados reais permite que os alunos se apropriem do significado dos conceitos estatísticos em contexto, relacionando-os e observando implicações entre as diferentes fases.

A proposta de ensino a partir de investigações permite, ainda, o aprendizado de forma coletiva, o desenvolvimento da argumentação oral e a percepção da importância de trabalhar com os conceitos estatísticos para uma tomada de decisões acerca de aspectos relevantes de suas vidas e de suas famílias.

Nesse contexto, é necessário estimular mais os processos de pesquisa, a elaboração de relatórios descritivos e proporcionar aos alunos, por meio das atividades, a capacidade de analisar e opinar criticamente sobre os mais diversos assuntos. Dessa forma, caberá ao docente estar atento aos conteúdos. Gal (2002) ressalta ainda que, nesse contexto, as coleções de livros didáticos não possibilitam um pleno desenvolvimento do Letramento Estatístico.

Nesse sentido, Guimarães (2019) considera o ciclo investigativo um forte instrumento para o desenvolvimento do Letramento Estatístico, que contribui para a aprendizagem. Para que isso ocorra, é necessário conhecer as fases do ciclo investigativo, assim como as relações entre elas. Além disso, "a pesquisa deve ser o eixo principal da formação estatística dos alunos, assim como a dos professores, de todos os níveis de ensino" (Guimarães, 2019, p. 3).

Diante desse contexto, verifica-se o esforço que pesquisadores em Educação Estatística vêm realizando para elencar os conceitos e os procedimentos mais adequados para que sejam trabalhados com a Estatística,

como forma de fornecer subsídios e orientar os docentes na sua prática pedagógica.

Dessa forma, buscamos estudos capazes de evidenciar que o trabalho com o *Conhecimento de conteúdos estatísticos e dos estudantes*, tendo o ciclo investigativo e o letramento estatístico como bases para a aprendizagem de conceitos estatísticos, possibilitam tratar a pesquisa como eixo estruturador da compreensão e da aprendizagem dos estudantes. Esses estudos, sendo propostos em diferentes áreas do conhecimento, a partir de dados reais, vêm se mostrando bastante efetivos para a aprendizagem tanto dos conceitos como de atitudes diante da realidade.

Fica explícita, então, a importância no trabalho do professor como sujeito e mediador para um trabalho pedagógico de formar indivíduos capazes de descrever e interpretar sua realidade, contribuindo para serem protagonistas nesse processo de formação do estudante.

Por isso, Guimarães e Gitirana (2013) argumentam que a pesquisa deva ser o eixo principal da formação estatística dos estudantes, assim como para os professores, que ensinam em todos os níveis da educação.

Dando continuidade aos estudos sobre conhecimentos dos professores, tendo como base o MKT, buscamos estudos voltados para o *Conhecimento de conteúdo e ensino*, que combina o saber sobre ensinar e o saber sobre Estatística, que requer das tarefas um conhecimento dos professores que sequenciam um conteúdo específico para a instrução.

Dessa forma, estudos como o de Silva, Alves, Pietropaolo e Amorim (2020) investigaram um grupo de 14 professores, que ensinam matemática na rede pública de São Paulo, sobre os conhecimentos profissionais docentes acerca do conteúdo e de seu ensino sobre a média. Os participantes analisaram dois casos de ensino: no primeiro, a média não era um valor dentre os valores do conjunto de dados; no segundo caso, com base na categorização de Ball, Thames e Phelps (2008), caberia ao professor reconhecer o conflito cognitivo enfrentado pela resposta do estudante e propor um meio para levá-lo à compreensão.

A maioria dos professores atribuía o conflito aos procedimentos técnicos de cálculo da média, desconhecendo várias de suas propriedades. Foi realizada uma formação moldada sobre as necessidades de discussão entre os

professores investigados com reflexão acerca de situações envolvendo as propriedades das MTC, reforçando as diversas categorias de Conhecimento do Conteúdo, propostas por Ball, Thames e Phelps (2008), bem como os elementos de desenvolvimento do Letramento Estatístico, discutidos por Gal (2004). Ao final do processo formativo, observaram superação por parte dos professores de algumas das limitações que foram identificadas. Esses dados demonstram a árdua tarefa que ainda temos pela frente.

Rodrigues e Ponte (2020), numa experiência de formação num Curso de Especialização para professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental, articularam os Conhecimentos de conteúdo e de ensino da Estatística com a proposta da Investigação Estatística. Para isso, os professores coletaram dados, a partir de questionários, relatórios, diário de bordo, gravações de áudio e vídeo. Os professores participantes apontaram que não tinham experimentado atividades semelhantes na Formação Inicial.

A lacuna existente na Formação Inicial, aliada à escassez de materiais de apoio para a abordagem da Estatística, dificultou um ensino adequado do conteúdo em sala de aula. Além disso, os professores consideraram que experimentar o ciclo investigativo na formação e, posteriormente, com a sua turma, foi fundamental para que houvesse uma ressignificação do ensino da Estatística. Analisar as respostas e erros dos alunos e compartilhar as experiências vividas em suas salas foi fundamental para novas aprendizagens e mudanças para o ensino de Estatística de forma crítica e significativa.

Em relação aos conhecimentos docentes referentes ao ensino de Estatística, Schreiber e Porciúncula (2021) verificaram, a partir do trabalho dos professores de um grupo colaborativo, incompreensões estatísticas e matemáticas, bem como motivações e interesses na aprendizagem de Estatística. Durante os encontros, foi possibilitado ao professor compreender a progressão do currículo e os materiais curriculares passíveis de serem empregados nas atividades em sala de aula.

O desenvolvimento de projetos de pesquisa, com atividades de experimentação, de resolução de problemas, contextualizadas, e com uso de tecnologias, é fundamental. Outros estudos (Costa Júnior, 2019; Fernandes, 2020) vêm evidenciando a viabilidade de processos de Formação Inicial e/ou Continuada, na perspectiva do Letramento Estatístico.

Souza e Lopes (2021) realizaram um Curso de Extensão sobre Educação Estatística. A partir das narrativas orais e escritas desses professores de Matemática, que atuam nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, nas redes de ensino municipais e estaduais paulistas, identificaram o conhecimento pedagógico do conteúdo dos professores.

Mesmo aqueles que tiveram uma formação mais recente, não demonstraram, em suas narrativas, conhecerem plenamente as abordagens conceituais e procedimentais da Estatística. No entanto, destaca-se que todos os professores participantes, de alguma forma, ampliaram seus conhecimentos profissionais, se apropriaram de conhecimentos advindos do curso de extensão, elaborando atividades e projetos adequados ao contexto educacional em que atuavam.

Diante dos estudos apresentados, observa-se a existência de lacunas conceituais e procedimentais na formação do professor para o ensino de Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental e consideramos ser fundamental avançarmos nos processos formativos desses professores, articulando todos os diferentes tipos de conhecimentos propostos por Ball et al. (2008).

Considerando também que o letramento estatístico tem seu papel de suma importância nesse processo, e que hoje vem sendo destacado nos estudos voltados para a Educação Estatística em todos níveis de ensino. Com isso, vemos uma demanda maior de conhecimentos básicos relacionados ao tema, principalmente, para que possam contribuir para compor nas Formações Iniciais e Continuadas para esses professores que ensinam matemática.

Para tal, é necessário refletir com os professores sobre uma postura que aborde uma educação voltada para a reflexão dos diferentes contextos reais. O processo educativo deve contribuir para uma sociedade cada vez mais integrada às informações e dados estatísticos como forma de permitir aos indivíduos se posicionar de forma reflexiva, analítica e crítica diante dessas informações. Por isso, devemos nos interrogar: O que pode contribuir para que todo cidadão seja “letrado estatisticamente”?

Com relação ao *Conhecimento do conteúdo e do currículo* no MKT, de Ball et al, (2008), consideramos que esse conhecimento se relaciona com as orientações e as metodologias curriculares para o ensino que são referências

para esse docente e com os materiais didáticos, tais como guias e livros didáticos.

Diante desse contexto, buscamos estudos como o de Moreira, Sousa e Mendonça (2019), que analisaram o *Conhecimento do conteúdo e do currículo* de um professor de Matemática, que lecionava no 8º e 9º anos, sobre o ensino da Estatística, na perspectiva do letramento. No processo metodológico, foram realizadas uma entrevista e três sessões formativas, sobre o letramento estatístico e seu ensino.

Os autores identificaram que o professor apresentava limitações na sua Formação Inicial em relação à Estatística e seu ensino, pois não utilizava outros materiais, nem procurava produzir nada que atendesse às necessidades dos estudantes, a não ser o uso exclusivo do livro didático. O ensino pautava-se somente no que o livro didático abordava, e as matrizes curriculares guiadas pelos descritores de avaliações para larga escala.

Coutinho, Santos e Giordano (2019) investigaram o papel do livro didático para a construção do letramento estatístico enquanto elemento intrínseco ao pleno exercício da cidadania. Para isso, analisaram os livros didáticos aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e observaram que não existem recursos suficientes nos LD para promover o letramento estatístico, tampouco esse material didático estimula e orienta satisfatoriamente o aluno.

O professor não é suficientemente orientado para a gestão das atividades em sala de aula de forma a desenvolver as habilidades necessárias ao letramento, nas orientações no manual do professor. Dessa forma, ressaltam a necessidade de formação do professor para que este possa completar as lacunas identificadas na abordagem feita nos livros didáticos.

Diante dessa importância, é preciso analisar os conteúdos e as orientações didáticas que são propostos. Santos Júnior (2017) observava que ainda existem algumas lacunas no desenvolvimento do Letramento Estatístico, proporcionado pelos livros didáticos aos estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, que precisam ser superadas para que fiquem em consonância com os componentes curriculares propostos pela BNCC (Brasil, 2017).

Luna e Guimarães (2021) compararam atividades relacionadas ao conceito de amostragem em 88 livros didáticos de Matemática dos Anos Finais

do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD 2017 e 2020. Observaram avanços e aspectos limitadores que carecem serem aperfeiçoados.

Entre eles, há uma má distribuição das atividades ao longo dos anos escolares, uma predominância de dados fictícios, um excesso de situações com a população/amostra, referindo-se a pessoas, e a ausência da discussão de variabilidade. Para os autores, caberá ao professor elaborar atividades para suprir essas lacunas abordando a amostragem em toda a sua complexidade e discutindo a sua importância, tanto para a interpretação como para a construção de pesquisas estatísticas.

Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga e Gea (2016) realizaram um estudo comparativo sobre gráficos estatísticos em livros didáticos do Ensino Fundamental espanhol e chileno. Para cada país, foram analisadas as diretrizes curriculares - e também sua implementação em 18 livros didáticos, o tipo de atividade apresentada, os gráficos envolvidos, o nível de leitura exigido e a complexidade semiótica para os livros didáticos de ambos os países.

Como resultados, os autores identificaram que os livros didáticos se adequam às diretrizes curriculares, ainda que difiram na quantidade de atividades. A principal atividade presente nos livros didáticos espanhol é a leitura de gráficos, enquanto o cálculo é predominante nos chilenos. Entre as semelhanças, foram encontradas a predominância de gráficos de barras, um nível de leitura elementar e a representação de uma distribuição nos gráficos. Para os autores, essa análise sobre livros didáticos é frequente em conteúdos de Matemática, porém em tópicos que envolvam a estatística são escassos, por isso, há uma necessidade de estudos em outros países sobre livros didáticos.

No campo da Educação Estatística, pesquisas apontam para a necessidade de maiores estudos sobre materiais didáticos, sobre formação de professores para o ensino dos conteúdos relacionados a esse campo, de modo que se possa desenvolver adequadamente o processo de ensino dos alunos. Diante disso, buscamos a seguir apresentar como vem sendo abordados esses materiais: o Currículo e o Livro didático nesse campo.

2.2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E CURRÍCULO

Neste tópico, trazemos uma breve abordagem da Estatística no currículo da Educação Básica, pois ele é um documento prescrito que norteia os materiais, normalmente utilizados pelos docentes, como o livro didático. E, considerando o papel do professor em compreender os conteúdos estatísticos que envolvem as habilidades e os procedimentos adequados para o ensino da Estatística.

A Educação Estatística está em ascensão e, embora muitas vezes se tenha a concepção de que ela esteja somente relacionada à Educação Básica, na área da Matemática, essa ciência é bem mais abrangente. Considerando que, a coleta de dados, a organização, a análise, a comunicação, a representação de dados e, até mesmo, a inferência estatística pode ser trabalhada em diversas áreas do conhecimento, podendo ser desassociado a estatística de cálculos repetitivos e aplicações de fórmulas mecânicas e descontextualizadas.

Sendo uma área de pesquisa, a Educação Estatística surgiu por volta da década de 1970, quando um movimento “mundial reconheceu a importância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico, a necessidade de romper com a cultura determinística nas aulas de Matemática, a dimensão política e ética do uso da Estatística” (Cazorla; Kataoka; Silva, 2010, p. 19). Reforça assim, a importância da escola em desenvolver processos de ensino e aprendizagem de Estatística.

Nesse sentido, Batanero (2001) declara que a Educação Estatística, trabalhada em qualquer disciplina da Educação Básica, favorece os processos de ensino e de aprendizagem em duas perspectivas: Introdução de um assunto relacionado a temas cotidianos e Análise exploratória de dados.

Walichinski e Santos Junior (2013) consideram que a Educação Estatística visa uma formação tanto estatística quanto probabilística aos alunos, desde os primeiros anos de ensino. Essa formação é necessária para um melhor posicionamento do cidadão diante das mais variadas informações do seu cotidiano presentes na sociedade atual. Além disso,

a Educação Estatística como uma área de pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem estatística, o que envolve aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da

epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino etc., visando o desenvolvimento do letramento estatístico (Cazorla; Kataoka; Silva, 2021, p. 22).

Conforme Cazorla, Magina, Guimarães e Gitirana (2017), a Educação Estatística vem ganhando cada vez mais espaço em sala de aula, uma vez que o ensino de Estatística aborda conhecimentos importantes para o desenvolvimento do estudante como cidadão crítico, na construção do pensamento científico na Educação Básica. Para as autoras, a Educação Estatística está centrada também no estudo da compreensão de como as pessoas aprendem a Estatística, envolvendo aspectos cognitivos e afetivos, e o desenvolvimento de abordagens didáticas e de materiais de ensino.

De acordo com Franklin, Kader, Mewborn, Moreno, Peck, Perry e Scheaffer (2005), a Educação Estatística, ao longo do tempo, tornou-se mais um componente chave para o currículo de Matemática do Ensino Fundamental ao Ensino Médio, além de considerar as orientações importantes para a formação dos professores, como nas recomendações que abrangem o ensino da Estatística, apontando o uso de investigações estatísticas.

Investigações que, de acordo com o documento *GAISE Report* (2005), comportam quatro componentes: (i) formulação de perguntas; (ii) coleta de dados; (iii) análise de dados; e (iv) interpretação de resultados. Este esforço tem com bases o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM).

Outros países seguiram esse movimento e passaram a modificar seu currículo com a introdução da Estatística, como foi o caso da Austrália, com o documento produzido na *National Statement on Mathematics for Australian Schools* (Australian Education Council [AEC], 1991).

Nesses currículos, os estudantes reconhecem e analisam dados e fazem inferências. Eles representam, interpretam dados e fazem experimentações, envolvendo a coleta e interpretação de dados. Assim, avaliam e calculam probabilidades usando abordagens experimentais e teóricas, desenvolvendo habilidade sempre crescente, de modo a avaliar criticamente os conceitos de chance e de dados, fazer julgamentos e tomar decisões fundamentadas, bem como construir habilidades para avaliar criticamente informação estatística e desenvolver intuições sobre dados.

Da mesma forma, na Nova Zelândia, em 2008, o currículo passa a ressaltar a utilidade da Estatística - usando a estatística para resolver problemas que envolvem dados reais, exigindo dos alunos que planejem e conduzam investigações, usando o Ciclo Investigativo em Estatística, para que possam justificar as variáveis e medidas usadas, identificar e comunicar relações entre variáveis e diferenças, dentro e entre distribuições.

Assim, utilizando vários modos de fazer inferências informais sobre populações, a partir de dados de amostra, para justificar, avaliar relatórios estatísticos em várias situações, categorizar os dados para encontrar padrões, variações, relacionamentos e tendências em conjuntos de dados multivariados, argumenta Ridgway (2015).

Por isso, Fitzallen, Watson e English (2015) consideraram importante que a Educação Estatística, incorporada ao currículo escolar, tenha seu devido valor reconhecido no currículo.

Para isso, Guimarães e Gitirana (2013) afirmam que será necessário também que os professores conheçam a Educação Estatística em toda a sua potencialidade, e que possam ter a formação oportuna para a investigação científica de cunho estatístico ser desenvolvida no seu cotidiano escolar. Porque há pouco esforço na elaboração de propostas para a formação do professor que ensina estatística.

Nessa perspectiva, Silva, Curi e Schimiguel (2017) apontam que a compreensão e a reflexão sobre a área de Educação Estatística constituem um foco temático que merece sempre destaque, tendo em vista, principalmente, as pesquisas relacionadas às reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem e sobre o conhecimento que os professores devem ter em relação aos conteúdos e sua didática nos diferentes níveis de ensino.

Diante da importância da aprendizagem de conceitos estatísticos, no Brasil, o primeiro documento curricular que inseriu a área foram os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs apresentados a partir de 1997 (Brasil, 1997).

Os PCNs já evidenciavam a importância da formação de cidadãos críticos, incentivando a interpretação e análise de informações, a previsão de situações e a tomada de decisões.

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc (Brasil, 1997 p. 25).

Para os Anos Finais do Ensino Fundamental, os PCNs apresentam como finalidade para o ensino da Estatística que o aluno venha construir procedimentos para: “coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia” (Brasil, 1998, p. 52).

Os PCNs de Matemática avançaram por integrar a Educação Estatística ao Ensino Fundamental nas escolas brasileiras. Porém, o ensino focou muito mais o conhecimento matemático (gráficos, tabelas e MTC) do que o conhecimento estatístico (Borba; Monteiro; Guimarães; Coutinho; Kataoka, 2011; Mendonça; Lopes; Soares, 2013; Pontes; Castro, 2020).

Portanto, mesmo sendo os PCNs inovadores como proposta curricular, colaborando para inserir a Estatística na sala de aula, pesquisadores consideram que ainda existem lacunas no que se refere às estratégias, aos métodos e aos materiais diferenciados que possam facilitar seu crescimento em âmbito educacional, para auxiliar no desenvolvimento de competências dos alunos.

Diante disso, Borba et al. (2011) consideram que, com a inclusão da Estatística nos PCN de Matemática, a escola precisou se adequar em relação a sua prática pedagógica, partindo do domínio conceitual e pedagógico dos professores. Contudo, a priorização voltou-se para o ensino de outras áreas do conhecimento matemático. De forma que, a ausência para se explorar os conceitos estatísticos pelos professores aconteceu, em muitos casos, devido a essa falta de prática e de domínio dos conteúdos estatísticos para desenvolver as competências esperadas pelos discentes.

Além disso, Ponte e Castro (2021) consideram que, com a ausência de uma legislação que, por meio de um documento, buscasse ser norteador para o ensino de Estatística, o professor não tivesse um encaminhamento sobre quais conteúdos e metodologias de ensino poderiam ser abordados para os estudantes.

De fato, esse problema acabou por ser um fator que favoreceu a exclusão da Estatística da rotina escolar. Vemos ainda em muitos dos livros didáticos de Matemática apresentando os conteúdos estatísticos apenas nos últimos capítulos, possibilitando que ocorra ainda mais a negligência desse conteúdo no processo de ensino, pelas mais variadas demandas no cotidiano escolar.

Hoje, as habilidades relacionadas à Educação Estatística para a Educação Básica estão dispostas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), homologada no final do ano de 2017, para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. Esse novo documento de orientação curricular brasileiro traz um conjunto orgânico e progressivo de “aprendizagens essenciais” que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, da Educação Infantil ao Ensino Médio, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que traz o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2018).

A BNCC (Brasil, 2018) torna-se um documento normativo de referência que tem como objetivo orientar as redes de ensino e as escolas no Brasil, visando uma uniformização das políticas educacionais nas esferas federais, estaduais ou municipais. Sua estrutura está fundamentada no desenvolvimento de competências, definidas como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), assim como atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Conforme a BNCC (Brasil, 2018), o conhecimento matemático se faz necessário para todos os alunos da Educação Básica. Sua importância deve-se à sua grande aplicação na sociedade contemporânea, pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos que estejam cientes de suas responsabilidades sociais. Com isso, a BNCC (Brasil, 2018) acentua essa relevância de se colocar em prática situações e procedimentos que venham para motivar e engajar os estudantes em situações que sejam capazes de mobilizar sua aprendizagem.

Atualmente, as habilidades relacionadas à Educação Estatística para o Ensino Fundamental estão dispostas na BNCC (Brasil, 2018), dentro das unidades temáticas da Matemática, que também contemplam: Aritmética,

Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, esse último é nosso foco de interesse nesse estudo. A BNCC (Brasil, 2018) considera os primeiros passos que envolvem o trabalho com habilidades da estatística como

a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano dos alunos. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões. Esse planejamento inclui a definição de questões relevantes e da população a ser pesquisada, a decisão sobre a necessidade ou não de usar amostra e, quando for o caso, a seleção de seus elementos por meio de uma adequada técnica de amostragem (BNCC, 2018, p. 275).

Nesse sentido, podemos compreender que o ensino da Estatística tem sua importância nas interações pedagógicas que abrangem o processo de planejamento para a realização de uma pesquisa até a realização de tarefas que envolvam situações reais que necessitem utilizar a Estatística para analisar, interpretar, representar e/ou prever resultados relacionados ao problema, e poder ter uma tomada de decisão.

A BNCC (Brasil, 2018) indica, em todos os anos do Ensino Fundamental, essa vivência de um processo investigativo, o que pode possibilitar o desenvolvimento do pensamento estatístico, como apontado anteriormente.

Dessa forma, para a BNCC (Brasil, 2018), essas habilidades devem ser consideradas na elaboração dos currículos e das propostas pedagógicas, articuladas com outras áreas do conhecimento e inseridas nas unidades temáticas e no interior de cada uma delas. É fundamental que exista uma progressão ano a ano, para se ter uma base na compreensão e utilização de novas ferramentas e também na complexidade das situações-problema propostas a cada etapa de ensino.

O documento ressalta, ainda, que o desenvolvimento dessas habilidades precisa considerar as experiências e os conhecimentos já vivenciados pelos estudantes, criando, assim, situações nas quais possam realizar observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade,

estabelecendo inter-relações entre eles, e desenvolvendo ideias mais complexas.

Para Pontes e Castro (2021), o processo de planejamento de uma investigação, inserido nas habilidades dos Anos Finais, aproxima os estudantes de um método científico, possibilitando desempenharem um papel de pesquisador, realizando inferências, compreendendo e analisando os resultados de uma pesquisa, propiciando um novo contexto de trabalho com Estatística e, ao mesmo tempo, desafiando o professor, uma vez que se faz necessário a elaboração de pesquisas em diferentes contextos.

Como na proposta que se apresenta com a presença de habilidades relacionadas com a Estatística no componente de Língua Portuguesa, numa explícita relação interdisciplinar, possibilitando que o professor possa visualizar mais facilmente esta relação e explorar em sala de aula. Dessa forma, verificamos um avanço que a BNCC (Brasil, 2018) traz de sua roupagem em comparação ao que se tinha de novidade nos PCNs. Mas, mesmo assim, muitas vezes, o conteúdo de Estatística ainda é colocado, de forma proposital, nos últimos capítulos dos livros didáticos, e ocorre, ainda, a falta de articulação, para que sejam dados os conteúdos, sendo negligenciados por parte dos docentes durante o ano letivo.

Por isso, é relevante explorar esse tema no contexto da formação de professores, como sujeito do conhecimento que direciona todo esse processo de ensino, tendo em vista que o ensino da Estatística seja abordado no cotidiano da escola para a formação cidadã dos estudantes. Faz-se necessário uma articulação entre a BNCC (Brasil, 2018), os currículos estaduais e municipais, os materiais didáticos, os livros didáticos a serem utilizados nas salas de aula e o professor se familiarizar com tais documentos, direcionando a sua realidade escolar.

2.3 O LIVRO DIDÁTICO E O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO

Neste tópico, trazemos uma breve abordagem sobre o contexto do livro didático e do Programa Nacional do Livro e do Material Didático - PNLD, tendo em vista os critérios para análise das coleções didáticas de Matemática, sabendo

que, algumas dessas, por sua vez, foram adaptadas para serem utilizadas como parte do processo de análise da coleção explorada na pesquisa.

A escola é o local onde essas diversas dimensões sociais convergem, e nela temos a inclusão do livro didático, como sendo um material que traz possibilidades para os alunos e as alunas sentirem e conhecerem novas experiências a serem vivenciadas. Por ser um material que tem um papel importante na mediação cultural e de apoio na sala de aula, ao fazer parte do processo pedagógico, a sua escolha deve ser feita com bastante cautela e certeza.

Diante disso, com a ampliação das políticas públicas destinadas ao ensino no Brasil, os conteúdos e metodologias passaram a ser analisados pelo Governo Federal brasileiro, através do Programa Nacional do Livro e do Material Didático – (PNLD).

A partir de 1995, de maneira gradativa, os livros passam a ser distribuídos gratuitamente nas escolas públicas, contemplando as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. Em 1996, a de Ciências e, em 1997, as de Geografia e História. Com isso, é iniciado o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos com o PNLD (1996), ano de publicação do primeiro “Guia de Livros Didáticos”, de 1ª a 4ª série. Os livros foram avaliados pelo MEC, conforme critérios previamente discutidos. Esse procedimento foi aperfeiçoado, sendo aplicado até hoje. Os livros que apresentam erros conceituais, indução a erros, desatualização, preconceito ou discriminação de qualquer tipo são excluídos do Guia do Livro Didático.

Além disso, os avanços tecnológicos, que são importantes e significativos para os programas do livro, ocorreram na área, em 2012, quando foi publicado o edital com o intuito de formar parcerias para estruturação e operação de serviço público e gratuito de disponibilização de materiais digitais a usuários da educação. Com isso, para o ano letivo de 2015, as editoras apresentaram obras multimídia, reunindo livro impresso e livro digital. A versão digital deve trazer o mesmo conteúdo do material impresso mais os objetos educacionais digitais, como vídeos, animações, simuladores, imagens, jogos, textos, entre outros itens para auxiliar na aprendizagem.

O Programa do PNLD também contempla as instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder

Público. As escolas participantes do PNLD recebem materiais de forma sistemática, regular e gratuita. Trata-se, portanto, de um Programa abrangente, constituindo-se em um dos principais instrumentos de apoio ao processo de ensino-aprendizagem nas escolas beneficiadas.

No documento do PNLD – 2020 (Brasil, 2019), dos Anos Finais do Ensino Fundamental, buscamos identificar os critérios de avaliação de Matemática. O documento visa garantir o padrão de qualidade dos materiais distribuídos pelo governo federal às escolas públicas, em que será verificada a observância das obras inscritas aos critérios listados no Decreto 9.099, de 18 de julho de 2017, e aos previstos no Edital 01/2018 - CGPLI, tais como a adequação à Base Nacional Comum Curricular. Além da submissão aos princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano e com a correção e a atualização de conceitos.

Sendo assim, materiais como o livro didático, por estarem mais presentes no cotidiano escolar e, em particular, com o professor, precisam estar em concordância com os documentos oficiais curriculares, argumenta Sacristán (2000).

O PNLD-2020 (Brasil, 2019) direciona como precisam ser as orientações para o docente, no seu trabalho em sala de aula. Os materiais didáticos devem auxiliar os professores,

apoando-o desde os processos de planejamento, organização e sequenciamento de conteúdos e atividades a serem realizadas até o acompanhamento e avaliação da aprendizagem dos estudantes, devendo, sobretudo, ter papel significativo na proposição de práticas inovadoras, estimulantes e eficazes ao processo de ensino-aprendizagem (Brasil, 2019, p. 15).

Visando melhorias no LD, o Manual do professor, conforme o PNLD-2020 (Brasil, 2019), ainda precisará apresentar, para a prática do docente, pressupostos teóricos e metodológicos, “com distribuição dos conteúdos, objetos de conhecimento e habilidades, bem como uma parte específica, com gabaritos, propostas de atividades complementares, comentários e orientações didáticas”, que possa lhe subsidiar (Brasil, 2019, p. 21).

Para que seja realizada a seleção, é disponibilizado um guia para que os professores e escolas possam fazer suas escolhas quanto à coleção de livros didáticos que será adotada.

Para a escolha, conforme nosso estudo, voltado para os Anos Finais, buscamos o PNLD – 2020 do Ensino Fundamental, do qual foi feita e selecionada a obra escolhida pelo município do Ipojuca, sendo escolhida uma única coleção para todo o município. Essa também será a oportunidade de nos depararmos com uma obra que foi construída para esse nível de ensino, sendo análise sob a luz da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) pela primeira vez após sua publicação.

Dessa forma, esse processo de avaliação de obras didáticas, sob a ótica de um documento curricular nacional, de caráter normativo, é orientado pelo desenvolvimento das competências e habilidades envolvidas no processo de aprendizagem nos Anos Finais do Ensino Fundamental, conforme definidas na BNCC (Brasil, 2018).

Conforme o PNLD 2020 (Brasil, 2019), as obras devem ter o Manual do professor, com os seus diversos componentes. É um livro semelhante ao do estudante, mas que deverá orientar o trabalho do professor em sala de aula. Esse material deve apoiar, desde os processos de planejamento, organização, dando sequência aos conteúdos e atividades a serem realizadas, até o acompanhamento e avaliação da aprendizagem dos estudantes, devendo, sobretudo, ter papel significativo na proposição de práticas inovadoras, estimulantes e eficazes ao processo de ensino-aprendizagem.

O Manual do Professor (MP) impresso possui em seu o formato uma das características que também o diferencia do livro impresso do estudante, que deverá conter orientações em seu corpo a disposição do conteúdo em “formato U” ou em “formato lateral”, além de apresentar as competências gerais para esse nível de ensino e as suas competências específicas para a área da Matemática.

Figura 2.1- Orientações no formato em “U” ou lateral

Estatística

Pesquisa estatística e termos relacionados a ela

Novos anos anteriores, você estudou alguns termos relacionados a uma pesquisa estatística. Vamos relembrar e aprofundar os conceitos estudados.

Variável e valor da variável

Considere que a questão formulada em uma pesquisa seja: "Qual é sua disciplina escolar favorita?". Nesse caso, "sua disciplina escolar" é a **variável** da pesquisa. Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia são alguns valores dessa variável.

Alguns, a partir de alguns exemplos, veja os tipos de variável que podemos ter:

- "Qual é o nome?" é uma **variável qualitativa nominal**, pois envolve uma qualidade, e os valores da variável seguem uma ordem (Nome Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior) e assim por diante.
- "Quantos anos você tem?" é uma **variável quantitativa discreta**, pois envolve uma quantidade, mas os valores da variável são números inteiros.
- "Qual a altura do aluno?" é uma **variável quantitativa contínua**, pois envolve uma quantidade, mas os valores da variável são números reais.

Frequência absoluta e frequência relativa de uma variável

Considere a pergunta: "Qual é seu valor de semana preferido?". Em uma escola foram entrevistados 20 alunos, no total, a **amostra** da pesquisa era composta de 20 indivíduos. Na pesquisa, a variável "valor" apresentou 4 valores (domingo, segunda, terça e quarta).

A pesquisa constatou que 5 pessoas preferem domingo, 10 pessoas preferem segunda, 3 pessoas preferem terça e 2 pessoas preferem quarta. O número de vezes que cada valor da variável foi escolhido é a **frequência absoluta** desse valor.

A **frequência relativa** de um valor é obtida quando calculamos a razão entre a frequência absoluta dele e o número de pessoas da amostra. Por exemplo, a frequência relativa do valor escolhido é $\frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$.

Usando esses dados, podemos montar uma **tabela de frequências**.

Valor	Frequência absoluta (fa)	Frequência relativa (fr)
Domingo	5	25%
Segunda	10	50%
Terça	3	15%
Quarta	2	10%
Total	20	100%

Tabela de frequências por intervalos

Os dados que a variável apresenta podem ser agrupados em intervalos. Por exemplo, a variável "altura" pode ser agrupada em intervalos de 10 cm.

Intervalo	Frequência absoluta (fa)	Frequência relativa (fr)
1,50 m – 1,59 m	4	20%
1,60 m – 1,69 m	2	10%
1,70 m – 1,79 m	2	10%
1,80 m – 1,89 m	2	10%
1,90 m – 1,99 m	2	10%
2,00 m – 2,09 m	2	10%
Total	16	100%

Fonte: Dante, 9º ano (2018, p. 270 -271)

Com isso, o MP deve apresentar, como aponta a PNLD – 2020 (Brasil, 2019), um formato que propicia a ampliação de estratégias de ensino e fomenta a formação continuada, com o objetivo de orientar as ações didático-pedagógicas dos docentes em sala de aula, de modo a propor questões e discussões interdisciplinares, dicas de trabalho com temas contemporâneos, sugestões de modos e de instrumentos de avaliação.

Com relação a interdisciplinaridade na Estatística, Pagam e Magina (2011) apontam que o ensino de Estatística pautado nos moldes da interdisciplinaridade traz contribuições para a aprendizagem dos conceitos elementares da Estatística.

- Provoca maior interesse dos alunos pelos assuntos estudados em outras disciplinas escolares, uma vez que passa a entendê-los melhor e, ao mesmo tempo, por conhecer os assuntos que estão servindo de pano de fundo para o ensino dos conceitos elementares da Estatística, estes se tornam mais facilmente apreendidos.
- Com o intuito de compreender as informações veiculadas pela mídia, os alunos mostram-se curiosos e interessados em se apropriar dos elementos estatísticos que os ajudarão nessa tarefa.
- Os interesses, motivações e curiosidades trouxeram como consequência uma conscientização da importância de se fazer

corretamente uma leitura dos dados apresentados em gráficos e tabelas, para que assim possamos inferir suas opiniões sobre o assunto baseados na compreensão estatística dos dados (Pagam; Magina, 2011, p. 9).

Dessa forma, o ensino de Estatística pode promover uma educação para vários contextos da sociedade, proporcionando o desenvolvimento da cidadania, por ser capaz de estabelecer conexão entre suas unidades temáticas, que pode percorrer por outras áreas e disciplinas, visto que a Estatística possui essa natureza interdisciplinar de maneira implícita. A organização de dados, a construção de tabelas e gráficos com uso tecnologias digitais, com planilhas eletrônicas, aliadas a conhecimentos de outras áreas é incentivada pela BNCC (Brasil, 2018).

Diante disso, quando se tem a proposta de se ensinar Estatística, aplicando esses moldes de interdisciplinarmente, com apoio de tecnologias digitais como *softwares*, podemos oportunizar o desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes, permitindo uma visão mais ampla e necessária para tornar os alunos cidadãos críticos perante a sociedade.

Por isso, dentre os objetivos dos formatos propostos pelo MP, há o de prover suporte fácil e rápido ao professor em sala de aula, a partir do manuseio do conteúdo disponibilizado ao estudante. Por isso, as orientações gerais no início do volume deverão:

- a. conter a visão geral da proposta desenvolvida no livro do aluno;
- b. informar os professores sobre a proposta teórico-metodológica adotada;
- c. explicitar a correspondência do conteúdo com os objetos de conhecimento e habilidades da BNCC;
- d. explicitar a relação desses conhecimentos com os conhecimentos anteriores e posteriores, em conformidade com a BNCC;
- e. no caso das coleções interdisciplinares, explicitar a interdisciplinaridade e a contextualização de forma clara, definindo os pontos de integração dos conceitos dos diversos campos de expressão;
- f. apresentar o referencial teórico-metodológico da proposta de avaliação;
- g. apresentar a estrutura da obra (Brasil, 2019, p.16).

Com essas orientações gerais, apresentam uma visão geral daquilo que é proposto para o livro do estudante. Ao professor, fica a oportunidade de compreender a proposta teórico-metodológica adotada pelo LD, com a relação ao BNCC e suas adequações inseridas aos conteúdos nos objetos de conhecimento e habilidades, contemplados neste documento.

Em relação as atividades no MP, essas orientações devem vir no corpo do livro em “formato U” ou em “formato lateral” e deverão

- a. apresentar respostas aos exercícios do livro do estudante;
- b. oferecer orientações gerais sobre atividades a serem trabalhadas no livro do estudante;
- c. alertar o professor para os pontos essenciais constantes naquela parte específica do livro, correlacionando o conteúdo proposto com o desenvolvimento das habilidades apresentadas na BNCC para o ano de escolarização e componente curricular em questão (Brasil, 2019, p. 16).

Portanto, essas orientações se relacionam com a prática pedagógica do professor. Sendo contempladas, versam sobre como os currículos devem serem trabalhos em sala de aula, tendo em vista que essas tendências curriculares atuais vêm a privilegiar a ideia de um ensino voltado para a construção de competências, não dispensando a construção de conhecimentos que estão na base dessas competências. Dessa forma, é papel fundamental em um livro didático favorecer essas tendências para o aluno nos conteúdos que contempla (Carvalho; Lima, 2010).

Além disso, o trabalho com “temas contemporâneos” (Brasil, 2019, p. 21) é abordado tanto no PNLD, como na BNCC (Brasil, 2018), ao afirmar que é preciso “incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora” (2018, p. 19).

Ambos os documentos trazem essa relevância, para que se tenha livros didáticos que abordem, por exemplo, atividades que passem a explorar o cotidiano e possam oportunizar a integração com os conteúdos. Buscando, dessa maneira, relacionar contextos diversos da realidade que circulam na sociedade atual com os conteúdos que possam ser aplicados.

Diante disso, em relação aos conteúdos estatísticos, o PNLD orienta que o LD busque desenvolver, em suas unidades, o planejamento de pesquisa e

interpretação das etapas, como: coleta, organização de dados, comunicação das conclusões do estudo, leitura, interpretação, análise, construção de vários tipos de gráficos (de setores e histograma), medidas de tendência central (média aritmética simples, moda e mediana) e amplitude.

Por isso, Coutinho, Santos e Giordano (2019) defendem que o LD, no contexto do ensino da Estatística, na Educação Básica, é necessário, porém é importante conhecer as propostas didático-metodológicas que apresenta como base. Ou seja, é fundamental que o professor, nesse aspecto, tenha conhecimento sobre o que contempla a obra como um todo, mediante a escolha realizada, para poder direcionar seu trabalho em sala de aula.

Weiland (2019) argumenta que os LD, embora não ditem o currículo estabelecido nas salas de aula de Matemática, no caso da Estatística, área a qual os professores, muitas vezes, não têm experiência prévia, podem ser altamente influentes no currículo vivenciado em sala de aula. Tendo em vista que o potencial dos LD para influenciar nas orientações de professores e alunos sobre o que é estatística e como ela pode ser usada, torna importante investigar como a Estatística é constituída em livros escolares de Matemática.

Diante desse contexto, estudos vêm trazendo contribuições a respeito desse material, que é um suporte ao processo pedagógico, e, inserido nas salas de aula, vem apresentando que ainda precisa de melhorias no seu interior para atender os professores e estudantes nas redes de ensino.

Esse material passa por crivo de análise antes de chegar ao professor para que se tenha uma escolha adequada para seu cotidiano e apoio a sua realidade, porém Silva (2018) identificou que professores, atuantes em escolas da rede estadual de Aracaju/SE, ou realizam modificações em suas atividades, ou já o utilizaram sem conhecer o manual dos livros didáticos de Matemática, para os Anos Finais do Ensino Fundamental, afirmando não terem tempo para ver todas as orientações sugeridas. Diante da ausência de uso do manual, não têm conhecimento do que contempla.

Podemos acreditar que a análise que o PNLD realiza nas obras já separa boa parte do material, visando a melhoria na qualidade do ensino e aprendizagem da Matemática. Desse modo, ter acesso ao Manual do Professor pode possibilitar aos professores de Matemática uma melhoria em sua prática pedagógica, pois

no geral, [esses manuais] apresentam uma parte comum a todos os volumes, com os pressupostos teóricos e metodológicos que fundamentam a obra, distribuição dos conteúdos, objetos de conhecimento e habilidades, bem como uma parte específica, com gabaritos, propostas de atividades complementares, comentários e orientações didáticas que subsidiam e auxiliam o trabalho do(a) professor(a) (Brasil, 2019, p. 21).

Por isso, o PNLD 2020 chama a atenção para que os livros didáticos possam contribuir para a ação docente ao longo da Educação Básica, visando aprendizagens essenciais definidas na BNCC, que concorrem para assegurar o desenvolvimento de suas competências gerais, como as específicas da Matemática.

Dessa forma, compreendemos como é importante que os professores desenvolvam uma compreensão conceitual com relação às habilidades que se propõem ensinar e verifiquem se são adequados ao seu público, de acordo com a progressão desses conceitos, conforme os atuais documentos oficiais curriculares.

3 MÉTODO

Neste capítulo, apresentamos, inicialmente, os objetivos e, em seguida, a metodologia adotada para cada estudo realizado, com os seus procedimentos para a coleta e análise dos dados.

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar as contribuições de um processo formativo de professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental no município de Ipojuca/PE, considerando os currículos, livros didáticos e os diferentes tipos de conhecimento do professor para o ensino de Estatística, tendo a pesquisa como eixo estruturador.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as propostas curriculares de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental para o ensino da Estatística (BNCC, Currículo de Pernambuco e de Ipojuca);
- Analisar as atividades e orientações didáticas presentes no Manual do professor dos livros didáticos do 6º ao 9º ano, utilizados no município de Ipojuca;
- Investigar o que os professores de Ipojuca dos Anos Finais do Ensino Fundamental sabem sobre ensino de Estatística, considerando os diferentes tipos de conhecimento proposto por Ball e colaboradores (2008);
- Elaborar, realizar e analisar um processo de formação na perspectiva do Letramento Estatístico, tendo o ciclo investigativo como eixo estruturador do ensino, considerando os diferentes conhecimentos do professor proposto por Ball e colaboradores (2008).

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atender a esses objetivos, foram desenvolvidos três estudos. No Estudo 1, analisamos os documentos normativos (BNCC, Currículos de Pernambuco e Ipojuca) e a coleção didática utilizada no município, na intenção de verificarmos como esses documentos e materiais didáticos do docente podem contribuir para o seu conhecimento no ensino de Estatística.

No Estudo 2, realizamos o levantamento do perfil dos professores e identificamos seus conhecimentos para o ensino da Estatística. A partir dos resultados desses dois estudos, no Estudo 3 desenvolvemos um processo formativo para professores.

Os dados foram analisados considerando a perspectiva do Letramento Estatístico (Gal, 2002), tendo a pesquisa como eixo estruturador do ensino da Estatística (Guimarães; Gitirana, 2013), a partir da mobilização dos diferentes conhecimentos dos professores propostos por Ball e colaboradores (2008).

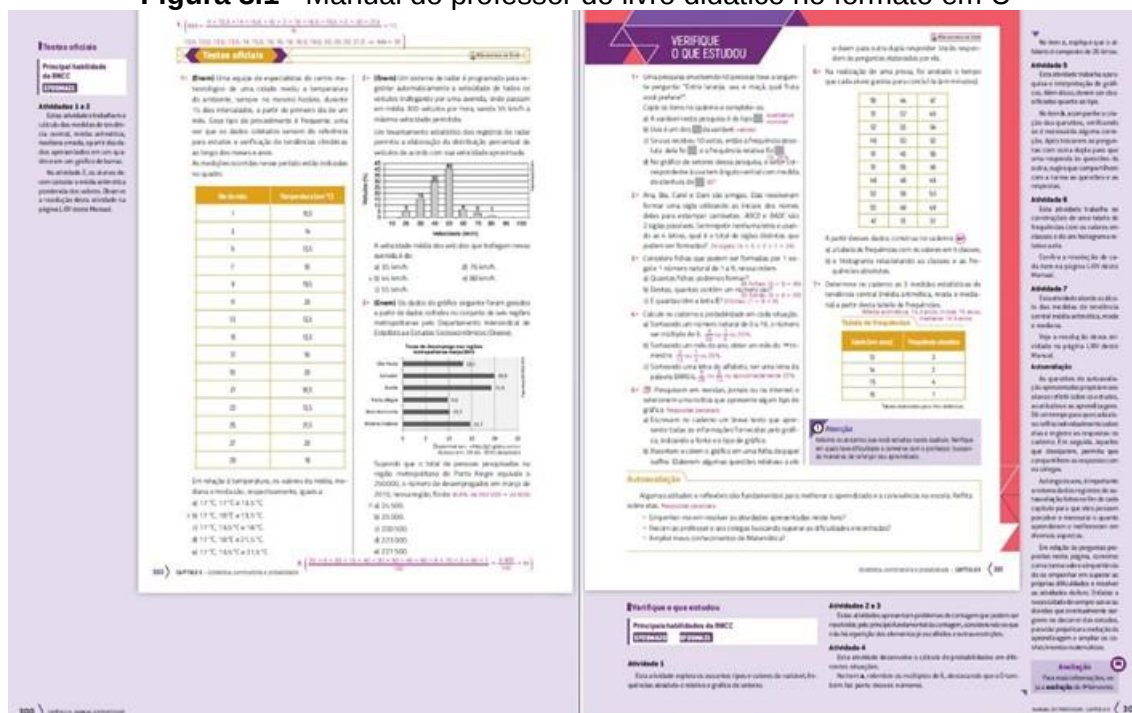
3.3.1 Metodologia do Estudo 1

No Estudo 1 buscamos analisar os materiais curriculares, Base Nacional Curricular – BNCC, (Brasil, 2018), no Currículo de Pernambuco de (Pernambuco, 2019 e no Currículo de Referência de Ipojuca (Ipojuca, 2020), e os materiais didáticos (Manual do professor dos livros didáticos), que direcionam ou apoiam o professor dos Anos Finais do Ensino Fundamental no seu dia a dia para o ensino de Estatística.

Foram analisadas as orientações *em “formato U”* (Figura 5) *ou em “formato lateral”* (Brasil, 2019, p. 16) as quais devem, conforme o Guia PNLD 2020 (Brasil, 2019),

- a. apresentar respostas aos exercícios do livro do estudante; b. Oferecer orientações gerais sobre atividades a serem trabalhadas no livro do estudante; c. Alertar o professor para os pontos essenciais constantes naquela parte específica do livro, correlacionando o conteúdo proposto com o desenvolvimento das habilidades apresentadas na BNCC para o ano de escolarização e componente curricular em questão (Brasil, 2019, p. 16).

Figura 3.1 - Manual do professor do livro didático no formato em U



Fonte: Dante, 9º ano (2018, p. 300 -301)

Observamos que as orientações no formato em U contêm as habilidades da BNCC, comentários e orientações para cada atividades, além de resoluções das atividades destacadas em letras vermelhas.

Para o nosso trabalho, analisamos a coleção “Teláris Matemática”, que faz parte dos livros aprovados pelo PNLD 2020 (Brasil, 2019). Essa coleção foi selecionada pela maioria dos professores de matemática dos Anos Finais , em 2019, no processo de escolha do livro, em dia de Formação Continuada, para atender toda a rede municipal do Ipojuca.

Realizamos as análises das atividades, verificando página por página, para identificarmos situações que envolviam conceitos estatísticos na coleção. Dessa maneira, observamos as atividades e orientações didáticas presentes no Manual do professor dos livros didáticos do 6º ao 9º ano utilizados no município do Ipojuca. Analisamos cada uma delas, considerando os seguintes critérios (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 - Categorias de análise para as atividades

CATEGORIAS DE ANÁLISE	
Análise para orientações didáticas	Análise para atividades
1. Apresenta código das habilidades apresentadas na BNCC para o ano de escolarização 2. Orientações exploradas nas atividades: a) Apresenta descrição da atividade; b) Apresenta uma solução; c) Apresenta uma condução didática; d) Apresenta uma ampliação; e) Apresenta descrição e condução didática; f) Apresenta descrição e solução da atividade; g) Apresenta ampliação (condução ou descrição ou solução); h) Sugere leitura complementar; i) Proposta de atividade com uso de tecnologias digitais; j) Sugere trabalhar com temas contemporâneos/interdisciplinar.	1. Etapas do ciclo investigativo: a) Elaborar questão da pesquisa; b) Levantar hipótese; c) Definir a amostra; d) Coletar os dados; e) Classificar os dados; f) Representar os dados (construção de tabela e/ou gráfico): Título, escala, fonte (utiliza dados reais ou fictícios) e tipo de variável envolvida; g) Interpretar os dados; h) Concluir a pesquisa (sugere nova questão de pesquisa).

Fonte: Grymuza (2022)

As análises desses dados foram processadas no programa SPSS – *Statistical Package for Social Sciences*.

3.3.2 Metodologia do Estudo 2

No Estudo 2, investigamos o perfil dos professores da rede municipal de ensino de Ipojuca que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental e analisamos quais conhecimentos esses docentes mobilizam para o ensino de Estatística, considerando os diferentes tipos de conhecimento propostos por Ball et al. (2008).

Esse levantamento foi realizado por meio de um questionário *on-line*, no *Google forms*, dividido em duas partes, no dia 19 de novembro de 2021. Ressaltamos que essa pesquisa foi conduzida durante o período da pandemia de Covid-19, dessa forma, utilizamos também o *WhatsApp* como forma de

comunicação no grupo de professores da rede municipal, que se destina a informações para as formações e experiências dos mesmos. Dessa maneira conseguimos utilizar para comunicação o *WhatsApp* para esse período pandêmico e após como meio de contato com os docentes para a formação no município.

Vale ressaltar que a escolha desse município foi feita em função do pesquisador fazer parte da rede de ensino, pois, para a condução do Estudo 3, ser professor do município formando colegas de forma colaborativa era fundamental.

Foi solicitada autorização prévia ao gestor municipal da educação, o qual cedeu uma manhã do calendário de Formação Continuada, momentos que ocorrem periodicamente durante o ano letivo, com duração de quatro (4) horas.

Sendo o questionário construído no formato do *Google Forms* e respondido de forma individual, temos, na primeira parte, perguntas relacionadas ao perfil profissional do professor da rede municipal e a importância de se ensinar Estatística (Quadro 3.2).

Quadro 3.2 - Primeira parte do questionário da diagnose

- Nome;
- Idade;
- Formação;
- Tempo que atua como professor na rede municipal do Ipojuca;
- Qual o nível mais elevado de educação formal que você concluiu após sua graduação?
- Qual(is) o(s) ano(s) de ensino está atualmente lecionando na rede municipal de ensino do Ipojuca?
- Você já participou de alguma formação continuada sobre o ensino de Estatística?
- Você acha importante ensinar Estatística? Por quê?

Fonte: dados da pesquisa

Para a segunda parte do questionário, trouxemos as 4 (quatro) questões que envolviam diferentes conhecimentos estatísticos.

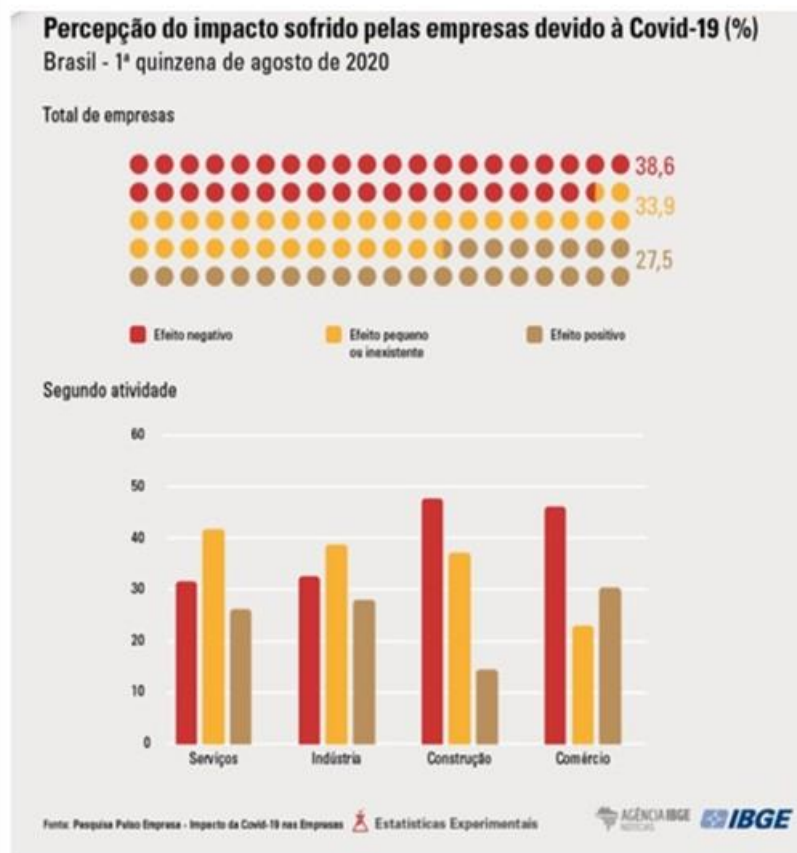
Na primeira atividade (Figura 3.2), trabalhamos com dados reais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre os impactos sofridos pelas empresas durante a 1ª quinzena de agosto de 2020. A primeira questão (Q1) teve como objetivo verificar a habilidade de interpretar uma conclusão em um gráfico com múltiplas entradas.

Assim, esperamos que o professor possa identificar que o gráfico indica que o setor do comércio não apresenta equilíbrio, pois quase metade do setor foi afetada negativamente, enquanto as outras duas categorias se concentraram aproximadamente em 20% (efeitos positivos e inexistente) e 40% (efeito positivo).

Na segunda questão (Q2), o objetivo foi observar a habilidade de tomar decisões a partir dos dados apresentados. Consideramos nesta questão poderia apontar mais de um setor, pois o docente pode identificar e justificar sua resposta, pois temos em Serviços e/ou Indústria, que são os setores que menos sentiram o "efeito negativo", e aproximadamente 70% tiveram um efeito positivo ou inexistente. Assim, buscamos identificar o Conhecimento Comum do Conteúdo mobilizado pelo professor, diante de uma interpretação e análise de gráficos, como um conhecimento que não é específico ao ensino para o conhecimento estatístico e que pode ser utilizado em outros contextos além do ensino. Visto que esse é um tipo de conhecimento usado em uma ampla variedade de contextos em que devem ser capazes de fazer o trabalho que atribuem a seus alunos. Relacionando ao conhecimento do professor que inclui um saber associado de um conhecimento comum que é exigido em diversas profissões e não é exclusivo do ensino (por exemplo, cálculo de estatísticas, compreensão dos seus significados, etc.).

Figura 3.2 - Atividade 1 - Interpretação de gráfico

1ª QUESTÃO - Dos 3,2 milhões de empresas em funcionamento na primeira quinzena de agosto de 2020, algumas informaram que a pandemia afetou negativamente, outras o efeito foi pequeno ou inexistente, conforme apresentado no gráfico.



- a) As informações contidas no gráfico apontam que atividades do comércio apresentam tendência de equilíbrio entre os efeitos nesse período? Explique sua resposta.
- b) Diante desse gráfico, se uma pessoa quiser abrir um novo negócio, com o atual contexto, qual tipo de atividade econômica seria mais viável? Por quê?

Fonte: dados da pesquisa (2022)

Já a segunda atividade (Figura 3.3) teve como objetivo investigar a habilidade dos docentes em construir um gráfico, a partir de uma tabela com dados reais. Assim, os docentes precisavam escolher o tipo de gráfico e escala para representar esses dados. Para tal, analisamos como o professor construía um gráfico considerando todos os elementos constitutivos de um gráfico (título, nome dos eixos, escala, fonte).

Figura 3.3 - Atividade 2 - Construção de gráfico

2ª Atividade - A partir do banco de dados, construa um gráfico numa folha de papel. Tire uma foto e anexe no link abaixo.

MAIORES BIBLIOTECAS DO MUNDO

BIBLIOTECA	LOCAL	NÚMERO DE VOLUMES (em milhões)
Biblioteca do Congresso	Washington/ EUA	155
Biblioteca Britânica	Londres/Inglaterra	150
Biblioteca de Nova York	Nova York/EUA	53,1
Biblioteca do Estado Russo	Moscou/Rússia	44,4
Biblioteca Nacional da Rússia	São Petersburgo/Rússia	36,5
Biblioteca nacional da Dieta	Tóquio/Japão	35,6
Biblioteca Nacional da China	Pequim/China	31,2
Biblioteca Nacional da França	Paris/França	31
Biblioteca Real da Dinamarca	Kopenhague/ Dinamarca	30,2
Academia Russa de Ciências	São Petersburgo/Rússia	26,5

Fonte: [https:// top10mais.org/top-10-maiores-bibliotecas-mundo/](https://top10mais.org/top-10-maiores-bibliotecas-mundo/)

Na terceira atividade, investigamos o conhecimento do professor sobre amostra a partir de uma dada situação. Nesta atividade, buscamos verificar quais critérios eles consideravam para uma amostra representativa da população. Poderia apresentar uma amostra de um cadastro dos alunos de várias escolas, uma variação de sexo, idade, período, ano escolar, faixa salarial, etc, pois essas são variáveis comum de uma população de pessoas. É preciso considerar que quanto mais variável uma população o tamanho da amostra deve ser maior para que possa contemplar todas as variáveis que podem interferir no fenômeno.

Figura 3.4 - Atividade de amostra

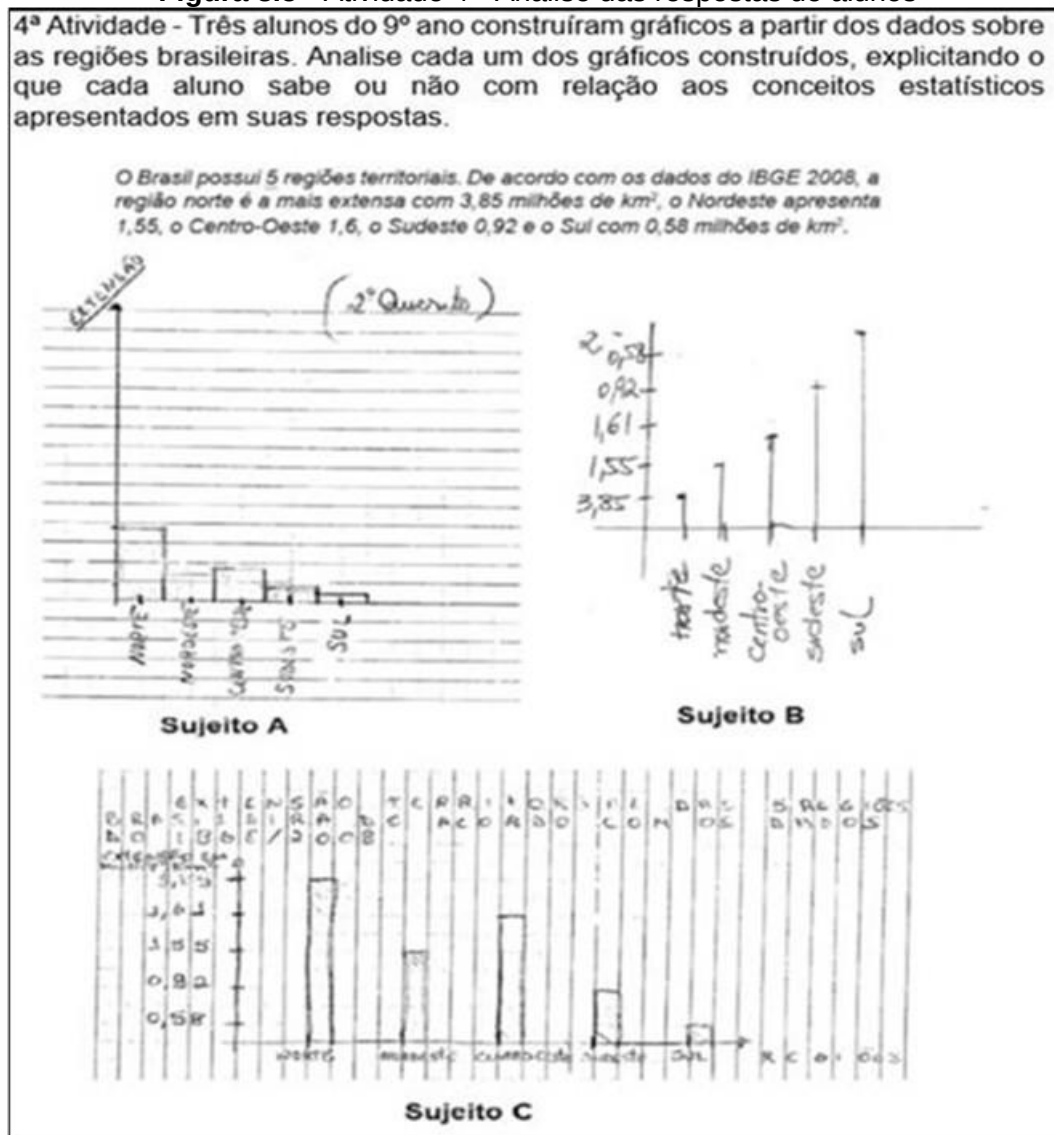
A Diretora de Ensino de um Município Pernambucano quer saber os meios de locomoção que os estudantes mais utilizam para ir até a escola: a pé, bicicleta, ônibus, carro, moto etc. Para tal, ela precisa realizar uma pesquisa estatística com uma amostra de estudantes das escolas, já que não é possível entrevistar todos. Quais critérios ela poderá utilizar para selecionar uma amostra de estudantes que participarão dessa pesquisa de modo que os resultados representem a realidade de todos os estudantes do município? Justifique sua escolha.

Fonte: Adaptado de Luna (2021)

Na quarta atividade (Figura 3.5), foram apresentados gráficos de três alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental para que fossem analisados pelos professores. Estávamos investigando o Conhecimento de Conteúdo e Estudante, uma vez que avaliamos o que o professor compreende sobre a resolução de seus alunos, ou seja, esses professores devem ser capazes de

compreender e interpretar as ideias incompletas dos alunos, conhecendo as concepções e estratégias utilizadas pelos estudantes.

Figura 3.5 - Atividade 4 - Análise das respostas de alunos



Fonte: Arquivo do GREF (2022)

3.3.3 Metodologia do Estudo 3

No terceiro estudo, realizamos um processo de formação em Estatística para o grupo de professores de Matemática dos Anos Finais da rede municipal do Ipojuca. Para isso, foram considerados os resultados encontrados nos materiais curriculares e didáticos e os conhecimentos que os professores apresentaram de conhecimento estatístico, anterior à diagnose.

Esse processo formativo envolve a compreensão de conceitos estatísticos inseridos em um ciclo investigativo (Guimarães; Gitirana, 2013), como uma proposta de ensino de Estatística por meio da pesquisa, na perspectiva o Letramento Estatístico (Gal, 2002) e considerando os diferentes tipos de conhecimento do professor (Ball et al, 2008).

No processo formativo, buscamos construir, junto com os professores, condições para que o grupo de profissionais compreendessem a importância da interação entre todos para uma prática mais articulada para uma maior adequação do ensino no município. Afinal, ninguém melhor que o grupo de professores do município para conhecer a realidade dos alunos.

O processo formativo foi conduzido pelo pesquisador, que é também professor de Matemática do município. Assim, o grupo era constituído de professores do município buscando um processo colaborativo de ensino aprendizagem. Gomes, Gino, Cardoso e Zaidan (2015), Rodrigues e Ponte (2022) e Cararo e Klüber (2023) ressaltam a importância desse momento de mobilização, reflexão, socialização e análise de conhecimentos entre pares, num processo formativo, que pode proporcionar o desenvolvimento profissional dos professores que dele participam ativamente.

Essa etapa da investigação foi realizada em dois momentos presenciais com duração aproximada de 2h cada. A gestão educacional do Município de Ipojuca concedeu esses horários de formação dentro do seu cronograma. Assim, os professores participaram da formação nos horários que dispunham para o município para sua Formação Continuada. A gestão do município acredita que essa formação pode beneficiar os professores em seus conhecimentos para o ensino de Estatística.

3.3.3.1 Primeiro dia de formação

Para esse momento, realizado no dia 28 de maio de 2023, no intuito de envolvermos os professores no processo de construção da formação, solicitamos previamente, na semana em que ocorreria a formação, que os professores participassem de uma pesquisa pelo *Google forms*, utilizamos também o WhatsApp como ferramenta de comunicação, para contribuir com o processo formativo. Para isso lançamos a seguinte pergunta: *Que sites, vídeos*

e aplicativos são utilizados pelos professores para o ensino de Estatística nos Anos Finais?

Figura 3.6 - Questionário sobre sites, vídeos e aplicativos de Estatística

PROFESSORES DE IPOJUCA QUESTÃO DA PESQUISA: Que sites, vídeos e aplicativos são utilizados pelos professores para ensinar estatística nos anos finais do ensino fundamental?
• Idade? • Você busca atividades em sites para ensinar estatística? • Coloque o link de dois deles. • Você busca vídeos para ensinar estatística? • Coloque o link de dois deles. • Você busca aplicativos para ensinar estatística? • Coloque o link de dois deles.

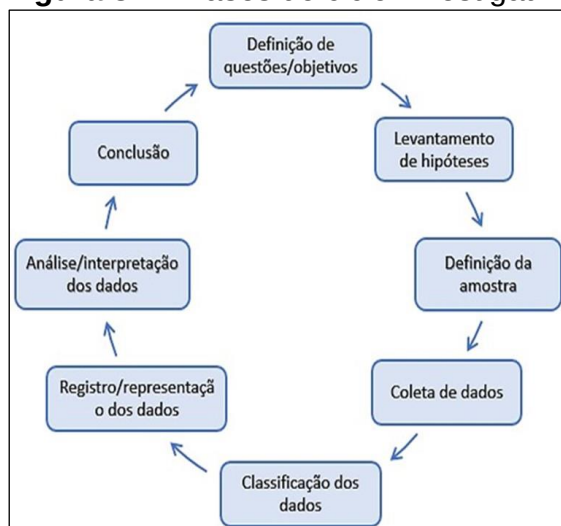
Fonte: dados da pesquisa

No dia da formação, buscamos, como forma de motivação e convite para reflexão sobre o ensino de Estatística, reproduzir um vídeo que apresenta alguns personagens que realizam uma proposta de pesquisa e discutem sobre a manipulação de escalas apresentadas em gráficos.¹

Em seguida, iniciamos, com a proposta de trabalhar com o ciclo investigativos (Guimarães; Gitirana, 2013), a apresentação dos dados que foram coletados do questionário da Figura 3.7, para com isso, trabalhar as etapas da pesquisa de modo que os professores possam mobilizar seus conhecimentos, questionamento e reflexões sobre suas experiências com o ensino de Estatística.

A cada fase da pesquisa, formamos a figura do Ciclo investigativo a seguir.

¹ Link de acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=Y9boZA0Qcv4>

Figura 3.7 - Fases do ciclo investigativo

Fonte: Guimarães e Gitirana (2013)

Buscamos refletir sobre o contexto que estava inserida a questão da pesquisa, sobre sites, vídeos e aplicativos que os docentes utilizam para ensinar Estatística nos Anos Finais. Foi delineado um exemplo como roteiro para que os professores compreendessem como podem ser concretizadas as etapas de uma pesquisa, envolvendo os conceitos estatísticos que demandam o processo de investigação, conforme a Figura 3.8, que representa esse roteiro.

Figura 3.8 - Roteiro da pesquisa para formação

Fonte: dados do autor (2023)

Cada etapa tem a proposta de instigar os docentes a identificar os conceitos e as experiências de sala de aula, possibilitando uma maior interação com o pesquisador, de modo pudessem apresentar seus conhecimentos sobre a temática que estava sendo abordada. O Excel foi utilizado também através de um data show para analisar os dados coletados, refletindo sobre as potencialidades e comandos para a construção de gráfico, inserindo os elementos constitutivos e alterando a escala para refletir sobre seus efeitos para que pudessem, também, abordar em sala de aula.

Para finalizar esse dia, foi proposto que os professores realizassem uma pesquisa com os alunos em sala de aula. Para assim, termos, no encontro seguinte, suas experiências vivenciadas na prática em sala de aula daquilo que foi construído em formação.

Para viabilizar uma análise mais detalhada todas as sessões, que construímos nesses dias de processos formativos, foram áudio-gravadas.

3.3.3.2 Segundo dia de formação

No dia 30 de junho de 2023 foi realizado o segundo encontro formativo. Iniciamos apresentando alguns gráficos fictícios e divertidos como forma de descontrair e mostrar esse tipo de situações que aparecem nas mídias, como mostram as figuras a seguir.

Figura 3.9 - Gráfico Tempo gasto no chuveiro



Figura 3.10 - Gráfico Tempo gasto com uma central de atendimento



Fonte: <https://infoarmado.wordpress.com/2010/06/24/para-divertir-grafico-certo-para-cada-ocasio/>

Figura 3.11- Gráfico Dinheiro gasto no cinema



Fonte: <https://infoarmado.wordpress.com/2010/06/24/para-divertir-grafico-certo-para-cada-ocasio/>

Figura 3.12 – Gráfico Concorde com termo de serviço



Fonte: <https://kimovimento.blogspot.com/2012/12/estatisticas-engracadas.html>

Em seguida solicitamos a socialização das experiências dos professores em suas salas de aula.

O terceiro momento envolveu uma reflexão e discussão sobre uma atividade de pesquisa proposta no livro didático utilizado por eles, pois acreditamos ser fundamental partir do material que os professores costumam utilizar e ver formas de aprimorar as práticas presentes em sala. Foi solicitado que os professores apresentassem, oralmente ou com materiais coletados, as pesquisas realizadas em sala de aula, para irmos refletindo sobre a condução e os resultados das atividades que foram propostas, resgatando cada uma das fases do Ciclo investigativo. Também foram foco das reflexões as dificuldades e as compreensões dos alunos e dos professores, tais como:

- Refletir junto com os professores sobre como os conceitos vão sendo complexificados com o decorrer da escolaridade;

- Propor uma comparação dos resultados entre as turmas e entre o uso dos recursos digitais entre alunos e professores;
- Analisar proposições de pesquisa (Figura 3.13) dos livros didáticos utilizados no município como forma de explorar os materiais que eles utilizam no dia a dia, buscando observar o que está proposto e o que pode ser complementado.

Figura 3.13 - Atividade de Pesquisa

4)  Elaborem uma pesquisa de opinião dentro da escola ou no bairro em que vocês moram. Para isso, elaborem um questionário e façam a coleta dos dados com uma amostra da população da escola ou do bairro. Registrem no caderno os dados coletados e, depois, façam a análise dos dados para cada variável da pesquisa; montem uma tabela de frequências para cada uma delas; anatem as conclusões no caderno e apresentem para os demais alunos da turma.

Respostas pessoais.

Fonte: Dante, 8º Ano (2018, p.197)

A atividade da Figura 3.13 propõe a realização de uma pesquisa de opinião. Para isso, são apontadas algumas fases: coleta de dados a partir de um questionário; estabelecer uma amostra; construir uma tabela de frequência; analisar as variáveis; apresentar conclusões e socializar os resultados.

Dessa maneira, o professor pode refletir com os alunos o que é uma pesquisa de opinião, eleger uma temática e construir os objetivos da pesquisa, além de fazer uma abordagem sobre qual tipo de representação poderá ser mais adequada para a situação, incluindo os gráficos.

Para cada uma dessas fases, é preciso que o professor identifique o que os alunos já sabem e o que precisarão aprender para efetivar a tarefa. Além disso, as fases de levantamento de hipóteses e classificação das respostas também deveriam ser ressaltadas. A partir de diferentes tipos de análise dos dados, seria interessante utilizar, numa situação real, as medidas de tendência central e dispersão.

Durante o segundo dia de formação, foi analisado o *Conhecimento Especializado do Conteúdo*, principalmente, relacionado a capacidade do professor reconhecer e analisar a natureza e os padrões de erros que os alunos geralmente cometem ao resolver uma determinada situação; o *Conhecimento do Conteúdo e do Ensino*, identificando abordagens e intervenções de ensino para superar os erros dos alunos; o *Conhecimento do Conteúdo e do Aluno*,

envolvendo a capacidade do professor reconhecer os diversos erros e dificuldades dos alunos e como eles aprendem e pensam.

Além disso, foi refletido sobre o *Conhecimento do Horizonte do conteúdo*, que compreende como um conteúdo deve ser abordado em cada ano de ensino ou de acordo com o conhecimento dos alunos, relacionando ao *Conhecimento do Conteúdo e do Currículo*, apresentados nos materiais didáticos, currículos e orientações metodológicas (Quadro 3.3).

Quadro 3.3 -Indicadores dos conhecimentos dos professores

	Conhecimentos observados
Comum do Conteúdo	Na participação das atividades da pesquisa e da elaboração da pesquisa a ser realizada com os alunos, considerando as diferentes fases do ciclo investigativo de modo que: - Sabe como resolver um problema estatístico; - Conhece os termos e referências dos conteúdos estatísticos corretamente.
Especializado do Conteúdo	Como o professor elabora, conduz e analisa a pesquisa realizada com os alunos. Sabe justificar ideias, métodos e procedimentos estatísticos ao conduzir um conteúdo ou mesmo uma atividade proposta?
Horizonte	Como demonstra compreender a complexificação do conteúdo e a adequação das atividades a partir da vivência das pesquisas e reflexões durante a formação.
Conteúdo e estudante	Como o professor se antecipa para planejar ações como estratégias que possam ser apresentadas para os alunos, considerando o nível de conhecimento, seus conhecimentos prévios, suas possíveis dificuldades e resoluções mais comuns Conhece as possibilidades de adequar essa atividade para os Anos Finais (6º ao 9º ano), visto que os alunos podem considerar fácil ou difícil.
Conteúdo e ensino	Como o professor buscar compreender as dificuldades que podem existir dos estudantes e se utiliza de abordagens, estratégias, técnicas e ferramentas de ensino no planejamento de atividades, enfatizando os aspectos mais relevantes que possibilite a contribuição para o entendimento das ideias do ensino da Estatística.

Conteúdo e currículo	O que demonstram conhecer do currículo do município a partir das reflexões durante o processo formativo, de modo que: - Conhece como o conteúdo estatístico vem sendo abordado, visando como os materiais didáticos se relacionam com o currículo; - Conhece como o conteúdo estatístico está sendo desenvolvido no currículo por ano de ensino; - Relaciona o conteúdo estatístico com conteúdo de outras disciplinas.
----------------------	---

Fonte: dados da pesquisa

Dessa forma, foi realizada a análise das falas dos docentes durante as discussões e aplicação da atividade na formação, com o objetivo de identificar indícios que pudessem sugerir a mobilização de conhecimentos referentes ao MKT. Para isso, foi utilizado o texto com a transcrição das falas, observando possíveis mobilizações desses conhecimentos pelos professores.

Finalmente, convidamos os professores a avaliarem a formação, a partir de um questionário individual, por escrito, apontando as possíveis contribuições da formação para a ampliação dos conhecimentos conceituais e didáticos (Figura 3.14). Sendo todos esses momentos vídeo gravados para contribuição nas análises.

Figura 3.14 – Avaliação dos professores

Caro professor(a), quais as contribuições que a temática abordada e a sequência de atividades proporcionaram para o desenvolvimento de seus conhecimentos: a) Conhecimento Estatístico b) Conhecimento para o ensino de Estatística
--

Fonte: dados da pesquisa

3.3.3.3 Entrevista com os professores e o coordenador de Matemática

Para compreender melhor a pertinência do processo formativo realizado, entrevistamos 5 (cinco) profissionais do município que participaram do processo. Escolhemos 4 professores e o coordenador. Dois professores eram efetivos do município e dois tinham contratos temporários. Esses professores foram escolhidos por terem participado ao menos, de dois momentos, no processo do

nosso estudo, desde a diagnose ao segundo dia de formação, conforme o (Quadro 3.4) a seguir:

Quadro 3.4 – Participantes da entrevista

Professores	Tipo de Vínculo	Era professor na diagnose (11/2021) Respondeu a diagnose	Participou da 1ª Formação (04/2023)	Participou da 2ª Formação (06/2023)
P1	Contrato	SIM	NÃO	SIM
P2	Efetivo	SIM	SIM	SIM
P3	Efetivo	SIM	SIM	SIM
P4	Contrato	NÃO	SIM	SIM
Coordenador	Efetivo	SIM	SIM	NÃO

Fonte: dados da pesquisa

Além desses critérios, foram observados nas filmagens comportamentos diferenciados dos docentes. Assim, optamos por entrevistar docentes com uma maior ou menor participação, interação no grupo expressando ou não suas ideias. Um docente apresentava muita resistência e críticas não construtivas aos colegas. Uma escolha foi da professora que apresentou seu trabalho para os demais grupos como forma de conhecer suas perspectivas. Para esse momento, foram chamados esses participantes durante um dia da sua formação de Matemática, sendo no dia 29 de setembro de 2023, acordado com eles e a coordenação municipal de formação, para que fossem disponibilizados para responderem perguntas da entrevista e depois retornassem ao seu momento de formação. Todos esses se disponibilizaram para que fossem áudio-gravadas.

Quadro 3.5 – Entrevista com os professores

ENTREVISTA COM OS PROFESSORES
1- Como você acha que devem ser processos formativos de professores? 2- Você acredita que formações entre colegas, cada um contribuindo com seus conhecimentos e vivências pode ser uma boa formação para os professores do município? Por quê? 3- O que você achou do processo de formação que você vivenciou? 4- Qual momento você considerou mais relevante para você? Por quê? 5- Qual momento você considerou menos relevante? Por quê? 6- Você aprendeu algum conceito estatístico? Qual? O que não sabia sobre ele? 7- Como você descreveria a metodologia do processo formativo vivenciado por você? 8- Qual sugestão você daria para uma melhor apropriação de conceitos e didáticas pelos professores do município? 9- O que espera dos alunos no futuro? Qual a perspectiva de vida deles? 10- Você acredita que precisa mudar sua metodologia de ensino? Em quê? Por quê? 11- Qual a sua atitude em sala de aula após uma formação continuada, proposta pelo município? 12- Como você acredita que o município precisa se organizar para melhorar a aprendizagem dos alunos? 13- O que o grupo de professores pode fazer para melhorar o ensino? 14- Durante as filmagens, observamos a participação dos professores nas formações, como você descreveria a sua participação? O que te interessou nessas formações? E por quê? 15- Qual relação você pode fazer entre conceitos matemáticos e estatísticos? 16- Saber matemática resolve as situações estatísticas? Quando sim e quando não?

Fonte: dados do autor (2023)

Para o coordenador, também houve esse momento, com as perguntas voltadas mais para sua competência como coordenador de Matemática, sendo áudio-gravadas.

Quadro 3.6 - Entrevista com o Coordenador de Matemática

ENTREVISTA COM O COORDENADOR DE MATEMÁTICA
1- Qual a proposta de formação de professores do município? 2- O que você acha dessa proposta? 3- Qual o seu papel para essa formação? (Como você se vê dentro desse processo formativo?) 4- O que você achou da nossa proposta (formativa)? 5- Você acredita que formações entre colegas, cada um contribuindo com seus conhecimentos e vivências pode ser uma boa formação para os professores do município? Por quê? 6- Na sua opinião, o que ocorreu para que apenas dois professores tenham apresentado suas vivências no segundo dia de formação, considerando que o município tem um total de 54 docentes? 7- Buscamos analisar o currículo do município, os livros adotados e saber o que os professores dominavam de estatística para elaborar o processo formativo. Na realização da formação, propomos diversas situações com suportes diferenciados, tipo: vídeo, formulários eletrônicos. Buscamos propor atividades para que os professores participassem e sempre sistematizando ao final os conhecimentos estatísticos e didáticos. Buscamos evidenciar como a estatística está presente em nossas vidas e como eles podem trabalhar conceitos de forma articulada e significativa. O que você acha dessa perspectiva? 8- Existe algum acompanhamento dos professores após as formações continuadas, sabendo que é uma atividade profissional com o objetivo de assegurar um ensino de melhor qualidade aos estudantes? E como se daria?

Fonte: dados do autor (2023)

A pesquisa tem como papel de apontar a situação o mais próxima possível da realidade e como essa se apresenta, com a contribuição das entrevistas, bem como com as gravações ou os registros dos docentes. Foram instrumentos que possibilitaram capturar, da forma mais legítima possível, a perspectiva dos nossos participantes da investigação, considerando que essa é a realidade e o produto da singularidade desses profissionais. Teremos os resultados desses estudos nos capítulos a seguir.

4 RESULTADO DO ESTUDO 1: ORIENTAÇÕES CURRICULARES E MATERIAL DIDÁTICO – ANÁLISE E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentamos os resultados e discussões referentes às análises do Estudo 1. Iniciamos analisando e comparando a Base Nacional Comum Curricular e os Currículos do Estado de Pernambuco e do Município de Ipojuca. Para isso, utilizamos os descritores relacionados ao ensino de Estatística para cada ano escolar. Em seguida, analisamos as orientações didáticas e atividades presentes no Manual do professor (MP), dos livros didáticos do 6º ao 9º ano, utilizados no município de Ipojuca.

4.1 A BNCC, OS CURRÍCULOS DE PERNAMBUCO E DE IPOJUCA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Enquanto documento normativo, a BNCC (Brasil, 2018) traz, nas suas orientações acerca das aprendizagens, a informação de que esse documento curricular está pautado pelos princípios éticos, políticos e estéticos, que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Organizado por áreas do conhecimento, este documento apresenta o conjunto de objetos de conhecimento e habilidades específicas por unidades temáticas, que os alunos deverão adquirir e aprimorar no decorrer de toda a Educação Básica.

Dentro da área de conhecimento de Matemática, uma das unidades temáticas refere-se ao ensino de Estatística e Probabilidade. Inicialmente, apresentam-se competências gerais para a implementação do currículo na escola, dentre as quais, destacamos as seguintes:

- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes,

identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

- Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos na escola, segundo princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2018, p. 10).

Dessa forma, a BNCC (Brasil, 2018) propõe que os estudantes, durante a Educação Básica, desenvolvam competências articuladas ao contexto e que construam julgamentos éticos e morais numa tomada de decisão.

Coerente com as pesquisas na área de Educação Estatística e com a perspectiva do Letramento Estatístico, a BNCC (Brasil, 2018) considera importante o trabalho com pesquisas para a construção de conhecimentos estatísticos. Essa deve envolver a coleta e a organização de dados, além do planejamento de como fazê-la.

A expectativa é que os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, incluindo medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráfico. Esse planejamento inclui a definição de questões relevantes e da população a ser pesquisada, a decisão sobre a necessidade ou não de usar amostra e, quando for o caso, a seleção de seus elementos por meio de uma adequada técnica de amostragem (Brasil, 2018, p. 275).

Para o desenvolvimento das habilidades previstas para os Anos Finais , a BNCC ressalta a importância de considerar as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas.

Além disso, o documento ressalta a importância de proporcionar conexões que os alunos devem estabelecer entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares. Desse modo, espera-se que os estudantes até ao final do Ensino Fundamental, tenham, gradativamente, a compreensão, análise e avaliação da argumentação na leitura de textos matemáticos e o desenvolvimento do senso crítico em relação à argumentação neles utilizada.

O Currículo de Pernambuco (Pernambuco, 2019) é fruto de uma articulação entre a Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco e a União dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME/PE). Traz como pilares os conhecimentos definidos pela Base Nacional Comum Curricular para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco e documentos legais que orientam a educação nacional.

O Currículo de Pernambuco tem seus princípios norteadores

fundamentados na promoção da equidade e excelência das aprendizagens, na valorização das diferenças, do respeito à dignidade da pessoa humana, na perspectiva de uma escola plural, inclusiva, comprometida com a formação integral e cidadã dos indivíduos (Pernambuco, 2019, p. 13).

O componente curricular de Matemática é dividido por campos de conhecimentos de “Unidades temáticas” (Pernambuco, 2019, p. 74), em que temos, a Probabilidade e Estatística, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, em que se dá ênfase a estudos da incerteza e do tratamento de dados/informações, abordando conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia.

Conforme o Currículo de Pernambuco, a temática Probabilidade e Estatística têm, em suas finalidades, a intenção de que todos os cidadãos precisam saber desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos de maneira a fazer julgamentos, bem como fundamentá-los, e tomar as decisões adequadas.

São fundamentais nessa unidade:

Formular questões que envolvam a obtenção de dados da realidade; coletar, organizar e apresentar informações; observar e interpretar fenômenos são competências que devem ser alvo da atenção da escola desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Na presente etapa, tais competências devem ser ampliadas e aprofundadas. [...] utilizar informações obtidas do ambiente social do estudante, o professor poderá promover situações que permitam a compreensão de algumas medidas estatísticas, como, por exemplo, médias aritméticas e ponderadas. A interpretação de termos como frequência, frequência relativa, amostra (Pernambuco, 2019, p. 94).

A base dessa proposta é estabelecida em conhecimentos básicos de Estatística, mas que se complementam, sendo aprofundados no decorrer dos anos de ensino subsequentes. O uso de tecnologias como calculadoras e planilhas eletrônicas são indicados como recursos para avaliar, comparar e organizar conjunto de dados em gráficos, bem como para efetuar cálculos e analisar as medidas de tendência central.

A rede Municipal de Ensino de Ipojuca propiciou a todos os professores, equipe gestora e técnica diversos momentos formativos com o objetivo de incluí-los no processo de implantação e apropriação da BNCC, para conhecer a base e construir, num trabalho coletivo, o Currículo Referência do Ipojuca (Ipojuca, 2020). Assim, alinhado à BNCC e às competências específicas para a área de Matemática, o currículo do Ipojuca apresenta objetivos que devem ser alcançados pelos estudantes no Sistema Municipal de Ensino, dos quais destacamos:

Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos como fluxogramas e dados) (Ipojuca, 2020, p. 413).

Dessa maneira, verifica-se que a abordagem para o ensino da Matemática deve assegurar o desenvolvimento de competências que contribuam para a formação integral dos estudantes como cidadãos críticos, éticos, criativos, investigativos e conscientes na sua responsabilidade social no mundo contemporâneo.

Em relação ao conhecimento da Estatística, o currículo apresenta a importância de se trabalhar na abordagem de conceitos, fatos e procedimentos (coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados) presentes em

muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia, em uma variedade de contextos. São estudados a incerteza e o tratamento de dados e/ou informações (Ipojuca, 2020).

No Quadro 4.1, apresentamos os objetos de conhecimento de Estatística e as habilidades, para cada ano escolar dos Anos Finais, em cada documento curricular. Como pode ser observado, praticamente não existem diferenças entre os documentos. Ressaltamos que o que está sublinhado no texto são as poucas alterações ou diferenças encontradas.

Quadro 4.1 - Objetos de conhecimento habilidades de estatística por ano e documento curricular

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES BNCC (2017)	HABILIDADES PERNAMBUCO (2019)	HABILIDADES IPOJUCA (2020)
Estatística - 6º ANO (Alunos na idade de 11 anos)			
Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas	(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.	(EF06MA31PE) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.	(EF06MA31IP) <u>Ler, interpretar</u> e identificar em tabelas e em diferentes tipos de gráficos, as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas).
	(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.	(EF06MA32PE) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.	(EF06MA32IP) Interpretar, <u>analisar</u> , resolver e <u>elaborar situações-problema</u> que envolvam dados de pesquisas de diferentes contextos (ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros) apresentadas pela mídia por meio de tabelas e diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar as conclusões, <u>tornando os dados mais claros e objetivos</u> .
Coleta de dados, organização e registro Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações	(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das	(EF06MA33PE) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos estudantes e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das	(EF06MA33AIP) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos estudantes e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro e representação das informações em textos, tabelas e diferentes tipos de gráficos.

	informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.	das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.	(EF06MA33BIP) Interpretar e analisar as informações presentes em tabelas, em diferentes tipos de gráficos e em textos, a partir de pesquisas realizadas em diferentes contextos.
Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas	(EF06MA34) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).	(EF06MA34PE) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).	(EF06MA34PE-IP) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).
OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES BNCC (2017)	HABILIDADES PERNAMBUCO (2019)	HABILIDADES IPOJUCA (2020)
Estatística - 7º ANO (Alunos na idade de 12 anos)			
Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados	(EF07MA35) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.	(EF07MA35PE) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.	(EF07MA35PE-IP) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.

Pesquisa amostral e pesquisa censitária	(EF07MA36) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.	(EF07MA36PE) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.	(EF07MA36PE-IP) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.
Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e Interpretação das informações			
Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados	(EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.	(EF07MA37PE) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.	(EF07MA37IP) <u>Ler</u> , interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.
OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES BNCC (2017)	HABILIDADES PERNAMBUCO (2019)	HABILIDADES IPOJUCA (2020)
Estatística - 8º ANO (Alunos na idade de 13 anos)			
Princípio multiplicativo da contagem Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral	(EF08MA22) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.	(EF08MA22PE) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.	(EF08MA22PE-IP) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.

			(EF08MA-IP21) <u>Compreender as noções de população, amostra, rol e distribuição de frequência e como esses conceitos são mobilizados para a realização de uma pesquisa, sempre que possível utilizar dados da região e/ou localidade em que está inserido.</u>
Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados	(EF08MA23) Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.	(EF08MA23PE) Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.	(EF08MA23IP) Avaliar, diante de diferentes tipos de gráficos, o mais adequado para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.
Organização dos dados de uma variável contínua em classes	(EF08MA24) Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.	(EF08MA24PE) Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.	(EF08MA24IP) <u>Reconhecer e classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.</u>

Medidas de tendência central e de dispersão	(EF08MA25) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude.	(EF08MA25PE) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados indicada pela amplitude.	(EF08MA25IP) Compreender e obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados indicada pela amplitude.
Pesquisas censitária ou amostral Planejamento e execução de pesquisa amostral	(EF08MA26) Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada).	EF08MA26PE) Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada).	(EF08MA26IP) Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada), <u>verificando o contexto político, social para a criticidade de demandas da comunidade ao qual pertence.</u>
	(EF08MA27) Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de	(EF08MA27PE) Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões.	(EF08MA27IP) Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando

	tendência central, a amplitude e as conclusões.		aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões, <u>com dados que revelem a realidade social do meio em que está inserido e assim levantar questões pertinentes para a melhoria da qualidade de vida.</u>
OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES BNCC (2017)	HABILIDADES PERNAMBUCO (2019)	HABILIDADES IPOJUCA (2020)
Estatística - 9º ANO (Alunos na idade de 14 anos)			
Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes	(EF09MA20) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos.	(EF09MA20PE) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência nos dois casos.	(EF09MA20PE-IP) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos.
Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação	(EF09MA21) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.	(EF09MA21PE) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.	(EF09MA21IP) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.

Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos.	(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.	(EF09MA22PE) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central (<u>média aritméticas simples, ponderada e geométrica, moda e mediana</u>).	(EF09MA22IP) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central (<u>média aritméticas simples, ponderada e geométrica, moda e mediana</u>), <u>levando em consideração aspectos socioculturais, como princípio para análise de problemas</u> .
Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório	(EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.	(EF09MA23PE) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas, <u>inserindo a pesquisa de campo</u> .	(EF09MA23PE-IP) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo <u>diversos temas, inclusive temas da realidade social, especialmente os selecionados pelos estudantes</u> , e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e <u>diferentes tipos de gráficos</u> , construídos com o apoio de planilhas eletrônicas e/ou softwares.

Fonte: Adaptado da BNCC (Brasil, 2018), do Currículo de Pernambuco (2019) e do Currículo de Referência do Ipojuca (2020)

Sendo assim, os documentos nacionais indicam que o ensino da Estatística, desde a Educação Básica, pode contribuir para a formação dos estudantes em relação à forma de lidar com o conhecimento estatístico.

Como pode ser observado, os currículos abordam os mesmos descritores e poucas alterações (em sublinhado) nas habilidades, que não envolvem mudanças. Portanto, na análise das propostas curriculares verificamos que existe consonância entre esses documentos: BNCC (Brasil, 2018), o Currículo de Pernambuco (2019) e o Currículo de Referência do Ipojuca (2020).

Verificamos que todos os documentos atribuem importância ao processo investigativo, evidenciando aspectos de letramento estatístico, como a inclusão de habilidades envolvendo a realização de pesquisas em contextos de interesse dos estudantes. Contemplando, assim, diferentes etapas do Ciclo investigativo, propondo o envolvimento de habilidades de coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas.

No entanto, esses documentos não tornam explícita a importância de uma reorganização de dados em representações diversas, permitindo aspectos não evidenciados em uma representação. Essas poderiam ser bem exploradas quando utilizados recursos tecnológicos para apoiar a capacidade de diversificar essas representações para as análises de dados.

Apesar de todos apontarem uma ênfase nas propostas de realização de interpretação de gráficos e tabelas, como sendo os tópicos de conteúdos mais relevantes para o ensino de Estatística, o uso de diferentes escalas e a comparação de gráficos com escalas diferentes não são sugeridos ou enfatizados. Da mesma forma, destacamos a ausência da escala, como parte de uma construção de um gráfico nos elementos constitutivos, considerando a BNCC (Brasil, 2018).

O Currículo de Pernambuco segue o mesmo texto da BNCC (Brasil, 2018), e o currículo de Ipojuca requer, do estudante, que desenvolva habilidades como ler, interpretar e identificar em tabelas e em diferentes tipos de gráficos, as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas). No entanto, ambos não apresentam a escala como um dos

elementos constitutivos do gráfico, portanto, ainda há muito a ser investigado e revisado na construção e revisão desses documentos.

É notório também uma ausência de planejamento na seleção/análise de uma amostra, o que compromete, significativamente, a possibilidade de inferências informacionais. É notório também a falta de ênfase no uso das tecnologias para compreender as medidas de tendência central e dispersão.

Esses conhecimentos e habilidades listados valorizam, como a literatura da área, a realização de pesquisas como atividade regular na formação do aluno, considerando como fundamental sua atitude investigativa, com o intuito de observar, formular questões, elaborar hipóteses, escolher instrumentos adequados para a resolução de problemas e, assim, uma tomada de decisão sobre a situação (Guimarães; Gitirana, 2013).

Com isso, há a necessidade que os currículos, em suas construções, considerem o que ainda não está claro na BNCC trazendo uma proposta teórica e metodológica, que constitua referências importantes para uma prática docente que leve em conta a realidade, a diversidade e a pluralidade da escola pública brasileira, como aponta Pinto (2017), considerando que um currículo deve dar a importância as necessidades sociais, econômicas e culturais, assim como almejam as propostas que abordem o ensino da Estatística.

Diante disso, conforme a própria BNCC (Brasil, 2018), é importante superar a fragmentação das políticas educacionais, que não colaboram com a qualidade da educação. Por isso, se faz necessário que sistemas, redes e escolas garantam em comum a aprendizagem a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC (Brasil, 2018), que é um instrumento fundamental e, consequentemente, parâmetro para os demais currículos, servindo de base para que possam assim apresentarem papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica.

Conforme Sacristán (2000), a prática pedagógica se reflete na relação que existe entre a aplicação do currículo e o desenvolvimento dos conteúdos, mesmo com as diferentes formas de concretizar o currículo nas aulas e nas escolas. Além disso, Santos, Ortigão e Aguiar (2014) defendem que, para que haja o sucesso de sua concretização, faz-se necessário o conhecimento do currículo pelo professor para compreender como utilizá-lo com seus alunos. Acreditamos

que a BNCC (Brasil, 2018), mesmo sendo um documento formalmente pronto, ainda precisa ser amplamente discutida e modificada.

4.2 O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DE ESTATÍSTICA

No cenário atual, o livro didático (LD) ainda é um dos materiais educacionais presente no cotidiano escolar, que vem sendo utilizado como um dos principais recursos pelas escolas públicas para auxiliar na realização do processo de ensino em sala de aula, na prática pedagógica do professor e nos conteúdos nele inseridos. Além disso, continua tendo uma forte influência no trabalho diário de sala de aula, orientando o trabalho do professor.

Como argumentam Carvalho e Lima (2010), a maioria dos professores atribui ao livro didático um papel primordial dentre os demais recursos de uso na sala de aula, pois para os professores é uma ferramenta que ajuda a conduzir a tarefa de ensinar e de acompanhar a aprendizagem dos alunos. Além disso, o livro didático apresenta conteúdos, formas didáticas de abordá-los e uma organização curricular.

O livro didático é um auxiliar no planejamento e na gestão das aulas, seja pela explanação de conteúdos curriculares, seja pelas atividades, exercícios e trabalhos propostos, como apontam Carvalho e Lima (2010). O LD ainda regula a sequência dos conteúdos, o ritmo de apresentação de cada um deles, as formas didáticas de abordá-los e a organização curricular.

Porém, o professor deveria utilizar o LD apenas como apoio. Cabe ao professor manter-se atento e atualizado para que sua autonomia pedagógica não seja comprometida, buscando complementar as informações e as atividades nele propostas, contornando as possíveis deficiências ou, ainda, adequá-lo ao grupo de alunos que o utilizam.

A escolha do livro didático a ser utilizado cabe ao professor. Porém, em vários municípios, muitas vezes, é escolhida uma mesma coleção para toda a rede pública. Em Ipojuca, os professores tiveram que escolher uma única coleção para ser trabalhada por todos nos diferentes anos.

Em relação aos conteúdos estatísticos, o PNLD 2020 (Brasil, 2019) orienta que os LD devem buscar desenvolver em suas unidades, o planejamento de pesquisa e interpretação das etapas, como: coleta, organização de dados,

comunicação das conclusões do estudo, leitura, interpretação, análise, construção de vários tipos de gráficos (de setores e histograma), medidas de tendência central (média aritmética simples, moda e mediana) e amplitude.

Desse modo, é relevante analisar como as propostas de atividades abordam os conceitos estatísticos inseridos no MP dos livros didáticos da rede municipal do Ipojuca, sabendo que o professor lida diariamente com muitas situações que envolvem esse material como apoio nas suas aulas.

Para o nosso trabalho, analisamos a coleção “Teláris Matemática”, que faz parte dos livros aprovados pelo PNLD 2020 (Brasil, 2019). Essa coleção foi selecionada pelos professores de Matemática dos Anos Finais, a partir de um processo de escolha e votação, após a formação e os conhecimentos de outras obras, para toda a rede municipal do Ipojuca.

4.2.1 Análise das orientações didáticas e atividades para o ensino de estatística no Manual do professor

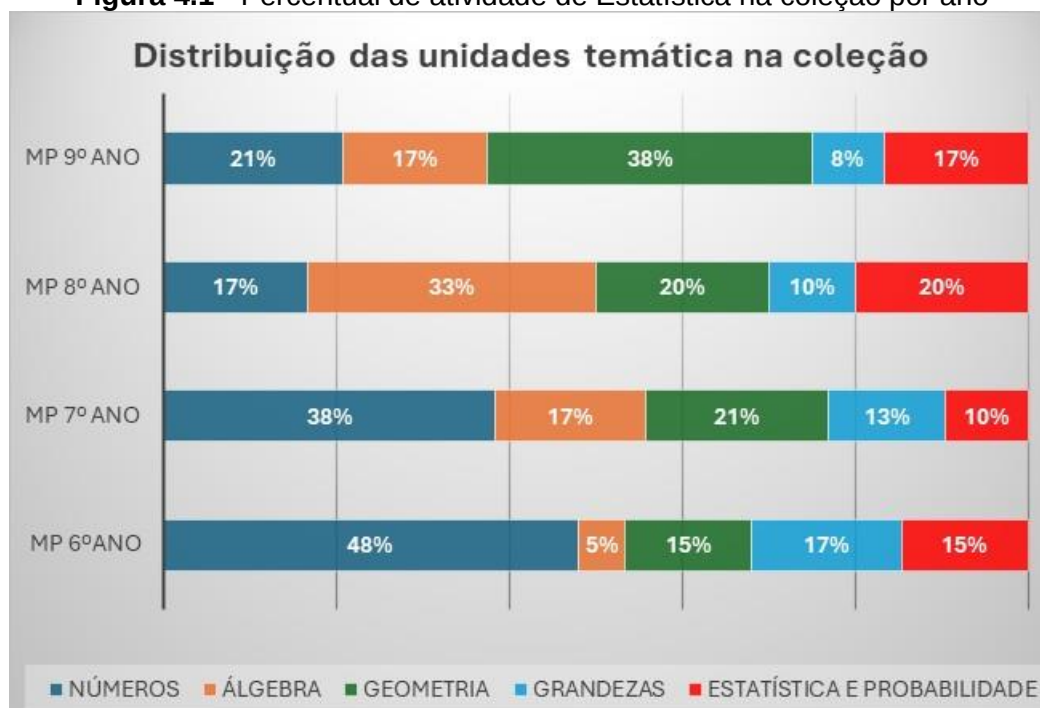
Com a finalidade de analisar as orientações didáticas que trazem abordagem sobre o ensino de Estatística e as atividades que envolvem conceitos estatísticos, presentes no Manual do professor dos livros didáticos do 6º ao 9º ano utilizados no município do Ipojuca, tomamos como referência a tese de Grymuza (2022), a qual organizou dois grupos de categorias para analisar as orientações ao professor nas atividades de estatística presentes nos livros didáticos dos Anos iniciais.

A partir dessa proposta, realizamos adaptações para nosso foco de estudo e nível de ensino. Na primeira categoria, buscamos analisar as orientações para o professor e, na segunda, as atividades propostas considerando as diferentes fases do Ciclo investigativo, proposto por (Guimarães; Gitirana, 2013).

Quadro 4.2 - Categorias de análise para as atividades

Análise para orientações didáticas	Análise para atividades
1. Apresenta código das habilidades apresentadas na BNCC para o ano de escolarização 2. Orientações exploradas nas atividades: a) Apresenta descrição da atividade; b) Apresenta uma solução; c) Apresenta uma condução didática; d) Apresenta uma ampliação; e) Apresenta descrição e condução didática; f) Apresenta descrição e solução da atividade; g) Apresenta ampliação (condução ou descrição ou solução); h) Sugere leitura complementar; i) Proposta de atividade com uso de tecnologias digitais; j) Sugere trabalhar com temas contemporâneos/ interdisciplinar	Etapas do ciclo investigativo: i) Elaborar questão da pesquisa; j) Levantar hipótese; k) Definir a amostra; l) Coletar os dados; m) Classificar os dados; n) Representar os dados (construção de tabela e/ou gráfico): Título, escala, fonte (utiliza dados reais ou fictícios) e tipo de variável envolvida; o) Interpretar os dados; p) Concluir a pesquisa (sugere nova questão de pesquisa).

Fonte: Grymuza (2022)

Figura 4.1 - Percentual de atividade de Estatística na coleção por ano

Fonte: Dante (6º, 7º, 8º e 9º, 2018)

Para iniciarmos as análises dos tipos de orientação no Manual do professor, analisamos o capítulo específico para Estatística e Probabilidade, e algumas atividades que foram distribuídas em outros capítulos, que envolvem conceitos estatísticos. A partir desses critérios, encontramos 195 (cento e noventa e cinco) atividades que contemplavam conceitos estatísticos nos livros analisados, sendo que, dessas, 34 (trinta e quatro) não estavam no capítulo específico de Estatística e Probabilidade.

Com essa opção didática do autor em agrupar as atividades em um capítulo específico, acaba sendo prejudicado um trabalho do uso de uma Estatística com articulação entre conteúdos de diferentes unidades e temas dos componentes da Matemática nos demais capítulos. Da mesma forma, como ressaltado no Guia do PNLD (Brasil, 2019) sobre a coleção, os capítulos de Estatística e Probabilidade são sempre os últimos.

De acordo com o Quadro 4.2, buscamos analisar as atividades e orientações apresentadas. Iniciamos analisando se estavam apresentados os códigos da BNCC para cada atividade (Figura 4.2).

Figura 4.2 - Exemplo da categoria “Apresenta o código da BNCC”, para as habilidades apresentadas por ano de escolarização

Principais habilidades da BNCC

EF06MA30 **EF06MA32**
EF06MA31

Testes oficiais

Principais habilidades da BNCC
EF06MA30 **EF06MA32**
EF06MA31

Atividade 1
Essa atividade trabalha com a ideia de possibilidades, ou seja, deve-se verificar quais são as chances favoráveis ao evento e quais são as chances totais. Como há apenas 1 papel com o nome “Miriam” de um total de 10 papéis, a probabilidade é de $\frac{1}{10}$ ou 10%.

Atividade 2
Resultado para os alunos que o enunciado solicita o total de pessoas até 45 anos e, por isso, eles devem efetuar a soma das frequências representadas nas barras das idades 23-25 e 35-45.

Atividade 4
Observando a escala vertical (20 em 20) e estimando os valores intermediários do gráfico, temos:

- TV A: 32 residências;
- TV B: 30 residências;
- TV C: 20 residências;
- TV D: 100 residências;
- Nenhum: 18 residências.

Assim, $32 + 30 + 20 + 100 + 18 = 200$. Esse valor pode diferir de acordo com as estimativas, mas será próximo de 200. Portanto, é importante fixar que o valor está sendo estimado.

Destacar para os alunos que a opção “Nenhum” corresponde às pessoas que responderam que não têm preferência, o que não significa que não assistem a televisão.

Atividade 5
Uma sugestão é que os alunos construam a tabela de frequências que representa a situação, o que facilitará a construção.

Testes oficiais

1+ (Saresp) Miriam organizou um sorteio de amigo oculto entre suas amigas. Para isso, escreveu em pedaços de papel o nome de cada uma das 10 pessoas (incluindo seu próprio nome) que participaram desse sorteio e colocou dentro de um saco. Miriam, como organizadora, foi a primeira a retirar um nome de dentro do saco. A probabilidade de Miriam retirar seu próprio nome é:

a) $\frac{2}{10}$ b) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{2}{3}$ d) $\frac{1}{10}$

2+ (Saresp) Em uma festa foi feito o levantamento da idade das pessoas, representado no gráfico abaixo.

Faixa Etária

Pode-se afirmar, de forma correta, que o número de pessoas com idade abaixo de 45 anos é: (75 + 60 + 80)

a) 20 b) 60 c) 80 d) 95

3+ (Saresp) O gráfico mostra o resumo completo do último jogo disputado pelos oito jogadores da seleção de basquete da escola.

a) Quantos pontos fez Ramon? 8 pontos.
b) Qual jogador fez o maior número de pontos? Quantos? Pedro, 12 pontos.
c) Qual foi o número total de pontos marcados pela equipe? 144 pontos (7 + 8 + 2 + 11 + 8 + 12 + 1 + 7 = 54)

4+ (Nem) Uma pesquisa de opinião foi realizada para avaliar os níveis de audiência de alguns canais de televisão, entre as 20 h e as 21 h, durante determinada noite. Os resultados obtidos estão representados no gráfico de colunas abaixo.

O número de residências ouvidas nesta pesquisa foi de aproximadamente: (30 + 30 + 30 + 30 + 30)

a) 135 b) 150 c) 190 d) 220

5+ (Saresp) O professor fez uma figura na lousa, dividida em várias partes iguais e pediu que quatro alunos colorissem todas as partes usando quatro cores diferentes. Ao final, a figura ficou mais ou menos assim:

17 partes verdes, 8 partes amarelas e 7 partes laranjas. Depois, pediu que desenhassem um gráfico que representasse o número de partes de cada cor. Quais dos gráficos seguintes foi feito corretamente?

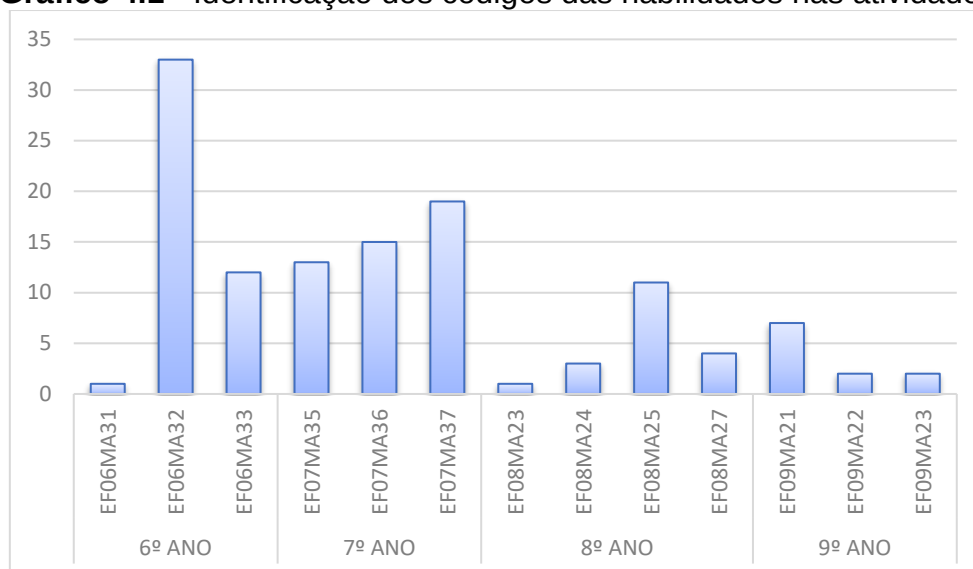
a) b) c) d)

Fonte: Dante, 6º ano (2018, p.314)

Nessa coleção, os códigos nem sempre são específicos de cada atividade, como no exemplo. Os códigos não estão direcionados a uma atividade, mas indicam que, naquele agrupamento, existem atividades que são contempladas por essas habilidades. Encontramos códigos específicos para uma atividade em 64% das atividades que envolvem conceitos estatísticos.

Além disso, não há equivalência no quantitativo de atividades distribuídas ao longo dos anos. Ressaltamos que, no 6º ano, há um maior quantitativo de atividades e uma concentração de atividades propondo a habilidade EF06MA32². Nos anos seguintes, há uma melhor distribuição entre os tipos de códigos, mas um quantitativo decrescente de atividades.

² (EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.

Gráfico 4.1 - Identificação dos códigos das habilidades nas atividades

Fonte: dados da pesquisa

Além dos códigos, buscamos identificar os tipos de orientações que são apresentadas aos professores (Quadro 4.2).

- a) Apresenta descrição da atividade;
- b) Apresenta uma solução;
- c) Apresenta uma condução didática;
- d) Apresenta uma ampliação;
- e) Apresenta descrição e condução didática;
- f) Apresenta descrição e solução da atividade;
- g) Apresenta ampliação (condução ou descrição ou solução);
- h) Sugere leitura complementar;
- i) Propõe atividade com uso de tecnologias digitais;
- j) Sugere trabalhar com temas contemporâneos/ interdisciplinar.

Vale ressaltar que essas orientações são propostas que visam a melhoria para o ensino, de forma que o professor pode segui-las ou não. Assim, a seguir, iremos apresentar exemplos de acordo com as categorias identificadas e analisadas.

a) Apresenta descrição da atividade

Na categoria *Apresenta descrição da atividade* (Figura 4.3), vemos que na orientação, há apenas uma descrição dos conceitos que se pretende trabalhar.

Figura 4.3 - Apresenta descrição da atividade

6 Classifique no caderno as variáveis em qualitativas, quantitativas discretas ou quantitativas contínuas.

a) Número de alunos da turma. *Quantitativa discreta.*

b) Medida de altura dos professores de uma escola. *Quantitativa contínua.*

c) Cor do cabelo de um grupo de pessoas. *Qualitativa.*

d) Número de defeitos observados em um equipamento eletrônico. *Quantitativa discreta.*

e) Tipo de defeitos observados em cada unidade de determinado produto. *Qualitativa.*

f) Turma em que os alunos estudam. *Quantitativa discreta.*

Atividade 6

Esta atividade desenvolve a classificação das variáveis apresentadas em qualitativas ou quantitativas (discretas ou contínuas).

Fonte: Dante (2018, v 8, p. 231)

b) Apresenta uma solução

Na categoria, *Apresenta uma solução* (Figura 4.4), apenas é apresentado o gabarito com a solução da atividade sugerida.

Figura 4.4 - Apresenta uma solução

16 Carla é bibliotecária. No final de cada semana ela registra em uma tabela a quantidade de retiradas de livros feitas de segunda-feira a sexta-feira e, em seguida, constrói um gráfico de barras. Veja o gráfico de uma semana.

Retirada de livros na semana

Gráfico elaborado para fins didáticos.

a) Copie o gráfico em papel quadriculado e complete os números que faltam. Faça também a tabela correspondente ao gráfico. **(MP)**

b) Responda no caderno: Quantos livros foram retirados a mais na sexta-feira do que na quarta-feira? *24 livros. (56 - 32 = 24)*

c) A quantidade de retiradas foi maior de segunda-feira a quarta-feira ou na quinta-feira e na sexta-feira? *O número foi o mesmo. (32 + 40 + 32 = 48 + 56)*

Atividade 16

Veja a resposta do item a: os números que completam o eixo vertical são: 0; 8; 16; 24; 40; 48; 56.

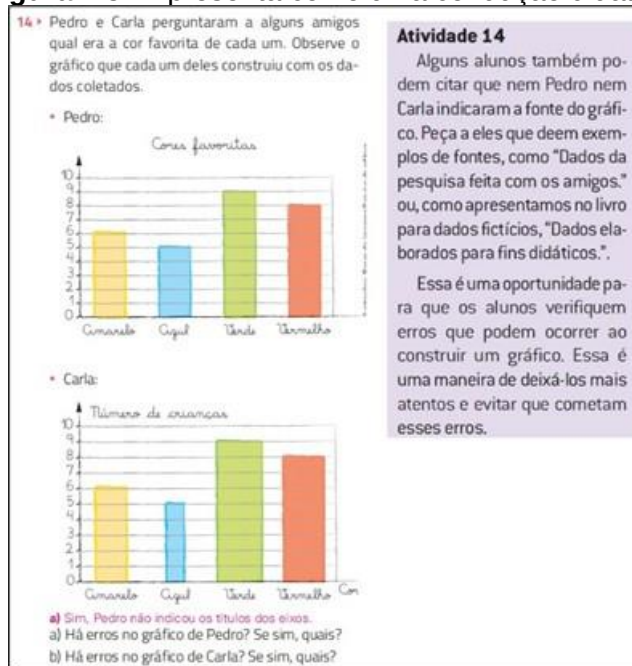
Dia da semana	Quantidade de livros
Segunda-feira	32
Terça-feira	40
Quarta-feira	32
Quinta-feira	48
Sexta-feira	56

Fonte: Dante (2018, v 6, p. 313)

c) Apresenta uma condução didática

Na Figura 4.5, temos uma atividade que representa a categoria, *Apresenta uma condução didática*. Nessa, a obra indica o caminho que o professor deve ter na condução da atividade.

Figura 4.5 - Apresenta como uma condução didática



Fonte: Dante (2018, v 6, p.308)

d) Apresenta uma ampliação

Na Figura 4.6, temos uma atividade, cuja orientação *Apresenta uma ampliação*, a qual solicita para que o aluno possa ampliar o seu conhecimento de acordo com a proposta da atividade e com o conceito aplicado nela.

Figura 4.6 - Apresenta uma ampliação

48 ▶ Para um espetáculo de teatro foram vendidos 441 ingressos para a sexta-feira e 409 para o sábado. Qual foi a média de ingressos vendidos por dia? **425 ingressos.**
 $(441 + 409 = 850; 850 \div 2 = 425)$

Atividade 48

Aproveite a oportunidade e pergunte aos alunos se eles já foram assistir a uma peça em um teatro. Se julgar conveniente explique que antes da invenção da televisão e do cinema, o teatro era mais popular. Incentive os alunos a compartilhar as experiências que eles tiveram em teatros, e, se julgar interessante, proponha uma pesquisa para avaliar com qual frequência os alunos da turma vão ao teatro.

Se possível, organize uma ida a um teatro local e oriente os alunos a observar o local e os artifícios utilizados na produção. Outra alternativa é propor que os alunos produzam uma minipeça de teatro, nesse caso, é interessante fazer uma aula conjunta com o professor de Língua Portuguesa, de maneira que os alunos escrevam os próprios roteiros e confeccionem os figurinos.

Fonte: Dante (2018, v 6, p. 49)

e) Apresenta descrição e condução didática

Para *Apresenta descrição e condução didática* (Figura 4.7), observa-se que há uma listagem dos conceitos envolvidos bem como uma sugestão de condução didática para o professor.

Figura 4.7 - Apresenta descrição e condução didática

5 ▶ Em um jogo de tabuleiro, os participantes devem sortear bolinhas coloridas de uma urna e andar o número de casas correspondente. Veja as cores das bolinhas sorteadas por Juan em 10 jogadas consecutivas.

Rosa.	Branca.	Rosa.	Rosa.	Azul.
Branca.	Branca.	Rosa.	Verde.	Rosa.

As bolinhas rosa indicam andar 1 casa; as bolinhas verdes, andar 2 casas; a bolinha azul, andar 3 casas; e a bolinha branca, ficar onde está.

a) Qual é a média do número de casas que Juan andou por partida nessas 10 rodadas?
 b) Qual é a moda? E a mediana?
 c) Qual é a variância? E o desvio-padrão?

Atividade 5 (DESCRIÇÃO)

Esta atividade trabalha o cálculo de medidas de tendência central (média aritmética, mediana e moda) e de medidas de dispersão (variância e desvio-padrão).

Sugira aos alunos que façam a correspondência entre as cores e a quantidade de casas andadas. Se necessário, peça que representem o valor "voltar 1 casa" por -1 . **(CONDUÇÃO)**

Fonte: Dante (2018, v 8, p.233)

f) Apresenta descrição e solução da atividade

Na categoria *Apresenta descrição e solução da atividade* (Figura 4.8), apresentamos um exemplo que descreve o conceito a ser abordado e sugere um encaminhamento. Em seguida, apresenta todo o procedimento da solução.

Figura 4.8 - Apresenta descrição e solução da atividade

Atividade 3 (DESCRIÇÃO)

Trabalha o cálculo de medidas de tendência central e de dispersão.

Incentive os alunos a colocar os valores de cada conjunto em ordem crescente, o que é necessário para calcular a mediana.

Atividade

3. Conjunto A: 974,5; 1004,5; 225; 4153,05 e 64,4; conjunto B: 1020; 1025; 342; 12280,6 e 110,8; conjunto C: 1037,8; 1047; 335; 7908,96 e 88,9.

3. Dados estes 3 conjuntos de 10 números em cada um, escolha um dos conjuntos e determine no caderno a média aritmética, a mediana, a amplitude, a variância e o desvio padrão dos números.

Conjunto	Números									
A	1070	815	1002	950	1007	1008	1009	1040	1001	903
B	888	900	1050	1000	1080	1230	920	1115	1117	902
C	995	880	1041	1112	1215	1083	991	940	1055	1058

Veja a resolução desta atividade:

(SOLUÇÃO)

Conjunto A:

$$MA = \frac{974,5 + 1004,5 + 225 + 4153,05 + 64,4}{5} = 974,5$$

$$Me = \frac{1002 + 1007}{2} = 1004,5$$

Amplitude: $1040 - 815 = 225$

Desvios quadrados:

$$(-159,5)^2 = 25440,25; (-71,5)^2 = 5112,25; (-24,5)^2 = 600,25; (26,5)^2 = 702,25; (225)^2 = 756,25; (32,5)^2 = 1056,25; (33,5)^2 = 1122,25; (34,5)^2 = 1190,25; (35,5)^2 = 1260,25; (65,5)^2 = 4290,25$$

$$V = \frac{41530,5}{10} = 4153,05$$

$$DP = \sqrt{4153,05} = 64,4$$

Conjunto B:

$$MA = \frac{1020 + 1025 + 342 + 12280,6 + 110,8}{5} = 1020$$

$$Me = \frac{1000 + 1050}{2} = 1025$$

Amplitude: $1230 - 888 = 342$

Desvios quadrados:

$$(-132)^2 = 17424; (-120)^2 = 14400; (-118)^2 = 13924; (-46,8)^2 = 2190,24; (-42,8)^2 = 1831,84; (3,2)^2 = 10,24; (15,2)^2 = 231,04; (20,2)^2 = 408,04; (55,2)^2 = 3047,04; (74,2)^2 = 5505,64; (177,2)^2 = 31399,84$$

$$V = \frac{79089,6}{10} = 7908,96$$

$$DP = \sqrt{7908,96} = 88,9$$

Conjunto C:

$$MA = \frac{1037,8 + 1047 + 335 + 7908,96 + 88,9}{5} = 1037,8$$

$$Me = \frac{1041 + 1053}{2} = 1047$$

Amplitude: $1215 - 880 = 335$

Desvios quadrados:

$$(-152,8)^2 = 23356,64; (-97,8)^2 = 9564,84; (-46,8)^2 = 2190,24; (-42,8)^2 = 1831,84; (3,2)^2 = 10,24; (15,2)^2 = 231,04; (20,2)^2 = 408,04; (55,2)^2 = 3047,04; (74,2)^2 = 5505,64; (177,2)^2 = 31399,84$$

Fonte: Dante (2018, v 9, p.272)

g) Apresenta ampliação (condução ou descrição ou solução) nas atividades

Nesta orientação (Figura 4.9), a obra indica como o professor deve conduzir a atividade e acrescenta uma sugestão de atividade para ampliar o conhecimento sobre o contexto da atividade.

Figura 4.9 - Apresenta condução e ampliação

11* No 6º ano B de uma escola foi feita uma pesquisa cuja questão proposta era: Qual é seu esporte favorito? O resultado da pesquisa foi registrado em uma tabela e em um gráfico de barras.

Esporte favorito do 6º ano B

Tipo de esporte	Marcas	Número de votos
Vôlei (V)	□ □	8
Futebol (F)	□ □ □ □	12
Basquete (B)	□ □	6
Outros (O)	□	4

Esporte favorito do 6º ano B

Tabela e gráfico elaborados para fins didáticos.

Atividade 11 (CONDUÇÃO)

É importante explicar à turma o significado de pesquisa amostral e como ela é utilizada. Se possível, peça aos alunos que pesquisem informações sobre o assunto e as compartilhem com os colegas. Eles devem perceber que ela é usada, por exemplo, em pesquisas políticas para identificar intenções de voto ou em avaliações do controle de qualidade de produtos.

Comente com a turma que as pesquisas amostrais também são utilizadas pela indústria de marketing para verificação de tendências.

(AMPLIAÇÃO)

Verifique se compreendem essa informação e colete hipóteses sobre o termo "tendências".

Para ampliar esta atividade, proponha aos alunos que realizem uma pesquisa amostral com um assunto do interesse deles. Defina com eles a quantidade de pessoas que será pesquisada e o local e a maneira como a pesquisa será feita. Ela pode ser realizada em grupo, dentro da escola ou na comunidade em que vivem. Por fim, os resultados devem ser expressos em uma tabela e em um gráfico de barras, acompanhados de um texto que apresente a interpretação dos dados e dos resultados.

a) Copie no caderno a tabela e o gráfico de barras e complete-os. **b) O número de votos para cada tipo de esporte.**

b) Responda: O que o gráfico mostra?

c) Qual foi o esporte mais votado? Quantos votos ele teve? **Futebol; 12 votos.** **f) 30 alunos.**
(8 + 12 + 6 + 4 = 30)

d) Quantos votos o vôlei teve a mais do que o basquete? **2 votos. (8 - 6 = 2)** **e) Basquete.**
(6 é a metade de 12)

e) Qual esporte teve a metade dos votos do futebol?

f) Quantos alunos responderam à pesquisa?

g) Quais esportes você acha que apareceram em "outros"? **Exemplos de resposta: Tênis, natação e ciclismo.**

h) Agora, formule no caderno mais 2 perguntas e passe-as para um colega responder.

i) Por fim, elaborem no caderno um texto-síntese sobre as conclusões a que vocês chegaram com a pesquisa feita nessa turma. **Resposta pessoal.**

Fonte: Dante (2018, v 6, p. 29)

Para *Descrição e ampliação da atividade* (Figura 4.10), há uma descrição dos conceitos envolvidos, seguido de sugestões de como pode ampliar a situação para outras reflexões.

Figura 4.10 - Apresenta descrição e ampliação da atividade

13. 2 gols por partida. $\left(MA = \frac{2+2+1+1+4+2+2}{7} = \frac{14}{7} = 2 \right)$

14. $MA = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$

Não escreva no livro!

Atividades

13 ▶ Um time de futebol já disputou 7 partidas em um campeonato e marcou 2, 2, 1, 1, 4, 2 e 2 gols nelas. Calcule no caderno a média do número de gols marcado por partida.

14 ▶ Responda no caderno: Qual é a fórmula da média aritmética (MA) dos números $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$?

15 ▶ Veja os gastos de uma pessoa com alimentação, de segunda-feira a sábado, em determinada semana.

- Segunda-feira: R\$ 12,00.
- Terça-feira: R\$ 15,00.
- Quarta-feira: R\$ 10,00.
- Quinta-feira: R\$ 14,00.
- Sexta-feira: R\$ 13,00.
- Sábado: R\$ 14,00.

Calcule no caderno a média diária dos gastos.

Atividades 13 a 15

Estas atividades retomam o cálculo de médias aritméticas em situações cotidianas e a generalização da fórmula.

(DESCRIÇÃO)

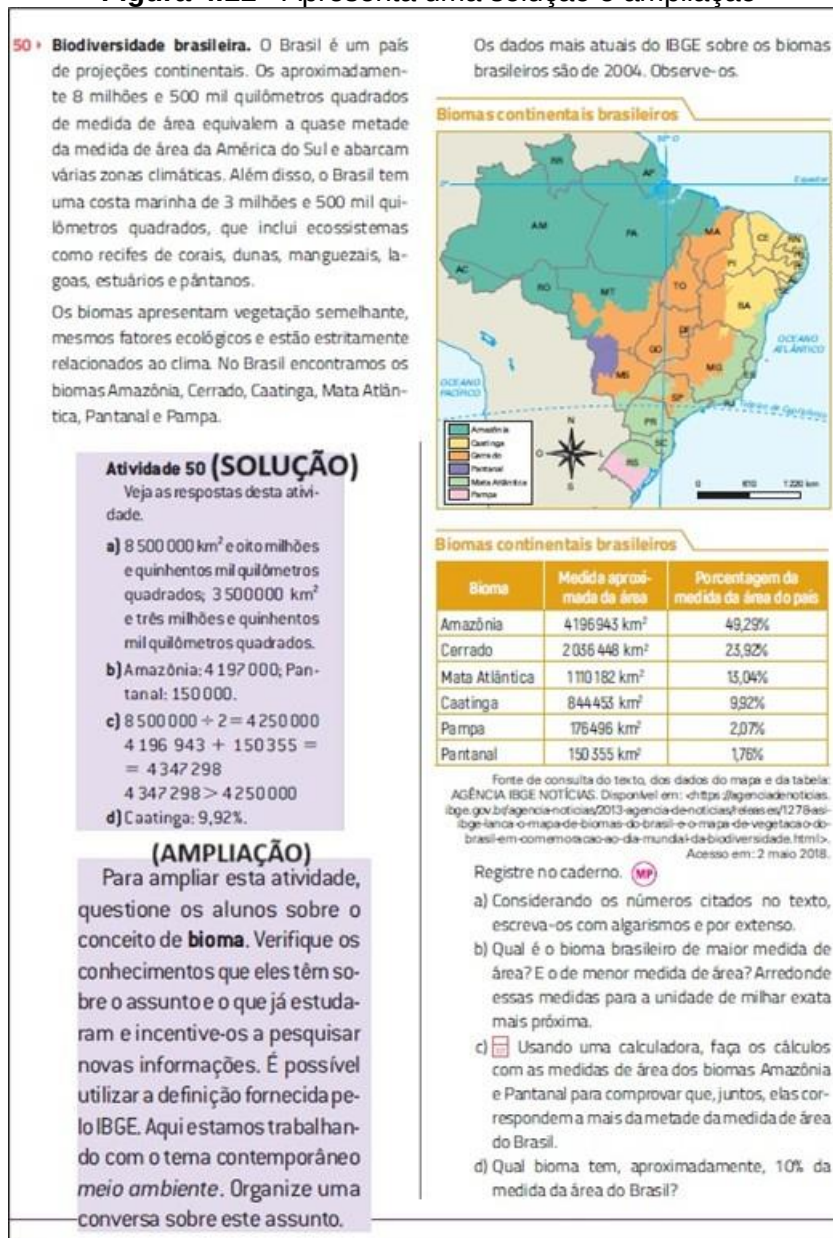
Como ampliação da atividade 15, peça aos alunos que calculem o gasto médio dessa pessoa por mês e reflitam sobre o quanto esse valor pode impactar no orçamento dela, considerando um salário baixo ou salário alto.

(AMPLIAÇÃO)

Fonte: Dante (2018, v 8, p. 205)

Para *Apresenta solução e ampliação da atividade* (Figura 4.11), há uma solução da atividade, seguida de sugestões de como pode ampliar a situação envolvendo uma outra área de conhecimento.

Figura 4.11 - Apresenta uma solução e ampliação



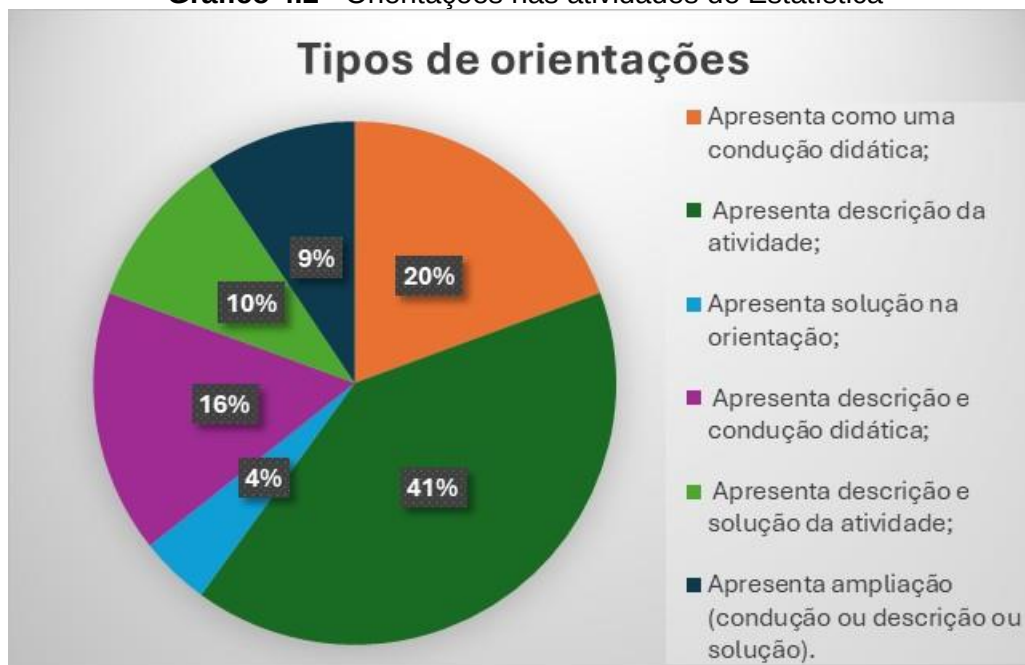
Fonte: Dante (2018, v 6, p. 24)

No Gráfico 4.2, apresentamos os percentuais por tipo de orientação. Observa-se que 41% apresentam apenas a *descrição* dos conceitos envolvidos e 4% apresentam uma *solução*. E 10% apresentam apenas *descrição e solução*.

Por outro lado, temos 20% das atividades com condução didática, 16% que apresentam *descrição dos conceitos envolvidos e condução didática* e, finalizando os que apresentam *ampliação com (condução ou descrição ou solução)*, completam com 9% dos resultados. Dessa forma, observa-se que essa coleção cumpre o requisito do edital do PNLD 2020 (Brasil, 2019), que exige

colocar orientações ao professor no formato em U, mas não auxilia de fato os professores com orientações sobre o conhecimento do aluno e didático.

Gráfico 4.2 - Orientações nas atividades de Estatística



Fonte: dados da pesquisa

Grymuza (2022) buscou analisar como os professores utilizam essas informações para planejarem a aula e observou que, infelizmente, os professores não leem as orientações, ainda que estejam junto da atividade que está sendo trabalhada. A autora solicitava explicitamente que os participantes realizassem a leitura das instruções e só assim eles percebiam que as orientações ali postas podem auxiliar na prática de sala de aula. Dessa forma, não basta as coleções didáticas apresentarem boas orientações. É preciso que os professores as leiam para que essas orientações possam auxiliá-los.

Como analisamos apenas uma coleção didática, uma pequena amostra do universo de livros didáticos de Matemática que temos, fica a sugestão para que novas pesquisas analisem mais coleções e investiguem como essas orientações são propostas para a etapa dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

h) Sugere leitura complementar

Além desses resultados, nessa coleção, identificamos 5 (cinco) indicações de leitura complementar no capítulo específico para Estatística

(Figura 4.12), sendo 2(duas) para o 9º ano e, nos demais mais anos (6º, 7º e 8º ano) houve apenas uma única indicação como sugestão de leitura complementar.

Figura 4.12 - Sugere leitura complementar

Sugestão de leitura O uso de representações visuais O uso de imagens como meio para facilitar a comunicação não é um fenômeno recente. Desde a Antiguidade, egípcios e babilônios já ilustravam os seus manuscritos com a intenção de tornar mais imediatas a transmissão e a conceituação de suas ideias. A partir do Renascimento, o emprego de imagens ao lado de textos escritos foi ampliado (GIORDAN, 1990).	Tais representações visuais não apenas servem para ilustrar: estão integradas à própria produção literária. A partir do século XVII, com o crescimento da ciência e o surgimento de uma literatura escolar, a iconicidade surge como solução apropriada para representar, ou para traduzir, o discurso de especialistas e torná-lo acessível ao grande público. A maior parte do que se apresenta nessa literatura parece mais voltada a ser vista que a ser lida (GIORDAN, 1990).	Atualmente, a relação entre as representações visuais e as representações verbais na ciência é vista de modo amplo, sendo entendida não apenas como facilitadora, mas, principalmente, como multiplicadora de significados (LEMKE, 1998). NASS, Daniel Perdigão. <i>Gráficos como representações visuais relevantes no processo ensino-aprendizagem: uma análise de livros didáticos de Química do Ensino Médio</i>. São Carlos: IQSC, 2008. p. 44.
---	---	---

Fonte: Dante (2018, v 9, p.273)

Essas sugestões passam a fazer parte de mais uma oportunidade de melhoria para o livro didático, considerando que, muitas vezes, o professor, por falta de tempo e de fontes seguras de informações, precisa, além de sua dinâmica em sala de aula, procurar novas abordagens para o seu trabalho, pois é importante abrir novos olhares e sair à procura de outras sugestões, que complementem suas atividades em sala de aula, para além do livro didático.

i) Proposta de atividade com uso de tecnologias digitais

O uso de tecnologia digital é uma ferramenta que contribui no processo de ensino. Nessa coleção, existe uma seção denominada de “Matemática e tecnologia” e para o autor, esta seção

permite que os alunos, ao longo de cada volume, explorem diferentes ferramentas tecnológicas, como a calculadora, o computador e diversos softwares livres. Além de se aproximar da linguagem cotidiana e atual da maioria dos alunos, o uso da tecnologia permite construir, de maneira precisa e com pouco esforço, modelos que demandariam grande habilidade para desenhá-los na lousa. Ainda possibilita a visualização e a manipulação de construções de maneira dinâmica, com grande precisão e beleza (Dante, 2018, p. 21).

Nesta seção, de fato, a coleção apresenta sempre uma atividade (Figura 4.13), em que faz uso do *software LibreOffice* para demonstrar passo a passo como construir um gráfico ou tabela, inserir dados, fazer soma entre outras atividades. Porém, para a aprendizagem de Estatística, só propõe duas

atividades para o 6º e o 9º ano, e uma para o 7º e o 8º anos, o que, certamente, é insuficiente.

Figura 4.13 - Propõe atividade com uso de tecnologias digitais

2> Utilizando a planilha eletrônica, você pode facilmente calcular a soma do número de irmãos de todos os alunos do grupo. Para isso, selecione todas as células com números na coluna **B** (Número de irmãos) e veja a informação que aparece na parte inferior da tela do computador. Qual é essa soma na pesquisa que você fez? *Resposta pessoal.*

3> Realize outra pesquisa com os colegas e, desta vez, pergunte quantas horas cada um dorme diariamente. Em seguida, construa um gráfico de colunas e um gráfico de setores no LibreOffice e determine o total de horas de sono de todos os alunos do grupo. *Resposta pessoal.*

Matemática e tecnologia

Questão 2

Se julgar conveniente, mostre aos alunos como usar a planilha eletrônica para efetuar somas. Para somar uma coluna de dados, também é possível selecionar uma célula vazia e inserir a fórmula: = SOMA (C3:C20). Ao apertar o *Enter* o resultado da soma vai aparecer na célula selecionada. Essa fórmula indica a soma dos valores das células C3 a C20.

Ainda é possível indicar a operação na célula vazia, por exemplo: = B12 + B15. Essa fórmula indica a soma dos valores das células B12 e B15.

Questão 3

Sugira outros temas que podem ser pesquisados na comunidade escolar, cujos resultados possam apresentar benefícios a todos, como reciclagem e economia de água, por exemplo.

Organize os alunos em grupos de 4 pessoas e proponha que cada grupo pesquise sobre um desses temas. Os alunos devem elaborar as questões de pesquisa e classificar que tipo de variável está sendo trabalhada.

A coleta dos dados, através da pesquisa, pode ser proposta para casa ou para ser feita na própria escola. De qualquer modo, é interessante estabelecer um número mínimo e máximo de pesquisados, algo em torno de 30 a 50 pessoas.

Os alunos devem construir a tabela de frequências e os gráficos em uma planilha eletrônica, usando o que foi aprendido até o momento. Ao final, devem escrever um pequeno texto de conclusão sobre os dados.

Fonte: Dante (2018, v 6, p.305)

Assim, essa coleção, não enfatiza a pertinência do uso das tecnologias digitais para o ensino aprendizagem de Estatística, pois, ainda hoje, existe pouco conhecimento e uso pelos professores dessas tecnologias digitais. Por isso, seria importante que os livros didáticos valorizassem esse recurso (Sera, 2016).

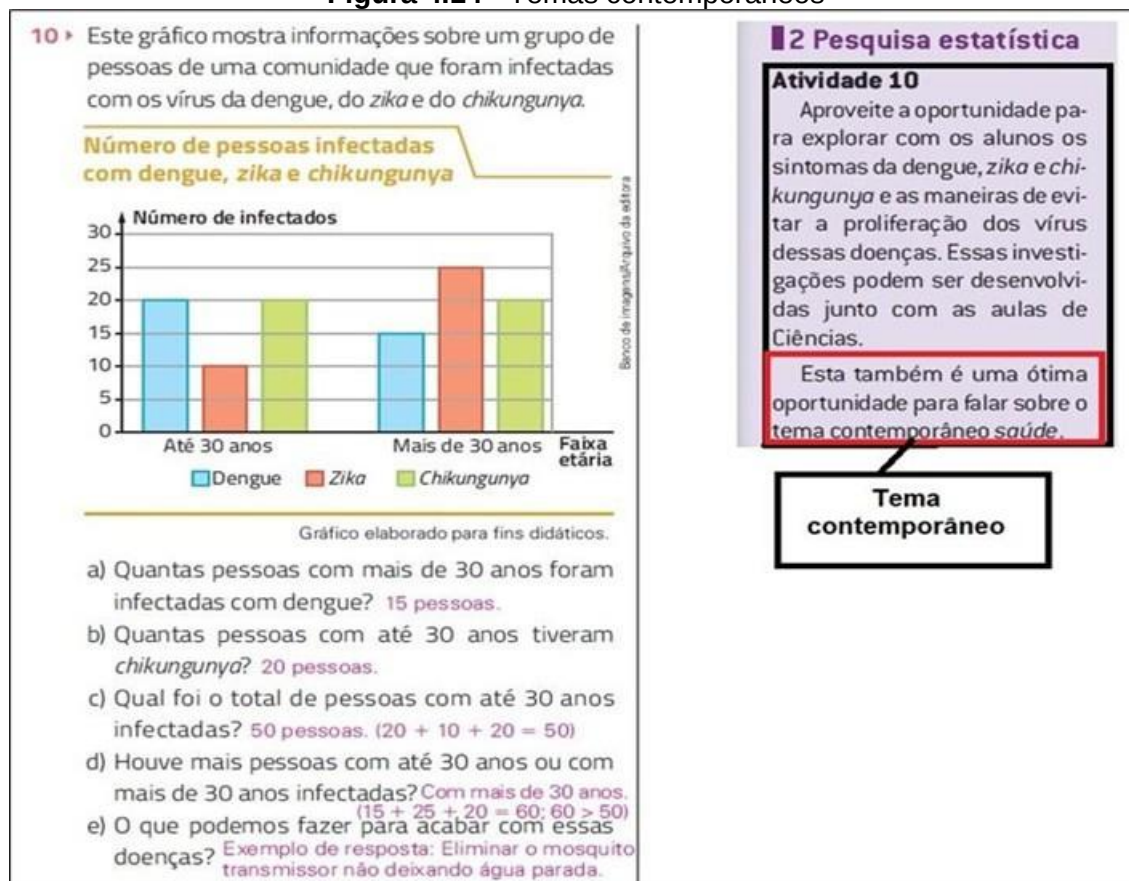
Scarlassari, Socha e Lopes (2018) e Schreiber e Porciúncula (2021) apontam que a combinação do Conhecimento Estatístico como o uso da tecnologia contribui na realização de pesquisas.

j) Autor sugere trabalhar com temas contemporâneos/ interdisciplinar.

Em meio as atividades que foram analisadas, identificamos que o autor sugere, em algumas dessas, uma proposta de trabalho com temas

contemporâneos e, conseqüentemente, um trabalho interdisciplinar (Figura 4.14).

Figura 4.14 - Temas contemporâneos



Fonte: Dante (2018, v 6, p.307)

Entre as 195 atividades que foram identificadas e analisadas, 6% fazem referência a temas contemporâneos (Figura 4.14). Essa atividade aborda o tema *saúde pública*, porém os dados do gráfico são fictícios, o que chega a ser inacreditável. A coleção deixou de levar os alunos a refletirem sobre um tema importante para os estudantes, como os índices de Dengue, Zika e Chikungunya.

Pouquíssimas atividades abordam um trabalho interdisciplinar, apesar de nas orientações ao professor a obra afirmar que,

muitos trabalhos interdisciplinares e projetos que envolvem os temas contemporâneos podem surgir com a leitura de textos apresentados no próprio livro, em artigos de jornais e revistas levados por você ou pelos próprios alunos e em textos da internet. A pesquisa e a elaboração de projetos que possam contemplar os temas contemporâneos e as diferentes áreas do conhecimento, bem como o desenvolvimento de inúmeras

habilidades, devem ser incentivadas. A seguir apresentaremos os variados temas contemporâneos descritos na BNCC e explorados nesta coleção, bem como possíveis explorações. Além desses exemplos de exploração e temas, outros são sugeridos na parte específica do Manual do Professor e você pode enriquecer ainda mais as atividades propostas (Dante, 2018, p. 11).

Em documento recente, “Temas Contemporâneos Transversais – TCTs” (Brasil, 2019), ressalta-se a importância de trazer contextos e temas contemporâneos articulados com os objetos do conhecimento que estão inseridos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

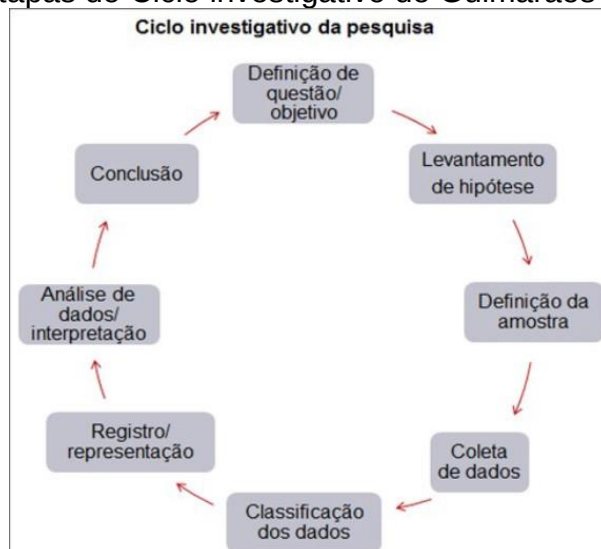
A abordagem da **contemporaneidade** é uma busca pela melhoria da aprendizagem. Ao contextualizar o que é ensinado em sala de aula juntamente com os temas contemporâneos, espera-se aumentar o interesse dos estudantes durante o processo e despertar a relevância desses temas no seu desenvolvimento como cidadão. O maior objetivo dessa abordagem é que o estudante conclua a sua educação formal reconhecendo e aprendendo sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade (Brasil, 2019, p. 4, **grifo nosso**).

Articular o contexto social que os estudantes vivem com os conhecimentos estatísticos é fundamental, pois a Estatística tem a função de organizar informações para que se compreenda a realidade física e/ou social.

4.2.2 Análise das atividades de Estatística dos livros didáticos

Para dar continuidade aos objetivos da pesquisa, passamos a analisar as atividades envolvendo Estatística, presentes nos livros do 6º ao 9º anos, utilizados no município de Ipojuca. Verificamos o que vem sendo proposto, considerando as etapas do Ciclo investigativo, que utilizamos nessa tese, conforme o modelo proposto por Guimarães e Gitirana (2013).

As autoras apontam que a pesquisa deve ser o eixo principal estruturador da formação estatística dos alunos, assim como a dos professores, em todos os níveis de ensino. Para tal, criaram uma representação evidenciando todas as etapas (Figura 4.15).

Figura 4.15 - Etapas do Ciclo investigativo de Guimarães e Gitirana (2013)

Fonte: Guimarães e Gitirana (2013)

Dessa maneira, as etapas serviram de base para elencarmos as categorias com relação à análise para atividade de Estatística.

Quadro 4.3 - Etapas do Ciclo investigativos

Etapas do ciclo investigativo
a) Elaborar questão da pesquisa; b) Levantar Hipótese; c) Definir amostra; d) Coletar os dados; e) Classificar os dados; f) Representar os dados; g) Interpretar os dados; h) Concluir a pesquisa.

Fonte: dados da pesquisa

Na Tabela 4.1, apresentamos a frequência das atividades de Estatística identificadas e analisadas por ano de escolaridade.

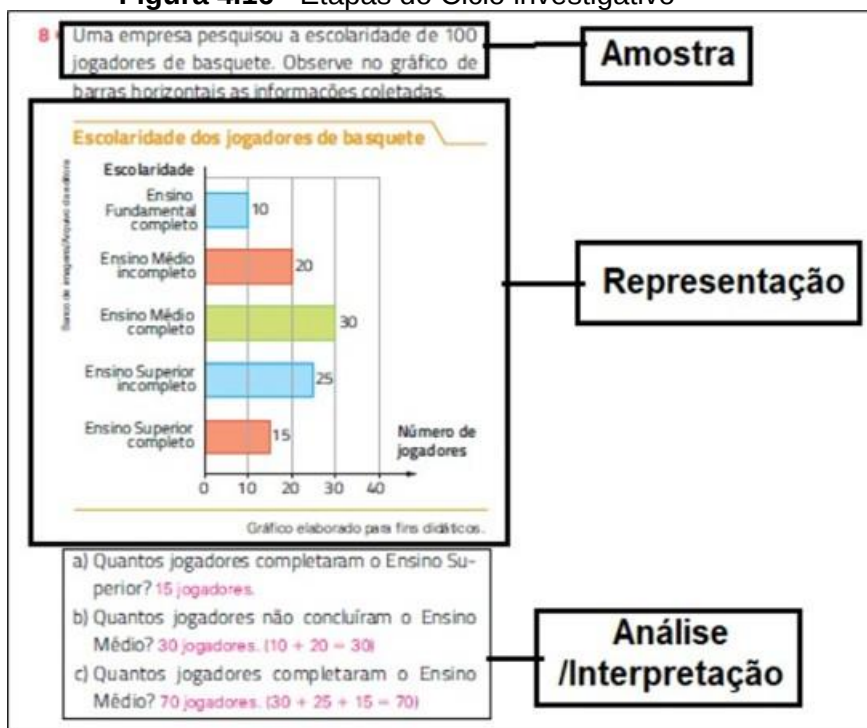
Tabela 4.1 - Total de atividades analisada por ano

Atividades analisadas por ano escolar	
Ano escolar	Número de atividades
6º ANO	48
7º ANO	63
8º ANO	53
9º ANO	31
Total	195

Fonte: dados da pesquisa

Entretanto, uma atividade, muitas vezes, apresenta mais de um item, envolvendo diferentes conceitos estatísticos. Analisamos cada um desses itens verificando os itens/etapas envolvidos, uma vez que o trabalho com pesquisa envolvendo todos as etapas do ciclo são importantes de serem propostas. A Figura 4.16 apresenta uma questão com 3 itens: amostra, representação e interpretação.

Figura 4.16 - Etapas do Ciclo investigativo



Fonte: Dante (2018, v. 6, p. 306)

Apresentamos, na Tabela 4.2, o percentual da quantidade de etapas de acordo com o ciclo investigativo no processo de uma pesquisa, tendo visto que no exemplo no qual foram identificadas três etapas que contempla o ciclo investigativo (Figura 4.16): amostra, representação e análise/interpretação.

Tabela 4.2 - Percentual de etapas da pesquisa nas atividades

Número de etapas da pesquisa por atividade								
Quantidade de etapas	1	2	3	4	5	6	7	Total
%	15,4	35,9	14,4	10,8	1,0	3,1	5,1	100

Fonte: dados da pesquisa

Como podemos observar, infelizmente, pouquíssimas atividades (5,1%) envolvendo todas as etapas da pesquisa (Figura 4.17), ou a maioria delas. Nessa atividade, é solicitado que os alunos elaborem o objetivo, definam a amostra, elaborem um instrumento para coletar os dados, classifiquem os dados, organizem em tabela e gráfico, com ajuda de uma planilha eletrônica, interpretem e concluam.

Nota-se a ausência do levantamento de hipóteses que, com certeza, são imprescindíveis para a escolha da amostra e elaboração dos instrumentos. O maior percentual de etapas trabalhadas (35,9%) para uma mesma atividade envolve apenas duas etapas.

Figura 4.17 - Exemplo com sete etapas do Ciclo investigativo

- 4 ➤  Realize outra pesquisa com os colegas de sala. Dessa vez, pense em um objeto de pesquisa diferente, por exemplo, quantas pessoas da escola em que vocês estudam reciclam o lixo em casa. Sigam o passo a passo e organizem um relatório com a conclusão de vocês. *Resposta pessoal.*

Realizando uma pesquisa amostral

Vamos realizar uma pesquisa amostral na escola. Para isso, siga o passo a passo.

1º passo: Defina o objeto da pesquisa, a população e o tipo da pesquisa. Para esse exemplo, o objeto da pesquisa será "número de pessoas que moram na mesma residência" e a população serão todos os alunos da escola.

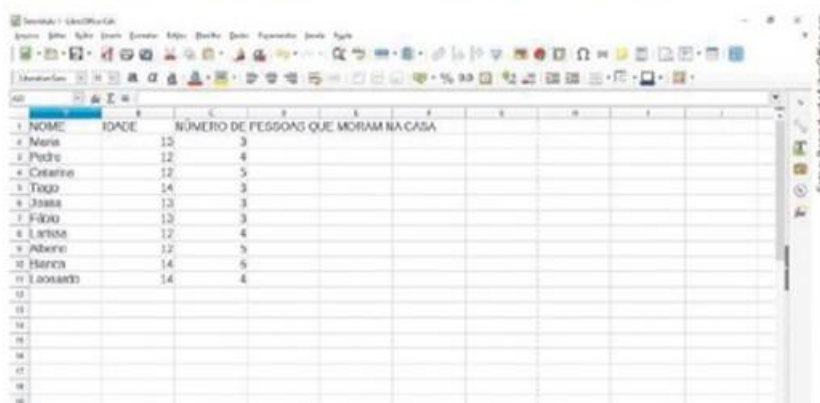
Apesar de ser possível coletar todos os dados dos alunos da escola, isso geraria uma quantidade muito grande de dados para serem analisados; por isso, faremos uma pesquisa amostral.

2º passo: Agora que definimos os parâmetros da pesquisa, defina como será feita a amostragem. Nesse caso, considerando a praticidade, é melhor usar uma amostra estratificada. Coletando aleatoriamente dados de indivíduos de cada ano da escola ou, ainda, de cada turma. Por exemplo, escolha aleatoriamente 5 alunos de cada turma e aplique o questionário apenas a esses alunos.

3º passo: Escreva um questionário com perguntas sobre o objeto de pesquisa. Por exemplo, "Qual é seu nome?"; "Qual é sua idade?"; "Quantas pessoas moram na sua casa, incluindo você?". Depois, aplique esse questionário para todos os indivíduos escolhidos de acordo com a amostra.

4º passo: Agora que já temos todos os dados, você pode organizá-los em tabelas construídas em uma planilha eletrônica. Coloque na planilha uma coluna para cada pergunta feita.

Digite na primeira linha as informações obtidas com as perguntas, por exemplo, "Nome"; "Idade"; "Número de pessoas que moram na casa". Depois, em cada coluna, coloque as informações obtidas por meio do questionário. Aqui, cada linha corresponde às respostas de uma pessoa diferente.



	NOME	IDADE	NÚMERO DE PESSOAS QUE MORAM NA CASA
1	Maria	10	3
2	Pedro	12	4
3	Carolina	12	5
4	Tiago	14	3
5	Joana	12	3
6	Fábio	10	3
7	Letícia	12	4
8	Adriano	12	5
9	Barbara	14	5
10	Luizinho	14	4
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

Observações

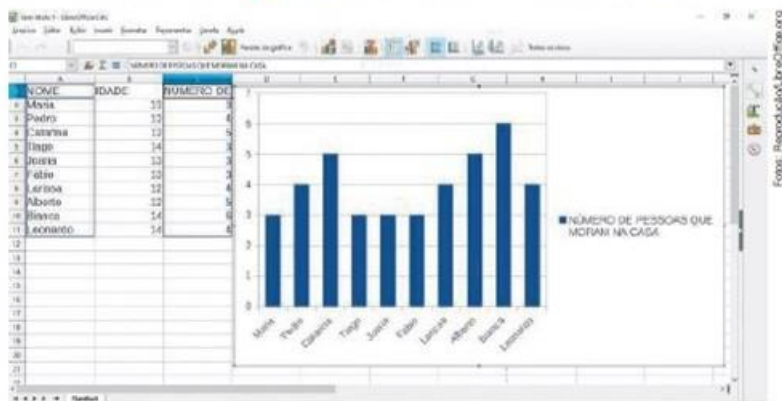
- Você pode aumentar ou diminuir a largura das colunas clicando entre 2 letras e arrastando o fio para um dos lados.



- Você pode *desfazer*  ou *refazer*  uma ação clicando nos ícones localizados à esquerda na barra de ferramentas.

5º passo: Selecione todas as células preenchidas nas colunas **A** e **C**. Para isso, clique com o botão esquerdo do *mouse* na primeira célula da coluna **A** e arraste para baixo até a última célula que tem informações sobre o número de moradores da residência.

6º passo: Clique na função “Inserir Gráfico”  que se encontra na parte superior da tela. Será aberta uma nova janela; selecione a opção “Coluna” . Clique em “Concluir” e será gerado um gráfico de colunas.



7º passo: Além de gráficos, você pode usar as medidas de tendência central e de dispersão para ajudar a obter conclusões de um conjunto de dados. Essas medidas também podem ser obtidas usando uma planilha eletrônica.

Para calcular essas medidas, é necessário saber o código que indica cada uma delas na planilha eletrônica. Para o cálculo da média aritmética, por exemplo, o código é **MÉDIA**.

Para realizar esse cálculo, é preciso identificar onde começa e onde termina o intervalo dos dados que você colocou na planilha. Por exemplo, para a variável “idade”, o intervalo começa na célula **B1** e vai até a célula **B10**.

Dessa maneira, clique em uma célula vazia, na planilha e digite: **= MÉDIA (B1:B10)**, depois tecla *enter*. Na célula que estava vazia, aparecerá o valor correspondente à média do conjunto de valores selecionados; nesse caso, a média das idades da amostra da população.

8º passo: Faça o mesmo para calcular as outras medidas de tendência central e de dispersão das variáveis “idade” e “número de pessoas que moram na casa”. Veja os códigos das outras medidas.

Moda: MODA	= MODA (B1:B10)
Mediana: MED	= MED (B1:B10)
Desvio-padrão: DESVPAD	= DESVPAD (B1:B10)
Variância: VAR	= VAR (B1:B10)

Lembre-se de substituir células correspondentes a cada variável e aos dados dos colegas.

Fonte: Dante (2018, v. 8, p. 219/220)

Em seguida, analisamos o percentual de atividades para cada etapa do Ciclo investigativo, em cada ano escolar (Tabela 4.3), obtendo um total de 413 itens.

Tabela 4.3 - Percentual de atividades por etapa do ciclo por ano escolar

Etapas da pesquisa	ANO ESCOLAR				N	%
	6º	7º	8º	9º		
Objetivo de pesquisa	5	13	8	4	33	8
Levantamento de hipóteses	3	3	4	3	13	3
Define amostra	10	23	24	20	77	19
Coleta de dados	4	7	6	4	23	6
Classifica os dados	3	2	4	3	12	3
Representa os dados	39	24	26	34	127	31
Interpretação dos dados	30	23	25	31	111	27
Conclusão da pesquisa	5	4	5	1	17	4
TOTAL	122	135	85	71	413	100

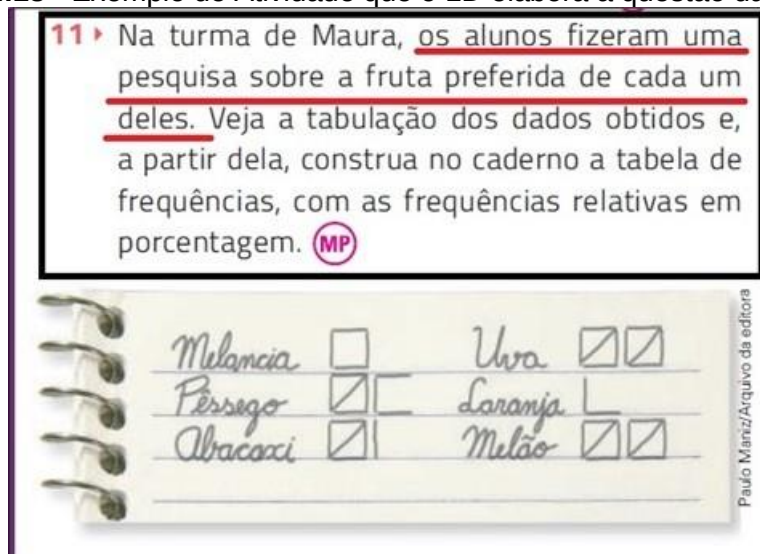
Fonte: dados da pesquisa

A primeira observação sobre os dados da Tabela 4.3 refere-se à grande diferença no percentual das etapas do ciclo abordadas. Há uma forte concentração de atividades que priorizam representação e interpretação de dados em todos os anos dessa coleção.

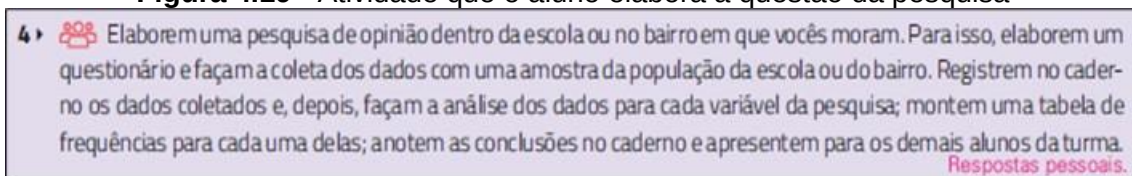
Passamos agora a analisar cada uma das fases de forma qualitativa.

a) Elaborar a questão da pesquisa

Para a categoria *Elaboração de questão da pesquisa (a)*, encontramos dois tipos: o livro didático apresenta o objetivo (Figura 4.18) ou a questão solicita que o aluno elabore uma questão de pesquisa (Figura 4.19).

Figura 4.18 - Exemplo de Atividade que o LD elabora a questão da pesquisa

Fonte: Dante (2018, v. 7, p. 248)

Figura 4.19 - Atividade que o aluno elabora a questão da pesquisa

Fonte: Dante (2018, v. 8, p. 197)

Além de encontramos poucas atividades (Figura 4.19), em toda a coleção, que permitem o aluno refletir sobre o objetivo de uma pesquisa, constatamos que, em 19 delas, é o livro que apresenta o objetivo, e, em apenas 14 atividades, distribuídas entre os volumes, o livro solicita que o aluno elabore uma questão de pesquisa.

Guimarães e Gitirana (2013) apontam que o processo de elaborar a pergunta da pesquisa é fundamental para o desenvolvimento da ciência e a investigação científica e, para o aluno, é a possibilidade de relacionar a diversos contextos que podem ser vivenciados dentro e fora da escola. Essa atividade nos serviu de exemplo de proposta para o processo de formação dos professores.

Na perspectiva do Letramento estatístico, a realização ou a análise de pesquisa é fundamental para a aprendizagem dos conceitos estatísticos. A elaboração da questão de pesquisa em sala de aula é fundamental para abordar a função da Estatística, proporcionando aos alunos levantarem um problema a ser investigado e que, ao final, permite concluir e tomar uma decisão.

Vários estudos (Cazorla; Kataoka; Silva, 2010; Guimarães; Gitirana, 2013; Cazorla; Silva Júnior e Santana, 2018; Cavalcanti; Guimarães, 2018; Lobo; Cazorla, 2019; Rodrigues; Ponte, 2020; Cazorla; Utsumi; Santana, 2020) vêm evidenciando a viabilidade de aprendizagem de alunos e professores envolvidos em processos de pesquisa, com um maior envolvimento dos estudantes/professores no processo de forma ativa.

b) Levantar hipótese

Na categoria, *Levantar hipótese*, verificamos se as atividades levavam os alunos a levantarem hipóteses que podiam ser confirmadas ou refutadas. Na atividade da Figura 4.20, há uma proposição de elaboração de pesquisa e, nas orientações ao professor, solicita ao docente que peça aos alunos para compartilharem suas hipóteses.

Figura 4.20 - Realiza levantamento de hipótese

3 ▶ Faça um relatório explicando qual é a pesquisa e como você escolheu a amostra. Inclua também o questionário que você criou, a tabela com os dados coletados, o gráfico que você construiu e os valores das medidas de tendência central e de dispersão que você calculou. Por fim, escreva um parágrafo com suas conclusões sobre os dados obtidos na pesquisa. *Resposta pessoal.*

Questões 1 a 3

Peça aos alunos que compartilhem as hipóteses e conclusões sobre a pesquisa com a turma e, depois, escrevam as conclusões sobre os dados obtidos na pesquisa.

Fonte: Dante (2018, v. 8, p. 220)

Infelizmente, encontramos apenas 13 questões, 3% de atividades, que envolvessem uma reflexão sobre o levantamento de hipóteses, as quais estão distribuídas entre os anos escolares. Entretanto, poderá o professor proporcionar essa discussão nas situações de pesquisas propostas nos livros didáticos ou em outros momentos em sala de aula.

Dessa forma, processos formativos de professores precisam enfatizar essa etapa. Cavalcanti e Guimarães (2018) apontam que estudantes do 5º e 7º anos do Ensino Fundamental apresentaram, inicialmente, muitas dificuldades e uma ausência de variação do desempenho, apesar da diferença de anos escolares. Entretanto, a partir de um processo interventivo, passaram a levantar

hipótese de forma adequada, sendo que os estudantes do 7º ano evidenciaram compreender também em situações com mais de uma variável.

c) Definir amostra

Para a categoria, *Definir amostra*, buscamos identificar atividades que os alunos pudessem refletir sobre a representatividade da mesma. Observamos atividades que tinham como foco a aprendizagem de amostra de forma explícita, e, outras, de forma implícita.

Para a realização de uma pesquisa, selecionar uma amostra representativa é fundamental, pois uma escolha inadequada compromete todos os resultados. Uma amostra representativa deve considerar a diversidade da população que representa e conter a mesma proporção da população.

É importante ressaltar que, para esse nível de ensino, não se deseja que os alunos saibam definir estatisticamente uma amostra. Entretanto, é imprescindível que, desde os Anos iniciais, seja proposta a reflexão sobre os tipos de amostra, buscando levantar as variáveis da população de referência, evitando assim que os estudantes acreditem que qualquer amostra pode ser utilizada, levando-os a acreditar em muitas “fake news”.

Classificamos essa amostra como explícitas ou implícitas, de acordo com Marques e Guimarães (2018). Explícitas são aquelas atividades com as quais tem-se a intenção de levar à aprendizagem dos alunos, em que a amostra é formalmente definida e selecionada de acordo com alguns critérios estabelecidos antes da coleta de dados. Já as amostras implícitas são aquelas a que o livro envolve a coleta e análise de dados, em que a amostra não é formalmente identificada de antemão, mas emerge de um contexto ou das fontes de dados utilizadas, tendo o professor a oportunidade de chamar atenção dos alunos.

As autoras observaram que, em relação as atividades propostas nos livros didáticos dos Anos iniciais do Ensino Fundamental, há propostas de atividades em todos os anos, sendo a maioria de amostras implícitas. Luna e Guimarães (2021), também analisando as atividades com amostragem nos livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, das edições dos PNLD 2017 e 2020, identificaram um aumento no número de atividades envolvendo amostragem. Além disso, os autores observaram uma maior quantidade de atividades com

amostras explícitas, principalmente, a partir do 7º ano, como é sugerido pela BNCC.

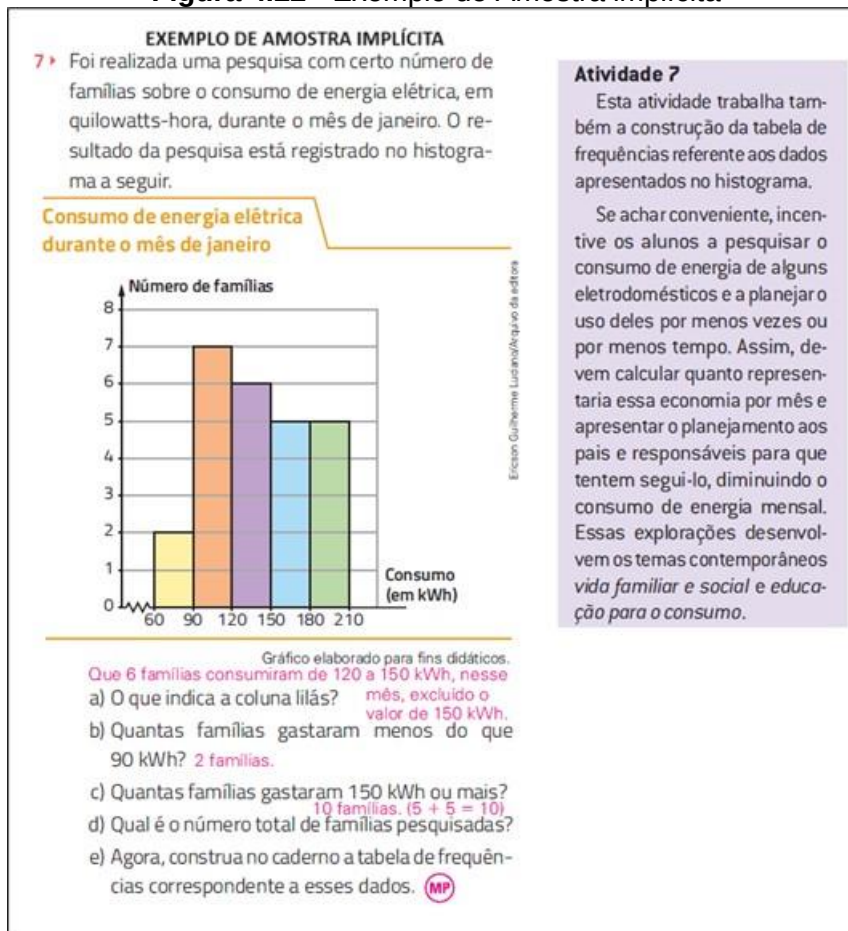
Entretanto, em relação a coleção aqui analisada, encontramos apenas 19% de atividades que envolviam amostra, sendo 4% com tipos de amostra explícita, e 15% de atividades com amostra implícita. Essas foram priorizadas a partir do 7º ano. Na atividade de amostra explícita, a seguir, observa-se que é uma atividade com a proposta de discutir universo e sobre a seleção de uma amostra, o que caracterizamos como uma atividade que expressa a amostra explícita.

Figura 4.21 - Exemplo de Amostra explícita

EXEMPLO DE AMOSTRA EXPLÍCITA 1 ▶ Uma concessionária de automóveis tem cadastrados 3 500 clientes e fez uma pesquisa sobre a preferência de compra em relação a "cor" (branco, vermelho ou azul), ao "preço", ao "número de portas" (2 ou 4) e ao "estado de conservação" (novo ou usado). Foram consultados 210 clientes. Diante dessas informações, responda no caderno. (MP) a) Qual é o universo estatístico e qual é a amostra dessa pesquisa? b) Quais são as variáveis e qual é a classificação de cada uma delas. c) Quais os possíveis valores da variável "cor" ?	Atividade 1 Esta atividade desenvolve os assuntos universo estatístico, amostra, variáveis, tipos de variáveis e valores de variáveis. Veja as respostas dos itens desta atividade. a) O universo estatístico são os 3 500 clientes cadastrados e a amostra são os 210 clientes consultados. b) Cor (qualitativa), preço (quantitativa contínua), número de portas (quantitativa discreta) e estado de conservação (qualitativa). c) Branca, vermelha e azul.
---	---

Fonte: Dante (2018, v. 8, p.193)

Figura 4.22 - Exemplo de Amostra implícita



Fonte: Dante (2018, v. 9, p. 277)

Na atividade de amostra implícita, observamos que há a realização de uma pesquisa, fazendo um levantamento do consumo de energia elétrica, em quilowatts-hora, durante o mês de janeiro de um “certo” número de famílias. É apresentado no gráfico o consumo pelo número de famílias, mas não se refere nem a população nem a amostra. Esse tipo de atividade, porém, possibilita que o professor levante questões relacionadas ao conteúdo sobre população e amostra, buscando enfatizar sobre os moradores de uma localidade.

Os livros didáticos ainda apresentam uma ausência de discussão sobre a representatividade da amostra, considerando a variabilidade e inexistência de diversificação entre as habilidades exploradas nas atividades (Marque; Guimarães, 2018; Luna; Guimarães, 2021).

d) Coleta de dados

Na categoria “Coleta de dados”, buscamos identificar se e como as atividades solicitam dos alunos a coleta dos dados de uma pesquisa, tomando como exemplo a atividade na Figura 4.23.

Figura 4.23 - Exemplo de Realizar coleta de dados

6 ▶ Fernanda foi a um supermercado realizar uma pesquisa sobre conservação de alimentos. Ela montou a seguinte tabela com os dados coletados.

Medida de temperatura de refrigeração de alguns alimentos

Alimento	Medida de temperatura
Frutas, verduras e legumes	7 °C
Carnes e aves	0 °C
Peixes	− 4 °C
Pratos prontos congelados	− 15 °C
Leites e derivados	3 °C

Tabela elaborada para fins didáticos.

a) Construa em papel quadriculado um gráfico de barras verticais com os dados dessa tabela. (MP)

b) Qual desses alimentos é refrigerado com menor medida de temperatura? E com maior medida?

c) 🗣️ Por que é importante saber como conservar os alimentos? Converse com os colegas e com os professores de Matemática e de Ciências a respeito disso. Vocês podem realizar uma pesquisa sobre conservação de alimentos no supermercado, como fez Fernanda, e registrar no caderno as conclusões a que chegarem. Resposta pessoal.

6 b) Pratos prontos congelados; frutas, verduras e legumes.

Realizar coleta de dados

Fonte: Dante (2018, v. 7, p. 42)

Como pode ser observado na Tabela 4.2, apenas 6% das atividades solicitam que o aluno colete dados. O PNLD 2020 indica que nos LD dos Anos Finais seja proposto “o planejamento de uma pesquisa e a interpretação de todas as etapas: coleta, organização de dados, comunicação das conclusões do estudo” (Brasil, 2019, p.7). Para Guimarães e Gitirana (2013), é preciso conhecer os diferentes instrumentos de coleta porque, quando os alunos coletam os dados, eles têm maiores condições de analisar e interpretar.

e) Classificar os dados

Com a coleta de dados realizada, o próximo passo será a organização desses dados para que se possa analisá-los e, assim, interpretá-los. Para tal temos na categoria “Classificação dos dados” (Figura 4.24).

Figura 4.24 - Exemplo de atividade que solicita classificar os dados

3 ▶ Reúna-se com os colegas para realizar uma pesquisa de opinião na escola. **Respostas pessoais.**

- Escolham o assunto que será pesquisado e registrem no caderno a pergunta que será feita aos entrevistados. Escolham também quantas pessoas serão entrevistadas.
- **Registrem qual é o tipo de variável da pesquisa e quais são os possíveis valores dela.**
- Façam a pesquisa e elaborem uma tabela com as frequências (FA e FR) das respostas coletadas.
- Exponham a pesquisa para a turma.

Classificação

Fonte: Dante (2018, v. 7 p. 277)

Os resultados evidenciam um dos menores percentuais de propostas de atividades com apenas 3%, distribuídos de forma equitativa entre os volumes. Mesmo que os currículos indiquem explicitamente nos 6º e nos 8º anos os descritores: “(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências” e “(EF08MA24) Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões” (BNCC, 2018; Currículo de Pernambuco, 2019; Currículo de Referência de Ipojuca, 2020), sendo que, para o 8º ano, esse tipo de atividade foi pouco explorada.

Estudos como os de Barreto e Guimarães (2016) e Amorim e Guimarães (2017) também identificaram a escassez de atividades que possibilitassem crianças criarem critérios de classificação, tanto nos livros didáticos quanto nas outras atividades presentes em salas de aula.

Com esses resultados, fica evidente a necessidade dessa coleção explorar atividades que envolvam classificar. Categorizar/classificar os dados é uma habilidade importante para o desenvolvimento do letramento estatístico, mas tem se mostrado difícil para estudantes e professores de diferentes níveis de ensino (Guimarães; Oliveira, 2018). As autoras argumentam da necessidade

da escola ensinar a criar critérios para classificar e não apenas ensinar classificações prontas.

Além disso, Guimarães (2016) considera que, no processo de formação de alunos e professores, existe a necessidade de reflexões sistemáticas para que permitam a aprendizagem de criar critérios para classificar um conjunto qualquer de dados, respeitando a exaustividade e a exclusividade. É fundamental, para o efetivo direito de cidadania, que todos saibam analisar a pertinência de um critério adotado em uma classificação e que saibam criar critérios para classificar um grupo de dados que deseja analisar.

Quando os cidadãos coletam dados para analisar uma realidade, precisam ser capazes de classificar as informações a partir de seus objetivos, uma vez que os mesmos elementos podem ser classificados de diversas formas.

f) Representação dos dados (tabela e/ou gráfico)

Para a categoria “Representação dos dados”, buscou-se identificar os tipos de representação utilizados (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 - Percentual por tipo de representação e ano

REPRESENTAÇÃO	ANO ESCOLAR				N	%
	6º	7º	8º	9º		
Tabela simples	19	9	32	25	25	19,6
Tabela dupla entrada	17	21	9	25	23	18,1
Gráfico de barra simples	44	15	14	17	33	26,0
Gráfico de barras múltiplas	4	3	9	0	5	4,0
Gráficos de setor	10	45	23	17	29	22,8
Gráficos linha	6	6	14	8	10	7,9
Gráfico histograma	0	0	0	4	1	0,8
Gráfico pictograma	0	0	0	4	1	0,8
Total	48	33	22	24	127	100

Fonte: dados da pesquisa

Observa-se que, com o passar dos anos, há um decréscimo de atividades que envolvem essas representações. O gráfico de barras simples é o mais utilizado nas atividades do 6º ano, e, o de setor, no 7º ano. O gráfico de barras múltiplas, muito usado na mídia e na maioria das pesquisas, é pouco explorado.

As representações em tabela aparecem com menor percentual, mas está equilibrado em simples de dupla entrada.

Também analisamos o tipo de habilidade envolvida nas atividades com representação:

- Construir tabela/ gráfico: o aluno precisa definir os elementos constituintes das representações: título, eixos, escala, variáveis, nome das variáveis, tipo de gráfico, fonte, entre outros (Figura 4.25);
- Preencher: a atividade tem a estrutura de uma tabela/gráfico e solicita que o aluno a preencha com as informações dadas (Figura 4.26).

No exemplo da Figura 4.25, observa-se a solicitação para que seja construída a tabela e os gráficos da questão, de acordo com os dados: os votos na eleição.

Figura 4.25 - Exemplo da construção de Gráfico e Tabela

11 ▶ Em uma eleição concorreram os candidatos **A, B e C** e, depois de apurada a primeira urna, os votos foram os seguintes:

- **A**: 50 votos;
- **B**: 80 votos;
- **C**: 60 votos;
- brancos e nulos (**BN**): 10 votos.

Usando esses dados, construa no caderno: 

- a) a tabela de frequências da variável "candidato";
- b) o gráfico de barras, relacionando os valores dessa variável com as respectivas frequências absolutas;
- c) o gráfico de setores, relacionando os valores dessa variável com as respectivas frequências relativas, em porcentagens.

Fonte: Dante (2018, v8, p. 202)

Figura 4.26 - Exemplo de Preencher Gráfico e tabela

11 No 6º ano B de uma escola foi feita uma pesquisa cuja questão proposta era: Qual é seu esporte favorito? O resultado da pesquisa foi registrado em uma tabela e em um gráfico de barras.

Esporte favorito do 6º ano B

Tipo de esporte	Marcas	Número de votos
Vôlei (V)	□□	8
Futebol (F)	□□□	12
Basquete (B)	□□	6
Outros (O)	□	4

Esporte favorito do 6º ano B

Questões e Respostas:

- Copie no caderno a tabela e o gráfico de barras e complete-os.
- Responda: O que o gráfico mostra?
- Qual foi o esporte mais votado? Quantos votos ele teve? **Futebol; 12 votos.**
- Quantos votos o vôlei teve a mais do que o basquete? **2 votos. (8 - 6 = 2)**
- Qual esporte teve a metade dos votos do futebol? **Basquete. (6 é a metade de 12)**
- Quantos alunos responderam à pesquisa? **30 alunos. (8 + 12 + 6 + 4 = 30)**
- Quais esportes você acha que apareceram em "outros"? **Exemplos de resposta: Tênis, natação e ciclismo.**
- Agora, formule no caderno mais 2 perguntas e passe-as para um colega responder.
- Por fim, elaborem no caderno um texto-síntese sobre as conclusões a que vocês chegaram com a pesquisa feita nessa turma. **Resposta pessoal.**

Ilustrações: Casa de Tipos/Arquivo da Editora

banco de imagens/arquivo da editora

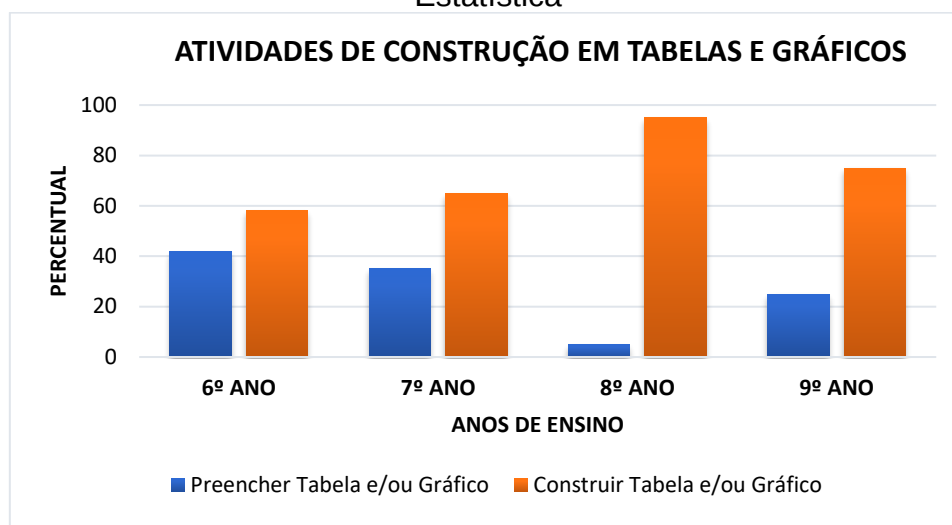
Tabela e gráfico elaborados para fins didáticos.

Fonte: Dante (2018, v 6, p.29)

No exemplo da Figura 4.26, observamos que se apresenta uma estrutura pronta, que precisa somente que os alunos preencham, como é demonstrado no gabarito disponibilizado, em destaque vermelho.

Das 195 atividades que foram analisadas, identificamos que 63 envolviam construção e preenchimento de tabelas e/ou gráficos, sendo 8% de preenchimentos de tabela e/ou gráfico, e 24% de construção de tabela e/ou gráfico, distribuídas entre os anos escolares.

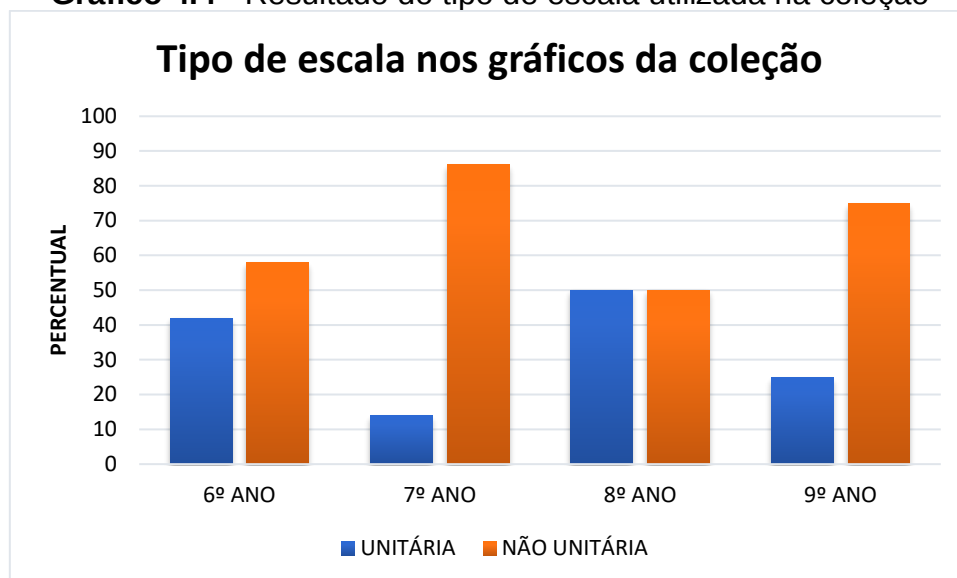
Gráfico 4.3 - Tipos de Representações de Construção nas atividades de Estatística



Fonte: dados da pesquisa

Os resultados apontam que a maioria das atividades apresentam os títulos das tabelas e gráficos. Estudos apontam que estudantes e professores deixam de colocar o título e a fonte dos dados (Walichinski, 2012; Silva; Couto; Santana; Correia, 2021). Esses elementos fazem parte das habilidades de construção de tabelas e gráficos e estão inseridos em documentos de aprendizagem de conceitos estatísticos, propostos pela BNCC (Brasil, 2018).

Outro ponto que consideramos pertinente abordar é a importância que deve ser dada ao uso da escala na representação dos gráficos. Sendo assim, analisamos os intervalos da escala propostos nas atividades. Identificamos 49 atividades com gráficos, sendo 37% com escala unitária, e 63% não unitária (Gráfico 4.4). Observa-se que, no 7º e nos 9º anos, há uma discrepância entre os tipos de unidade escalar, o que acreditamos ser bem positivo, uma vez que leva os estudantes a refletirem sobre a escala.

Gráfico 4.4 - Resultado do tipo de escala utilizada na coleção

Fonte: dados da pesquisa

Vale ressaltar que a escala é um dos elementos mais importantes, tanto para a interpretação como para a construção das representações gráficas, e vem sendo apontada como um dos maiores marcadores de dificuldade por parte de alunos e professores (Cavalcanti, 2018). Por isso, é importante que, ao lidarmos com as atividades com essas representações, possamos destacar a sua função e como podem influenciar nessas construções e interpretações dos dados.

A Estatística apresenta uma diversidade de possibilidades para se gerar dados e apresentá-los em situações que podem ser abordadas com assuntos comuns na vida cotidiana. O contexto permite que possamos coletar os dados, bem como analisar e interpretar esses resultados.

Tendo em vista que os “conceitos estatísticos ligados ao contexto devem ser abordados como construções sociais, seguindo o caminho sugerido pela abordagem orientada aos dados” (Gattuso; Ottaviani, 2011, p. 124), fica explícita a importância do contexto no ensino da Estatística. O “conhecimento de contexto está ligado a compreensão dos fenômenos ou fatos sociais dos quais emergem os dados” (Cazorla; Giordano, 2021, p. 97). Foi considerando o contexto como o ponto central para a Estatística que o Letramento Estatístico ganhou muita força na Educação (Weiland, 2019).

Observamos também que, no livro didático, existem diferentes tipos de variáveis envolvidas nas atividades. Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017, p. 36) apontam que, na Estatística, “a variável é um conceito-chave, a

qual pode ser definida como uma característica da população que assume valores ou categorias”. Essas podem ser classificadas como qualitativa (nominal ou ordinal) e por quantitativa (números), as quais podem ser discretas ou contínuas.

Tabela 4.5 - Percentual por tipo de Variáveis

VARIÁVEL	ANO ESCOLAR				N	%
	6º	7º	8º	9º		
ORDINAL	13	9,3	10,3	3,6	16	10
NOMINAL	44	68,5	25,6	50	81	49
DISCRETA	30	14,8	61,5	25	53	32
CONTÍNUA	13	7,4	2,6	21,4	17	10
TOTAL	46	54	39	28	167	100

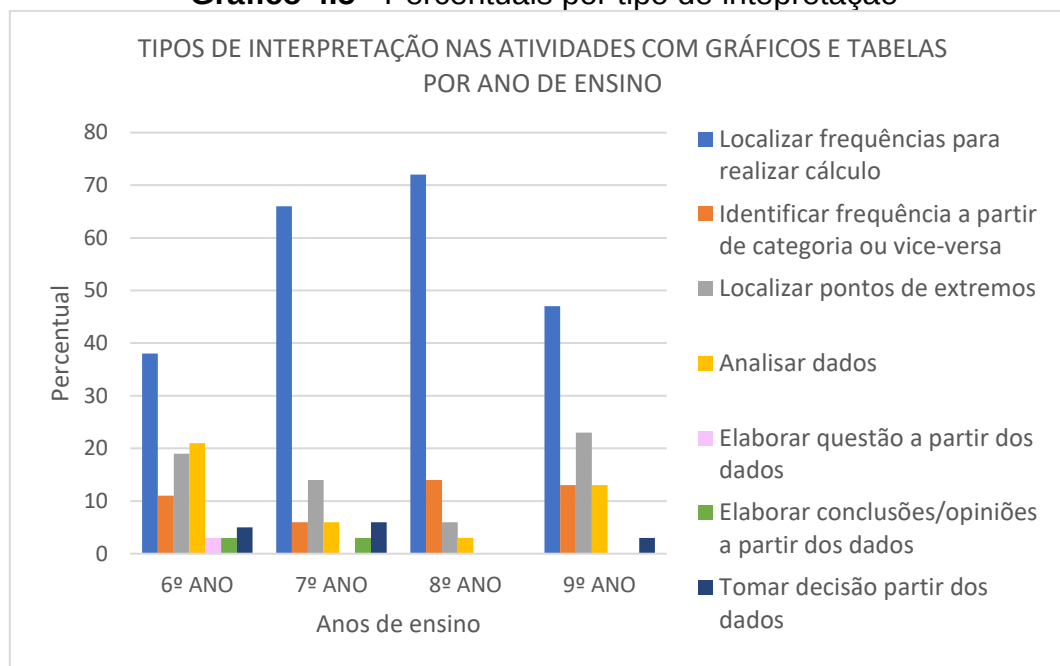
Fonte: dados da pesquisa

A Tabela 4.5, mostra que 49% das atividades usam uma variável nominal, seguida das variáveis ordinais (32%). Estudos como Díaz-Levicoy, Morales e López-Martín (2015) e Silva (2021) mostram o mesmo resultado quando analisam as atividades dos livros didáticos. De acordo com Silva (2021), ao trabalhar com dados nominais, é mais fácil para os alunos interpretar os dados do que quando apresentam outra variável, como as que envolvem dados de natureza numérica.

g) Interpretação dos dados

Na categoria “Interpretação dos dados”, foi observada a existência de sete tipos distintos de explorar as informações: localizar frequências para realizar cálculo, identificar frequência a partir de categoria ou vice-versa, localizar pontos de extremos, analisar dados, elaborar questão a partir dos dados, elaborar conclusões/opiniões a partir dos dados, e tomar decisões a partir dos dados.

Dessa forma, temos os percentuais de cada tipo dessas interpretações no Gráfico 4.5:

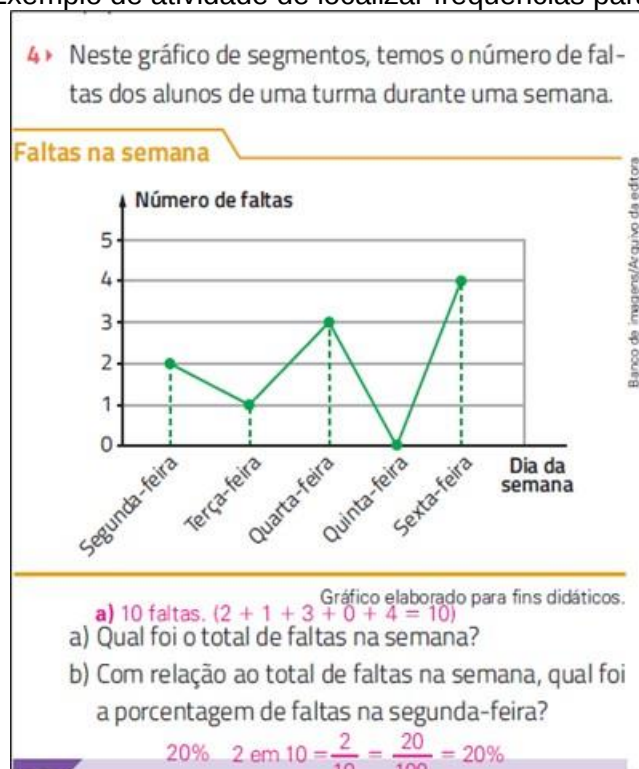
Gráfico 4.5 - Percentuais por tipo de interpretação

Fonte: dados da pesquisa

O Gráfico 4.5 apresenta diferentes habilidades para interpretar tabelas e gráficos: localizar frequências para calcular, identificar frequências de acordo com a categoria ou vice-versa, localizar pontos extremos, analisar dados, elaborar questões a partir dos dados, elaborar conclusões/opiniões a partir dos dados e tomar decisões a partir deles. Os resultados demonstram que, em todos os anos de ensino, a habilidade mais desenvolvida é "Localizar frequências para realizar cálculo".

A seguir, apresentamos esses tipos de categorias pelas atividades desenvolvidas no LD, como a de localizar frequências para calcular (realizar uma operação matemática), que é a que mais ocorre (Figura 4.27).

Figura 4.27 - Exemplo de atividade de localizar frequências para realizar cálculo



Fonte: Dante (2018, v6, p. 315)

Na Figura 4.28, temos uma atividade que traz uma tabela a qual apresenta a altitude de cidades em relação ao nível do mar, questionando qual cidade (categoria), em relação a sua altitude (frequência), que está acima de 2 600m.

Figura 4.28 - Exemplo de Identificar frequência a partir de categoria ou vice-versa

10 ▶ **(Prova Brasil)** A tabela abaixo mostra as altitudes de algumas cidades, em relação ao nível do mar. Altitudes acima de 2 600 m provocam dor de cabeça e falta de ar nas pessoas que não estão acostumadas.

Cidade	Altitude
Rio de Janeiro	0 m
São Paulo	750 m
Belo Horizonte	1150 m
Cidade do México	2240 m
Quito	2850 m

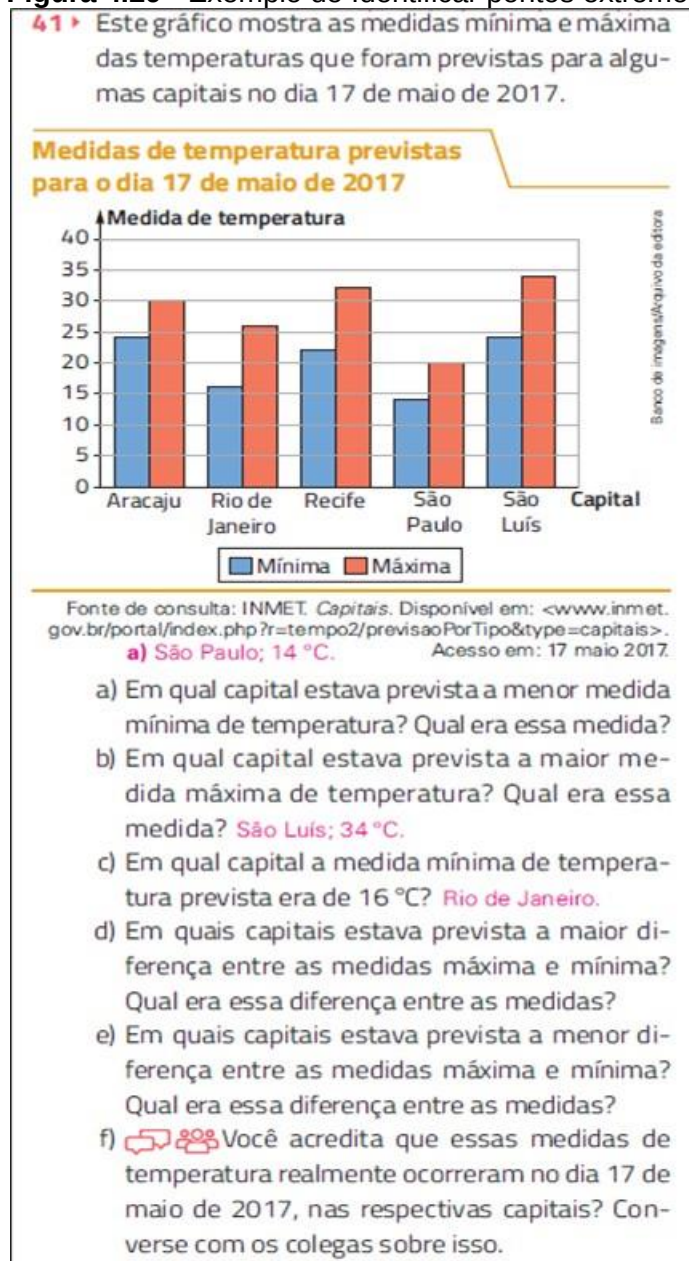
Em qual dessas cidades as pessoas poderão sentir dor de cabeça e falta de ar devido à altitude?

a) Rio de Janeiro. c) São Paulo.
b) Cidade do México. X d) Quito.

Fonte: Dante (2018, v6, p. 30)

Já na Figura 4.29, apresentamos um exemplo de identificar pontos extremos, ou seja, localizar temperaturas mínimas e máximas de algumas capitais brasileiras.

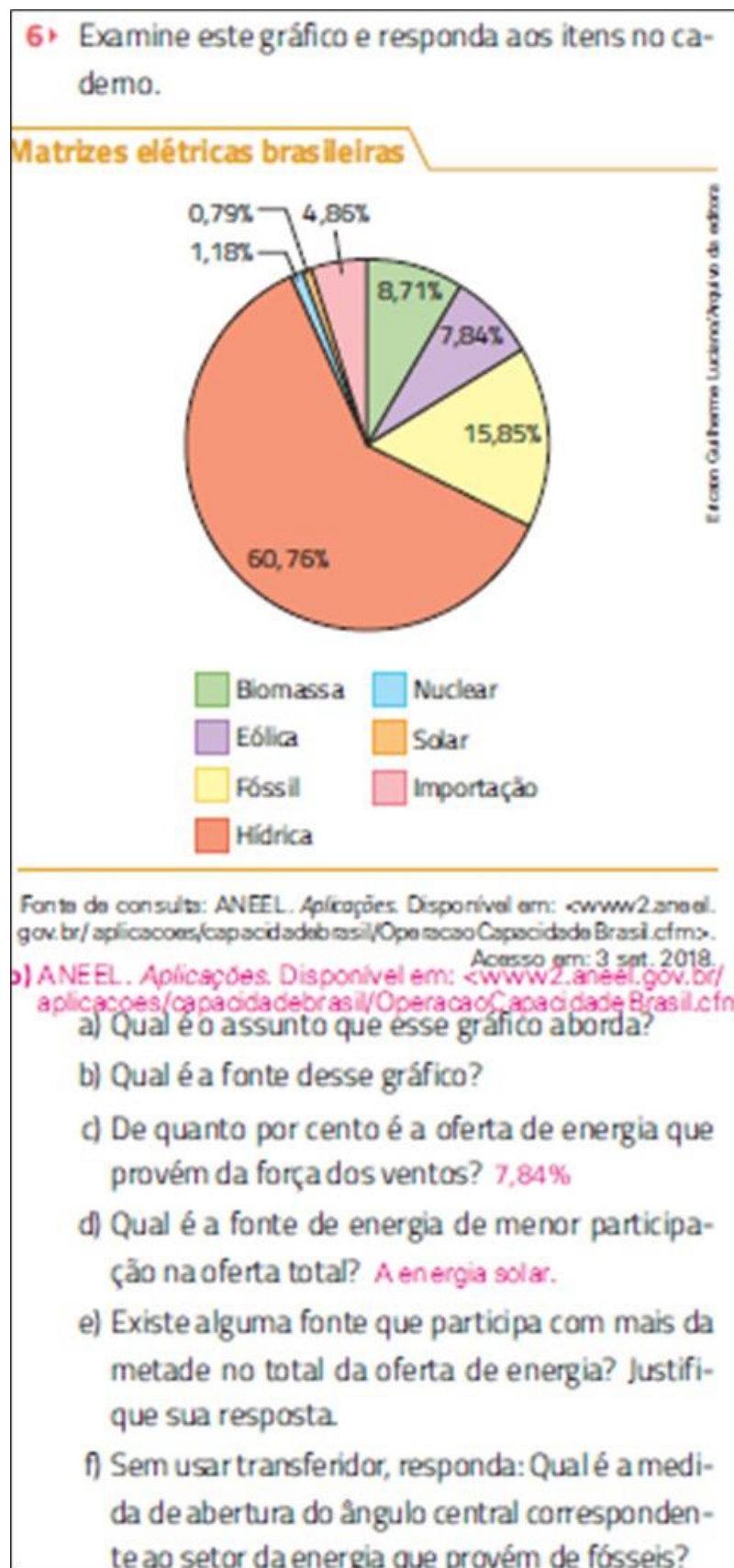
Figura 4.29 - Exemplo de Identificar pontos extremos



Fonte: Dante (2018, v6, p. 288)

Na Figura 4.30, apresentamos um exemplo solicitando que seja feita uma análise do gráfico sobre as matrizes elétricas que existem no Brasil.

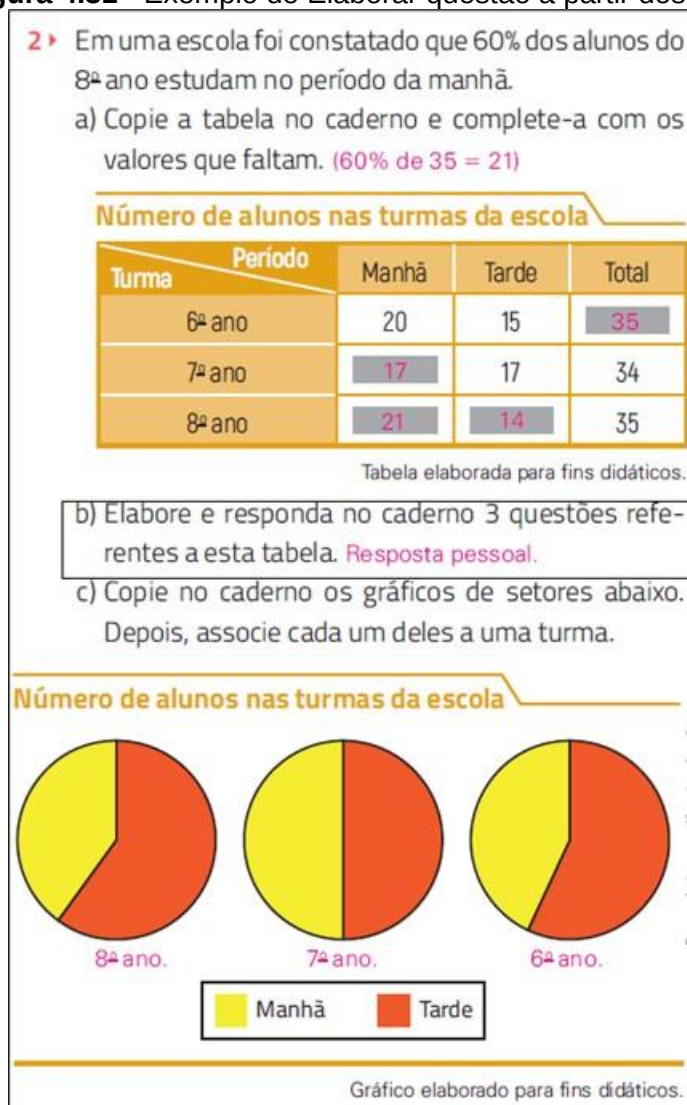
Figura 4.30 - Exemplo de Atividade de Analisar os dados



Fonte: Dante (2018, v9, p. 277)

Na Figura 4.31, apresentamos um exemplo em que é solicitada a elaboração de uma questão sobre os dados que estão inseridos na tabela.

Figura 4.31 - Exemplo de Elaborar questão a partir dos dados



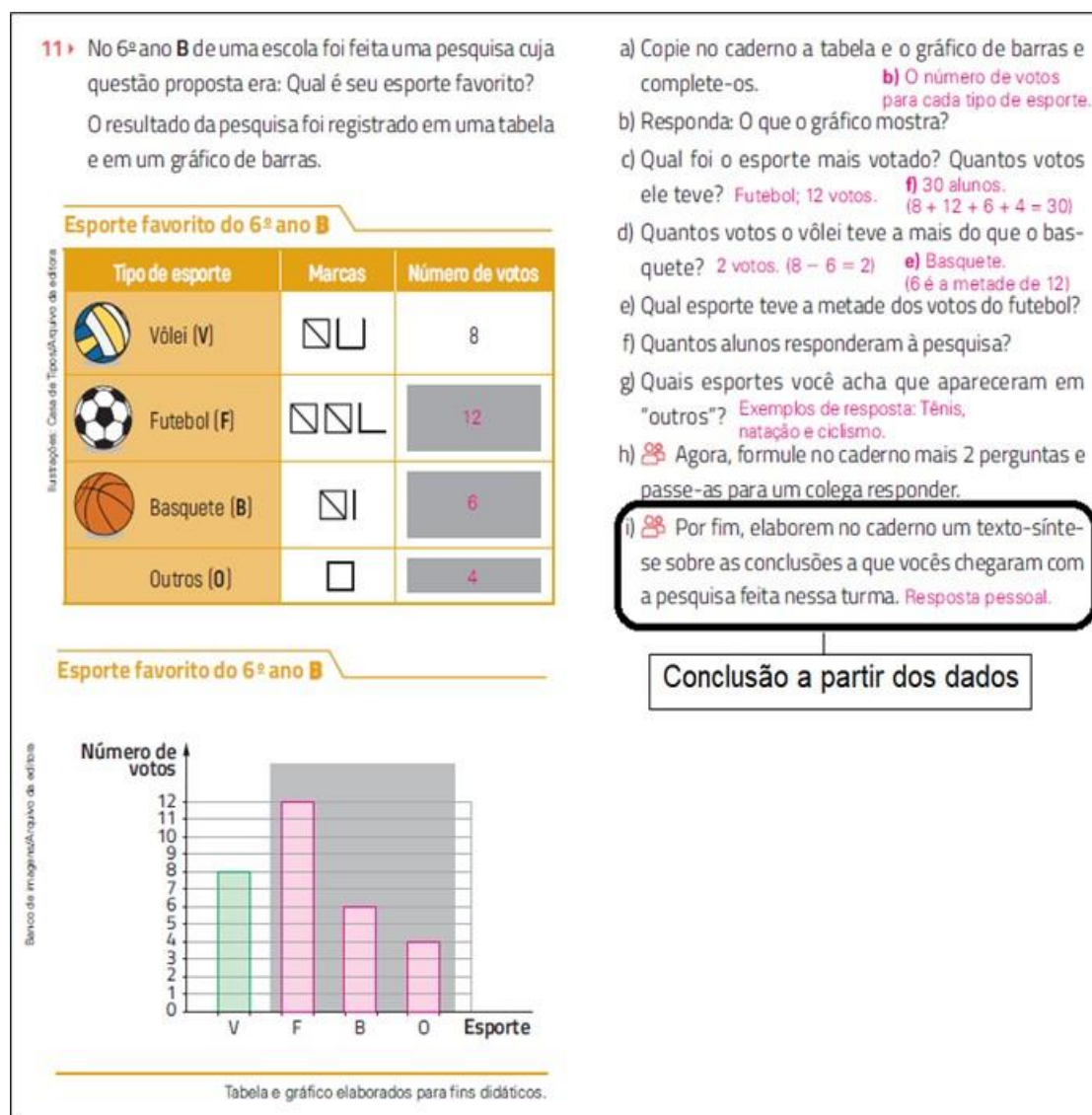
Fonte: Dante (2018, v6, p. 315)

A seguir, teremos a última fase do processo investigativo: a conclusão do Ciclo investigativo. Para Cavalcanti e Guimarães (2018), essa fase da pesquisa é a resposta que precisa ser dada para a questão (problema levantado) no início do ciclo.

q) Conclusão

Na categoria “conclusão”, foi observado o que as atividades apresentam sobre conclusão ou mesmo uma opinião que remete ao contexto final de uma pesquisa, como por exemplo, na Figura 4.32, que apresenta uma atividade que solicita elaborar uma conclusão e/ou de opinião a partir dos dados.

Figura 4.32 - Exemplo de Elaborar conclusões/opiniões a partir dos dados



Fonte: Dante (2018, v6, p.29)

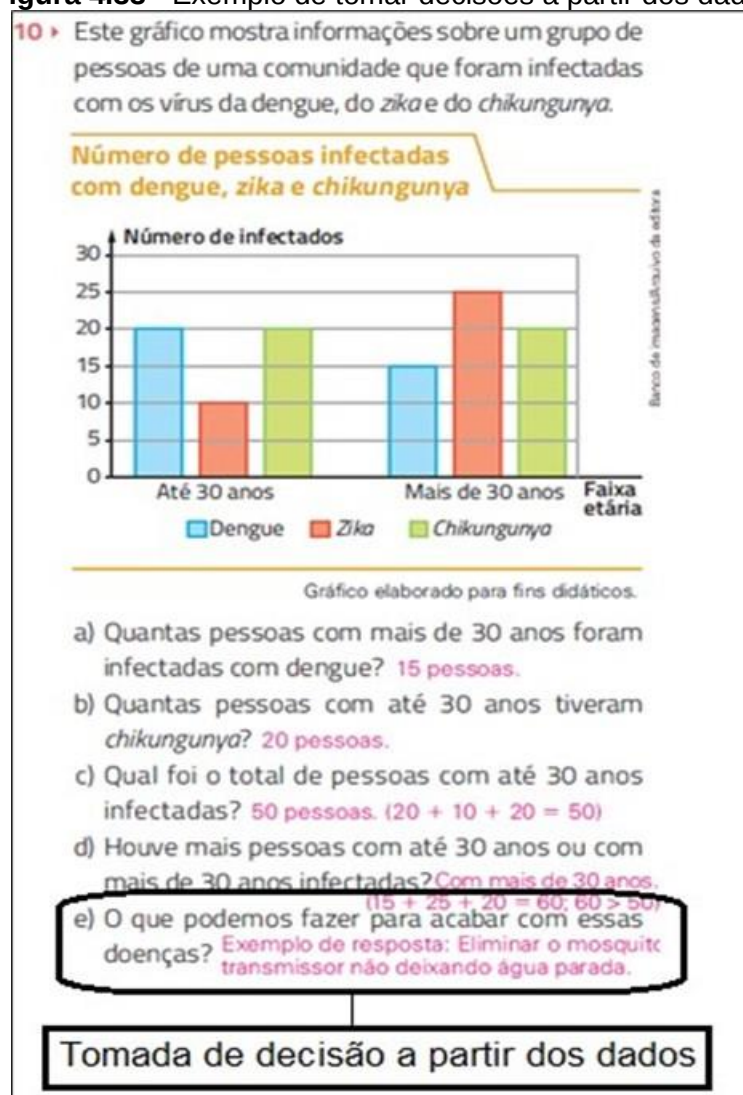
Conforme estudo de Cavalcanti e Guimarães (2018), responder à questão (problema levantado), no início do Ciclo investigativo, é fundamental, entretanto, os estudantes apresentaram muitas dificuldades. Acreditamos que essa

dificuldade está muito relacionada a ausência desse tipo de atividade em sala de aula ou em livros didáticos.

Os estudantes precisam pensar nos dados e compreender o que foi proposto nas situações para se chegar a um fechamento de um problema. A partir da conclusão é que tomamos uma decisão sobre um determinado contexto. Diante disso, buscamos identificar se haviam atividades que explorassem uma tomada de decisão. Encontramos apenas duas atividades no volume do 6º ano.

Assim, caberá ao docente propor esse tipo de reflexão permitindo aos estudantes relacionar os dados com seus conhecimentos de mundo. Quando se investiga contextos reais, os conceitos estatísticos passam a fazer sentido, possibilitando a reflexão da realidade social dos envolvidos que podem contribuir para tomar decisões (Garfield; Gal, 1999; Guimarães; Gitirana, 2013; Santos; Barbosa; Lopes, 2019; Weiland, 2019; Rodrigues; Ponte, 2020).

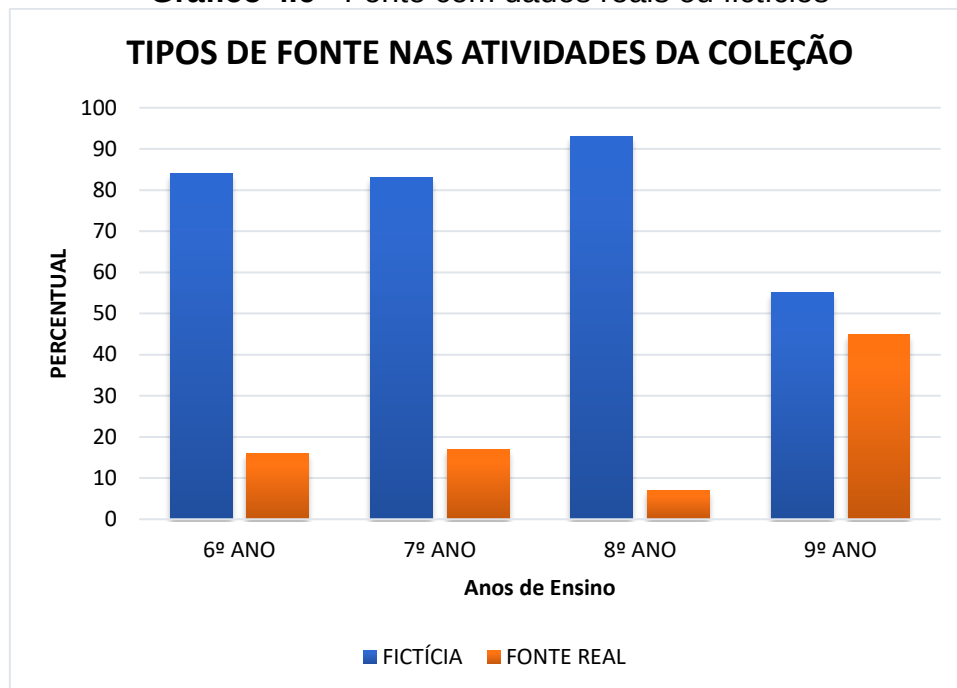
Na Figura 4.33, temos no exemplo de uma atividade com um gráfico de barras que apresenta dados sobre grupo de pessoas de uma comunidade que foram infectadas com os vírus da Dengue, do Zika e do Chikungunya. Entre outras perguntas, para interpretar, é solicitado ao aluno o que pode fazer para acabar com essas doenças, no caso uma tomada de decisão a partir dos dados.

Figura 4.33 - Exemplo de tomar decisões a partir dos dados

Fonte: Dante (2018, v6, p.307)

Realizam-se pesquisas para conhecer uma realidade e se tomar decisões a partir de dados e não de achismos. Assim, levar os alunos a elaborar conclusões é fundamental. Desenvolver o senso crítico e estimular a reflexão sobre os dados devem ser habilidades desenvolvidas ao longo da escolarização. De acordo com BNCC (Brasil, 2018), os alunos, desde os primeiros anos de escolarização, devem produzir sínteses de dados representados em gráficos e tabelas para compreender os fenômenos estudados.

Diante da importância de se propor atividades que tragam dados reais e, como tal, permitam uma reflexão sobre a realidade, classificamos as atividades que envolviam dados reais ou fictícios (Gráfico 4.6).

Gráfico 4.6 - Fonte com dados reais ou fictícios

Verificamos na coleção que, em todos os volumes, foram exploradas mais situações com dados fictícios do que com dados reais. Sabemos que é importante hoje cada vez mais conhecermos de onde vem a fonte dos dados, diante dos diversos contextos que permeiam notícias falsas e aquelas que se apresentam com informações manipuladas.

Por isso, conforme Gal (2019), o no campo da Educação Estatística, o desenvolvimento do ensino para o letramento da estatística dos alunos, deve considerar contextos reais. Uma vez que, ao ensinar estatística, o contexto deve ser a pedra angular de todas as atividades, pois a história da Estatística mostra que ela foi construída, em grande parte, para atender às necessidades práticas dos estados e permitir que os administradores compreendessem a demografia e as condições de seus cidadãos e suas economias.

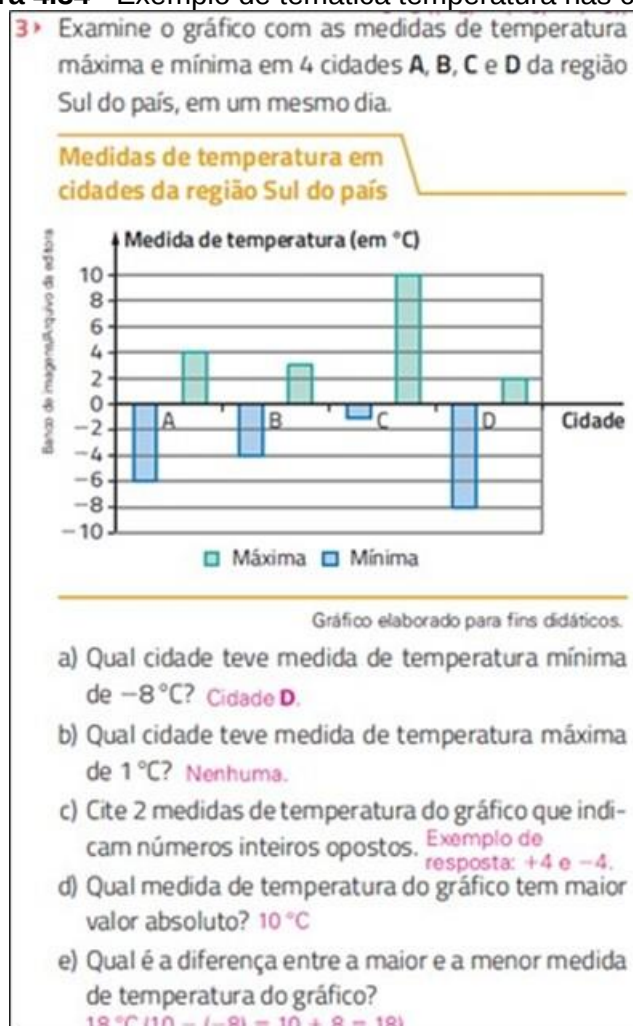
Weiland (2019) afirma que os livros didáticos apresentam contextos com informações que são muito neutras. A BNCC também defende que devemos buscar uma abordagem para sala de aula que permita que o “estudante não termine a sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados” (Brasil, 2019, p. 17). Para tal,

os Temas Contemporâneos, ao manterem a orientação de sua abordagem transversal, por se referirem a assuntos que atravessam as experiências dos estudantes em seus contextos, contemplam aspectos que contribuem para uma formação cidadão, política, social e ética (Brasil, 2019, p. 11).

Assim, buscamos identificar, na coleção, os contextos que se entrelaçam com temas contemporâneos. Encontramos atividades que, apesar de envolverem dados reais, preocupavam-se apenas com a leitura de informações, sem relacioná-las a outras áreas de conhecimento, ou mesmo sobre que conclusões podem ser obtidas a partir da análise dos dados.

Na Figura 4.34, a atividade propõe a comparação da medida da temperatura mínima e máxima de cinco capitais dos estados brasileiros, mas a questão se limita a solicitar que o aluno identifique pontos extremos do gráfico. Não é proposta uma discussão sobre mudanças climáticas, por exemplo, para ampliar o conhecimento e integração com outras áreas de conhecimento, como a Ciência.

Weiland (2019) ressalta que existe um potencial na formação ciência/tempo para discutir um dos temas mais polêmicos da ciência e da sociedade, como a noção de aquecimento global e mudanças climáticas. No entanto, a maioria das situações propostas nos livros didáticos são muito neutras, focadas em padrões de temperaturas em diferentes épocas do ano ou em diferentes locais.

Figura 4.34 - Exemplo de temática temperatura nas cidades

Fonte: Dante (2018, v 7, p. 42)

Na Tabela 4.6, a seguir, apresentamos os contextos que apresentam temas contemporâneos. Entretanto, essa relação com temas contemporâneos não é mencionada pelo autor.

Tabela 4.6 - Frequência de temas abordados por ano escolar

CONTEXTO	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO	Total
Escola	3	5	9	2	19
Preferências pessoais	17	32	23	8	80
Transporte	1	5	1	1	8
Negócios/ Trabalho	14	8	5	8	35
Ciência (Tempo, saúde etc.)	11	6	1	5	23
Censo/amostra		1		1	2

Fonte: dados da pesquisa

Podemos perceber que há uma prevalência de situações envolvendo preferências pessoais (80 atividades), seguida de outras poucas temáticas,

apesar de dados estatísticos poderem ser abordados e criados para serem produzidos em situações contextualizadas, como é ressaltado na BNCC (2018):

Consulta a páginas de institutos de pesquisa – como a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – pode oferecer contextos potencialmente ricos não apenas para aprender conceitos e procedimentos estatísticos, mas também para utilizá-los com o intuito de compreender a realidade. (Brasil, 2018, p. 272).

Por isso, Cazorla e Santana (2019) consideram que a escolha da problemática deve estar conectada com o conhecimento do contexto do estudante, pois permite a compreensão da sua realidade, motivando e desafiando o aluno a refletir sobre dados oriundos de seu contexto o engajando numa visão de mundo global, despertando uma consciência crítica.

Além disso, Gal (2019) defende que o contexto deve ser autêntico, ou seja, que deve ocorrer naturalmente no mundo exterior, não artificial ou fictício. Para isso, existem muitos contextos significativos e importantes, portanto, cabe aos professores a liberdade para escolher fontes e tópicos para atender aos seus interesses e aos de seus alunos.

A seguir, apresentamos o estudo 2, que trata do perfil do professor de Matemática do município do Ipojuca, a partir da análise da diagnose realizada com eles durante a formação continuada no município, com o objetivo de verificar o que sabem sobre o ensino de Estatística, o que nos serviu como base para o processo de formação que foi construído.

5 RESULTADO DO ESTUDO 2: ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES DIAGNÓSTICAS

Nessa seção, apresentamos os resultados relativos ao objetivo específico 3, o qual buscou investigar o que os professores de Ipojuca dos Anos Finais do Ensino Fundamental sabem sobre o ensino de Estatística, tendo em vista os diferentes tipos de conhecimento propostos por Ball et al. (2008).

Para a investigação diagnóstica, utilizamos um questionário individual respondido no *Google forms*. O instrumento de coleta de dados foi respondido no dia e horário disponibilizados pelo município, fazendo parte do calendário de Formação Continuada desses professores junto a rede pública. Esse era dividido em duas partes.

Na primeira parte, foi realizado um levantamento do perfil dos professores participantes com cinco questões fechadas e duas abertas, que abordavam faixa etária, formação (Graduação ou Pós-graduação), tempos de serviço no município, turmas que estavam lecionando e temas na Formação Continuada que se relacionavam com o ensino de Estatística.

Na segunda parte, analisamos quatro questões que exigiam diferentes conhecimentos estatísticos. Essas situações-problema envolviam a interpretação de gráficos para a tomada de decisão, a construção de gráficos a partir de uma tabela, a compreensão do conceito de amostra e a análise de protocolos sobre as respostas dos alunos. As situações-problema foram selecionadas a partir da proposta de trabalhar com o processo de investigação de uma pesquisa, com base nas etapas do Ciclo investigativo (Guimarães; Gitirana, 2013).

5.1 PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA

A partir de uma combinação prévia com os Analistas Educacionais de Matemática, da Secretaria de Educação municipal do Ipojuca, função essa que fica responsável pelas formações dos professores da rede, foi designada uma manhã do calendário de reuniões desses professores da rede pública para que

pudéssemos realizar a diagnose. Em função da pandemia da Covid 19, as reuniões do município estavam sendo realizadas de maneira on-line.

A reunião iniciou-se com o Analista Educacional de Matemática, responsável pelos processos formativos dos professores, passando algumas informações administrativas e, em seguida, explicando sobre a pesquisa que seria realizada por um dos colegas professores³. Foi iniciada, assim, uma conversa com os professores sobre a importância da pesquisa para o município e sobre a importância da participação de todos.

Os professores tinham o turno das 8h às 12h para responderem. Portanto, tempo suficiente. O pesquisador, de modo on-line, ficou a disposição para qualquer dúvida do início ao fim. Alguns professores chegaram a demorar todo o tempo disponível para enviar as respostas. Outros solicitaram apenas ajuda para o envio das respostas que precisavam ser fotografadas.

Dos 43 (quarenta e três) professores que entraram na sessão do *Google meeting*, 23 (vinte e três) professores responderam nosso formulário. Esse dado nos chama atenção, uma vez que a atividade proposta fazia parte das incumbências profissionais deles. O desinteresse com a própria formação deve ser ressaltado. Acreditamos que a formação deve ser um processo de criação coletiva, porque, mesmo que se tenha um interlocutor que apresenta determinados conhecimentos e competências, ele está igualmente para aprender com os demais participantes, como aponta Sera (2016).

Gomes, Carvalho e Marciel (2019) argumentam que os professores estão insatisfeitos com os processos de formação, uma vez que consideram que os formadores não abordam temas relevantes para o dia a dia escolar e não têm conhecimento das reais necessidades das escolas. Junges, Ketzer e Oliveira (2019) argumentam que os professores não são contra as formações, mas consideram que elas são incompatíveis com a realidade da vida escolar dos docentes. Concordamos que esses argumentos são relevantes, entretanto, os professores desse estudo tiveram a oportunidade de dizer e mostrar sobre seus interesses e muitos não o fizeram.

O Município de Ipojuca tem 12 (doze) escolas que possuem séries de Anos Finais e tivemos participantes de todas elas. Cerca de 55% dos

³ O autor dessa tese é também professor do Município de Ipojuca, portanto, colega dos demais professores.

professores, que responderam à pesquisa, são concursados pelo Município e tem mais de 5 anos de trabalho nele. Os demais, após passarem por uma seleção de currículo, foram contratados temporariamente.

Os 23 participantes têm formação em Licenciatura, sendo 55% em Licenciatura em Matemática e 45% em Ciências com habilitação em Matemática. Todos os profissionais possuem pós-graduações, sendo que 7% têm mestrado e os outros demais têm pós-graduações lato sensu, o que indica que tiveram uma ampliação dos conhecimentos durante a formação profissional.

Esses professores atuam em diferentes anos dos Anos Finais . A maioria dos professores (73%) tem idade entre 41 e 60 anos, e 23% são mais novos, com idade entre 25 e 40 anos, 4% mais idosos, com mais de 60 anos. Podemos constatar que muitos desses professores possivelmente não tiveram contato com o ensino da Estatística como estudantes ou em sua Formação Inicial.

Ao serem questionados se haviam participado de alguma formação para o ensino de Estatística, observamos que a maioria (83%), afirmaram que não participaram de formação sobre Estatística. Apenas 4 professores (17%) afirmaram ter participado de alguma formação sobre estatística que versavam sobre:

P8: *Tratamento da informação com tabelas e gráficos e pesquisas;*

P11: *Foram abordados vários conteúdos entre eles: jogos matemáticos, grade curricular, projetos entre outros;*

P12: *Economia. Devido ao fluxo de ser visto imediato;*

P15: *Vários temas.*

Desses que participaram, apenas P8, de fato, apresenta um conteúdo sobre Estatística, os demais respondem de forma bem vaga. Fica explícito, assim, uma ausência de formação sobre ensino-aprendizagem de Estatística.

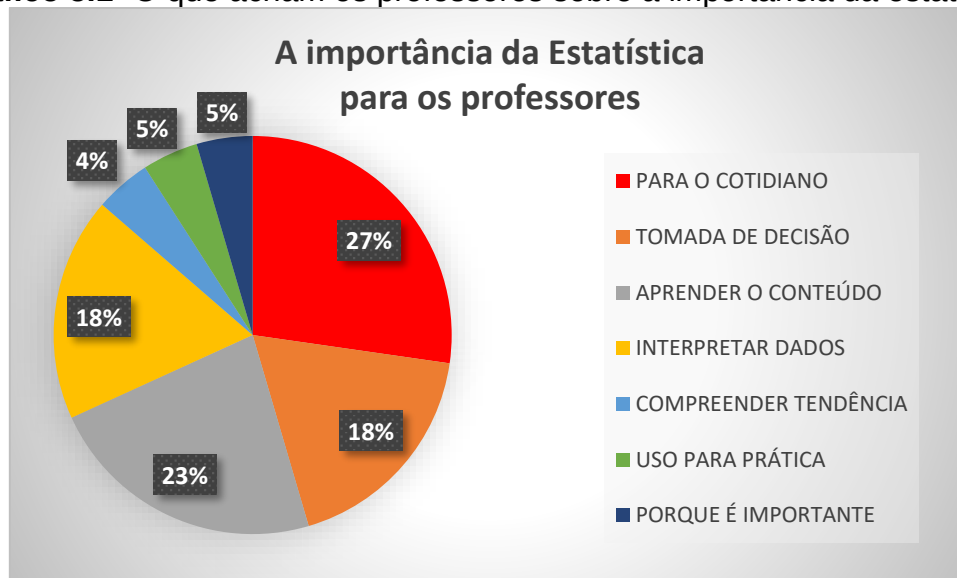
Esses dados corroboram com outros estudos. Na Formação Inicial, estudos têm demonstrado uma ausência de processos formativos relacionados à Estatística (Rodrigues; Ponte, 2020, 2022; Moreira; Sousa; Mendonça, 2019).

Da mesma forma, os temas relacionados ao ensino da Estatística são negligenciados na Formação Continuada dos professores (Arteaga; Batanero; Contreras; Cañadas, 2012). De acordo com Batanero e Diaz (2012), é necessária a cooperação entre estatísticos e formadores de Matemática, para capacitar professores para o ensino de Estatística.

Quando perguntados sobre a importância do ensino de Estatística (*Você acha importante ensinar Estatística? E por quê?*), todos os professores responderam que acham importante ensinar Estatística. Já em relação as justificativas, podemos observar (Gráfico 5.1) que a maioria dos professores se refere à vida (para o cotidiano, tomada de decisão, uso para prática).

De fato, a aprendizagem dos conceitos estatísticos não deve ser restrita ao universo escolar, elas devem ser utilizadas como forma de compreender o mundo. A Estatística propicia uma interdisciplinaridade com outras áreas de conhecimento com a função de analisar um conjunto de dados.

Gráfico 5.1- O que acham os professores sobre a importância da estatística



Fonte: dados da pesquisa

5.2 DESEMPENHO NAS ATIVIDADES DE ESTATÍSTICA

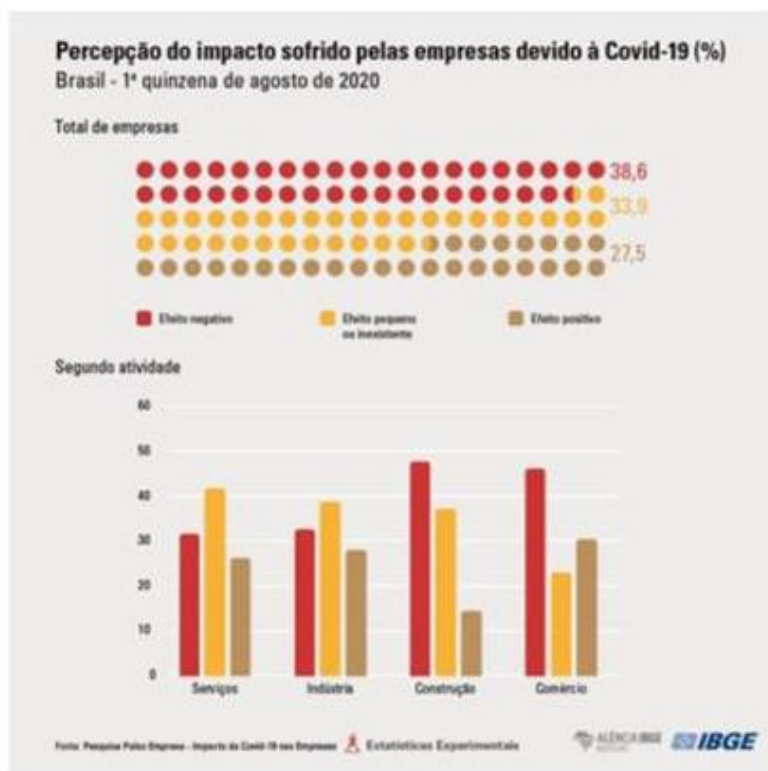
A primeira atividade foi elaborada a partir de dados reais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre os impactos sofridos pelas empresas durante a 1ª quinzena de agosto de 2020. Nesta primeira atividade, constam duas questões. Na primeira questão (Q1a), buscamos investigar o conhecimento dos professores para *interpretar uma conclusão em um gráfico com múltiplas entradas*.

Temos que 58% dos professores responderam de forma correta, justificando pelas informações apresentadas no gráfico como a resposta do

professor (P5): “Não, pois existe uma discrepância bastante considerável entre o efeito negativo e os demais efeitos”.

Figura 5.1 - Referente a Atividade 1 da diagnose

1ª ATIVIDADE - Dos 3,2 milhões de empresas em funcionamento na primeira quinzena de agosto de 2020, algumas informaram que a pandemia afetou negativamente, outras o efeito foi pequeno ou inexistente, conforme apresentado no gráfico.



- As informações contidas no gráfico apontam que atividades do comércio apresentam tendência de equilíbrio entre os efeitos nesse período? Explique sua resposta.
- Diante desse gráfico, se uma pessoa quiser abrir um novo negócio, com o atual contexto, qual tipo de atividade econômica seria mais viável? Por quê?

Fonte: Atividade construída pelo autor (2022)

Dos que erraram, 35% apresentaram outros dados ao contexto apresentado, expressando suas experiências pessoais como afirma o professor (P7). Esse tipo de resposta, apesar de comum entre alunos, deve ser tratada com muita atenção.

De acordo com Gal (2002), as crenças fazem parte das nossas interpretações das informações, entretanto, elas não podem se sobrepor as informações do gráfico. Segundo P7, “o comércio teve um efeito negativo, porém

houve uma nova maneira de vendas que cresceu muito, ou seja, as vendas on-line” (Informação verbal escrita, 2022).

Houve também o fato de que 11% dos professores apresentaram incompreensões ao interpretarem dos dados do gráfico (P14), enquanto 13% não justificaram suas respostas. P14 afirmou que: “Sim, pois quase metade das empresas que atuam neste setor tiveram efeito negativo e um pouco mais da metade, tiveram pequeno efeito ou efeito inexistente e efeito positivo” (Informação verbal escrita, 2022).

Na segunda questão (Q2b), observamos como os docentes relacionavam os dados para chegar a uma conclusão, seguida de uma tomada de decisão. Constatamos que 74% dos professores responderam adequadamente (P5 e P19).

P5: Indústria, pois percebe-se que os efeitos pequenos e inexistentes juntos superam com maior impacto o efeito negativamente;

P19: Atividades econômicas voltadas para a indústria e serviços foram os que sofreram menos efeitos negativos. Sem dúvida por conta da demanda industrial por insumos (hospitais a priori e alimentícia), bem como, as prestações de serviços, que continuaram sendo indispensáveis no momento de combate a proliferação da pandemia, principalmente no setor médico-hospitalar.

Diante dos resultados, verificamos a importância do professor lidar com essas situações, tendo em vista que saber interpretar e analisar informações estatísticas faz parte das habilidades que o indivíduo precisa para ser letrado estatisticamente, como aponta Gal (2002).

Nesse sentido, Contreras e Molina-Portillo (2019), Almeida (2010), Walichinski (2012) e Dória (2021) argumentam que ter habilidades para interpretar e avaliar informações estatísticas exige uma atitude crítica em relação aos dados. Questionar e criticar a informação estatística permitirá não somente uma correta interpretação dos dados, como também permitirá conhecer, entre outras coisas, a credibilidade da informação, com base na veracidade dos dados.

Diante dessas respostas, verifica-se, em relação ao Conhecimento Comum do Conteúdo dos docentes, relacionado a interpretação de gráficos, que ainda há dificuldades que precisam ser superadas. Conforme a BNCC (Brasil, 2018), o Currículo de Pernambuco (2019) e o Currículo de Referência do Ipojuca

(2020), há necessidade de se trabalhar com a interpretação de gráficos e tabelas.

Dessa forma, como poderão os professores ensinar o que não sabem? Infelizmente, resultados semelhantes aos nossos foram encontrados em estudos com professores em São Paulo, como os de Sera (2016), Sera e Pietrpaolo (2016) e Moreira, Sousa e Mendonça (2019).

Para Guimarães e Gitirana (2013), na interpretação e análise dos dados existem diferentes tipos e graus de complexidade. Nessa atividade, o gráfico era de barras múltipla, o que é um fator dificultador de compreensão, e foi solicitado não apenas identificar informações, mas relacioná-las para chegar a uma conclusão sobre a situação e tomar decisões.

Analisar os dados é olhar as tendências em função das variabilidades para que sejam possíveis as interpretações dos resultados, tanto no âmbito da estatística descritiva quanto da inferencial informal.

Na segunda atividade, buscamos investigar a construção de um gráfico, a partir de dados apresentados em uma tabela.

Figura 5.2- Referente a Atividade 2 da diagnose

2ª Atividade - A partir do banco de dados, construa um gráfico numa folha de papel. Tire uma foto e anexe no link abaixo.		
MAIORES BIBLIOTECAS DO MUNDO		
BIBLIOTECA	LOCAL	NÚMERO DE VOLUMES (em milhões)
Biblioteca do Congresso	Washington/ EUA	155
Biblioteca Britânica	Londres/Inglaterra	150
Biblioteca de Nova York	Nova York/EUA	53,1
Biblioteca do Estado Russo	Moscú/Rússia	44,4
Biblioteca Nacional da Rússia	São Petersburgo/Rússia	36,5
Biblioteca nacional da Dieta	Tóquio/Japão	35,6
Biblioteca Nacional da China	Pequim/China	31,2
Biblioteca Nacional da França	Paris/França	31
Biblioteca Real da Dinamarca	Copenhague/ Dinamarca	30,2
Academia Russa de Ciências	São Petersburgo/Rússia	26,5

Fonte: [https:// top10mais.org/top-10-maiores-bibliotecas-mundo/](https://top10mais.org/top-10-maiores-bibliotecas-mundo/)

Dentre os 23 participantes, apenas 16 realizaram essa questão. Essa ausência dos professores em responder a atividade nos levou a questionarmos sobre a importância das Formações Continuas na vida do professor. Será que

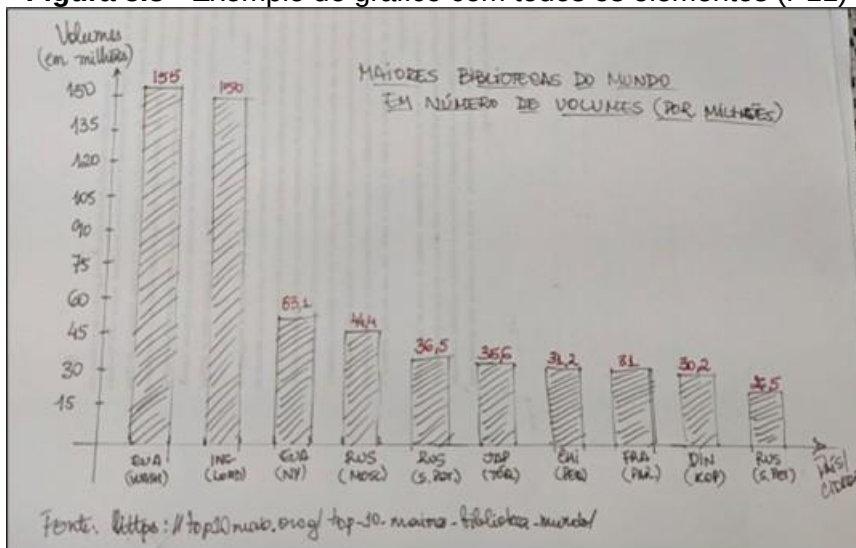
as limitações que temos não podem ser expostas para serem trabalhadas numa formação e, possivelmente, aprendidas?

Muitas vezes, é argumentado por professores que a formação não contribui para a aprendizagem deles porque são propostas reflexões distantes do que necessitam. Quando se busca compreender o conhecimento que esses professores detêm sobre determinado tema, eles se recusam a responder. Os momentos de formação precisam ser encarados como momentos de superação de dificuldades, ampliando ou ressignificando as aprendizagens.

Para analisar a construção dos gráficos, observamos a inserção dos elementos constitutivos dessa representação: título, escala, fonte e rótulos para os eixos. Foi observado que 15 (quinze) professores construíram um gráfico de barras horizontais ou verticais, e 2 (dois) construíram gráficos de linhas.

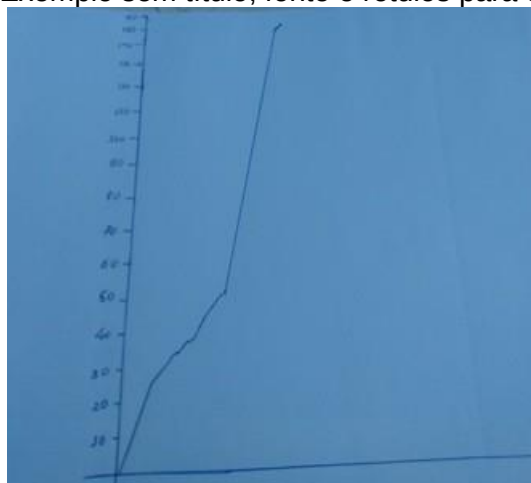
Desses, 9 (nove) colocaram título, 6 (seis) colocaram a fonte e 9 (nove) nomearam os dois eixos. A Figura 5.3, apresenta um gráfico com todos esses elementos, e apenas 5 (cinco) professores conseguiram realizar dessa maneira, demonstrando o domínio dele do Conhecimento Comum do Conteúdo.

Figura 5.3 - Exemplo de gráfico com todos os elementos (P11)



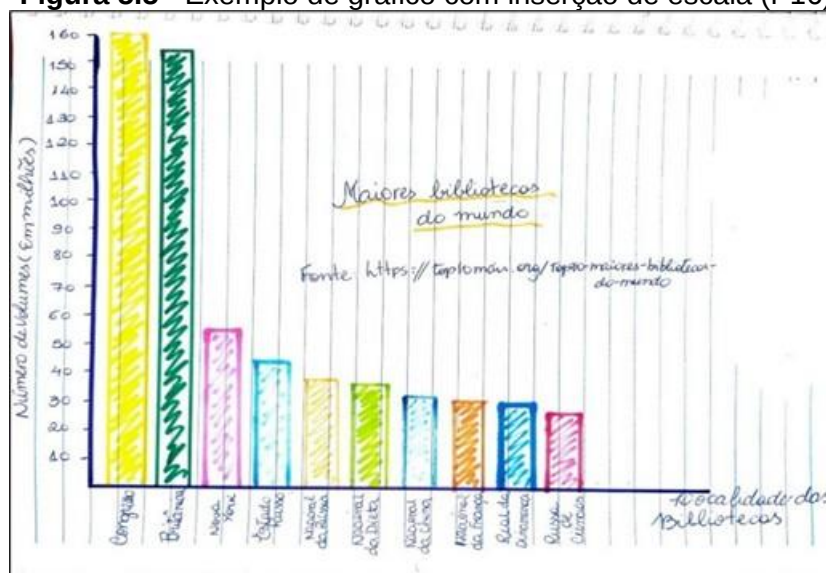
Fonte: Dados da pesquisa

No exemplo do professor P18 (Figura 5.4), observa-se que ele apenas construiu um eixo de coordenadas, colocou uma escala e uma linha que não apresenta nenhuma informação.

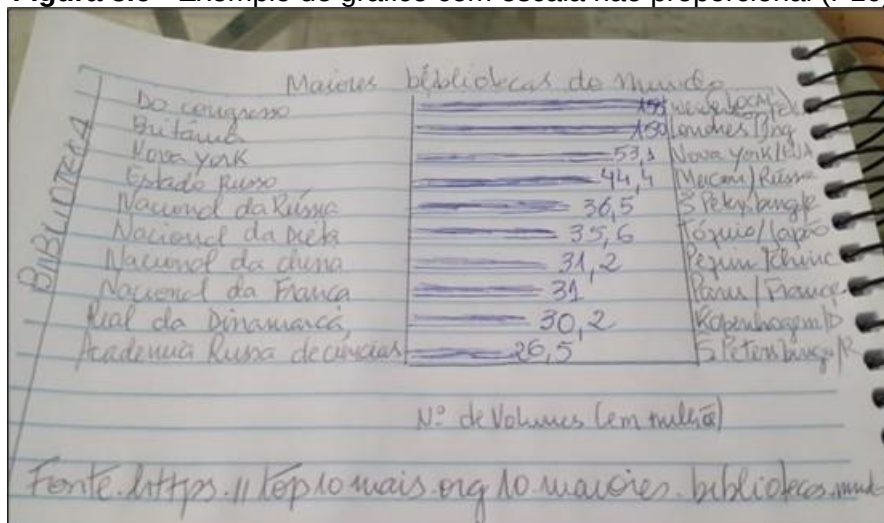
Figura 5.4 - Exemplo sem título, fonte e rótulos para os eixos (P18)

Fonte: Dados da pesquisa

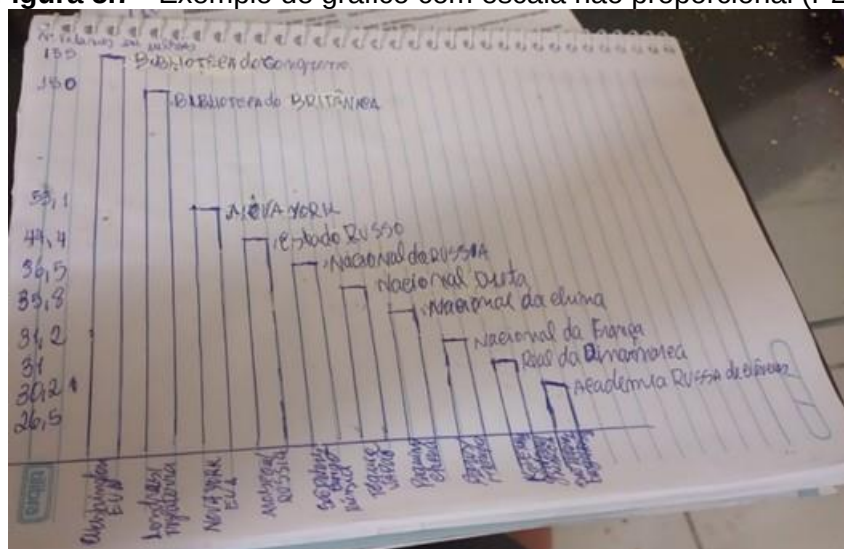
A escala tem sido apontada, pela literatura, como o maior marcador de dificuldades na construção de gráficos. Colocar a linha de base e ter uma escala correta são fundamentais para se ter informações confiáveis. Entretanto, observamos que 10 professores (63%) construíram corretamente (a exemplo de P16), e os demais apresentaram intervalos não proporcionais (P10 e P21).

Figura 5.5 - Exemplo de gráfico com inserção de escala (P16)

Fonte: Dados da pesquisa

Figura 5.6 - Exemplo de gráfico com escala não proporcional (P10)

Fonte: Dados da pesquisa

Figura 5.7 - Exemplo de gráfico com escala não proporcional (P21)

Fonte: Dados da pesquisa

Como é possível notar, tanto P10 quanto P21 não elaboraram escalas com intervalos proporcionais. Em todos os exemplos apresentados, os professores demonstraram a preocupação de organizar os dados de forma decrescente, de acordo com a tabela de dados original, o que não é necessário e só faz sentido em variáveis nominais. Além disso, existe a necessidade de se identificar que “os gráficos possuem conceitos implícitos, como o conceito de proporcionalidade (eixos, escalas)” (Castro, 2012, p. 38).

Dependendo do tipo de gráfico a ser construído, há a necessidade do conhecimento sobre um conjunto de conceitos (Silva; Santana, 2024), como as frações ou a proporcionalidade, as frequências relativas, os números e o seu

significado. Além de quando se referem aos processos de contagem do uso da Geometria, quando se recorre aos ângulos para construir os gráficos de setores; ou as medidas, quando se fala de escalas (Lopes, 2010).

Concordamos com Silva e Santana (2024), ao quais consideram que, numa situação envolvendo construções gráficas, será necessário o conhecimento teórico sobre gráficos, ou seja, conhecimentos específicos que o docente precisar saber, para que se tenha o primeiro passo para identificar a(s) variável(is) para relacionar os gráficos que podem representá-la(s). Portanto, essa noção é imprescindível para a escolha adequada de um gráfico.

Além disso, existe a necessidade de se identificar que “os gráficos possuem conceitos implícitos, como o conceito de proporcionalidade (eixos, escalas)” (Castro, 2012, p. 38).

Vários estudos ressaltam dificuldades dos professores. Sera e Pietropaolo (2016), Silva, Couto, Santana e Correia (2021), Silva e Santana (2024) revelaram que os professores não colocam o título nos gráficos, esquecem de atribuir nomes e/ou valores aos eixos horizontal e vertical e à fonte dos dados.

Buitrago e Ramirez (2013) afirmam que os professores apresentaram dificuldades em associar gráficos estatísticos ao tipo de variável, o que leva a necessidade de formação contínua para professores referente a conteúdos estatísticos, uma vez que é fundamental ter uma compreensão sólida dos conceitos que devem ensinar aos estudantes.

Na terceira atividade, investigamos o conhecimento dos professores em relação ao conceito de amostra.

Figura 5.8 - Referente a Atividade 3 da diagnose

“A Diretora de Ensino de um Município Pernambucano quer saber os meios de locomoção que os estudantes mais utilizam para ir até a escola: a pé, bicicleta, ônibus, carro, moto etc. Para tal, ela precisa realizar uma pesquisa estatística com uma amostra de estudantes das escolas, já que não é possível entrevistar todos. Quais critérios ela poderá utilizar para selecionar uma amostra de estudantes que participarão dessa pesquisa de modo que os resultados representem a realidade de todos os estudantes do município? Justifique a escolha”. (Adaptado de Luna 2021)

Fonte: Luna (2021)

Observamos que apenas 13,6% dos professores responderam adequadamente (a exemplo de P14), considerando o tamanho e variabilidade da amostra. Outros 27,3% consideraram apenas a variabilidade (como P15), 18,2% definem um tipo de amostra (um deles foi o P7), 13,6% consideraram entrevistar toda a população (como P4), e o restante apresenta respostas sem relação com a amostra (a exemplo de P6).

P14: *Coletar uma amostra com uma quantidade equilibrada de estudantes, por localidade (as mais diversas possíveis), no município. Sendo assim, a amostra terá um menor percentual de erro, uma vez que a pesquisa não foi realizada apenas em alguns locais específicos, nem com grandes diferenças nos totais de alunos, por localidade;*

P15: *Os critérios utilizados podem ser: alunos de outras cidades, alunos de bairros distintos e alunos de zonas rurais;*

P7: *Ela poderia selecionar uma parte do grupo dos estudantes para fazer a pesquisa, utilizando-se da parte amostral faria tipo um sorteio aleatório;*

P4: *Poderia utilizar como critério alunos da zona rural e alunos da zona urbana;*

P6: *Ela deve fazer um levantamento e colocar as informações em um gráfico de setores, para que diante disso possa elaborar um plano de ação que contemple a todos.*

Esses resultados indicam que o grupo de professores desse estudo apresentaram dificuldades na abordagem desses conceitos estatísticos, os quais precisarão trabalhar com seus alunos, o que nos faz inferir que não há um domínio do Conhecimento comum do conteúdo, na perspectiva de Ball, Thames e Phelps (2008).

Espera-se que com os avanços com a BNCC (Brasil, 2018), que vem enfatizando, em suas orientações, a inserção desse conteúdo a partir do 7º ano, propondo a realização de pesquisa que trabalhem sobre temas da realidade social, essa situação possa ser modificada.

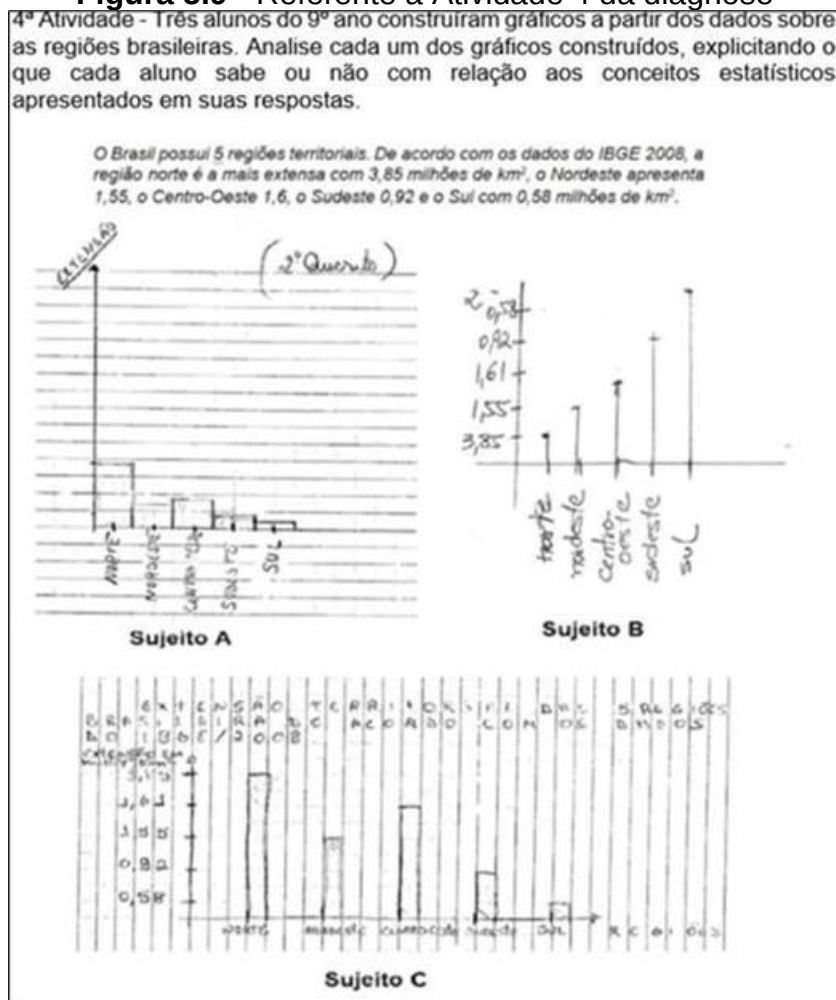
Uma das discussões propostas na BNCC é que, a partir do 7º ano, os estudantes sejam levados a perceber quando se pode realizar uma pesquisa censitária ou amostral, sendo aprofundado no 8º ano, para as técnicas de amostragem (aleatória simples, estratificada e sistemática).

A orientação curricular sugere que o conceito de amostragem seja trabalhado, com o auxílio de planilhas eletrônicas, refletindo sobre o uso da

amostra como um dos elementos do planejamento da pesquisa e a necessidade de uma seleção adequada de técnicas de amostragem.

Na quarta atividade, analisamos como os professores avaliam as respostas de alunos (Figura 5.9).

Figura 5.9 - Referente a Atividade 4 da diagnose



Fonte: Banco de dados do Gref.

Para essa análise, buscamos evidenciar os elementos que compõem um gráfico, de modo a verificarmos como os participantes realizaram suas análises, diante das respostas, com ou sem a inserção desses elementos: título, escala, fonte e eixo de variação.

Observamos que, dos 23 participantes, apenas 17% observaram a ausência de título. Verifica-se, no extrato do participante P2 que o mesmo aponta os elementos que estão ausentes nos gráficos analisados: **P2**: "... desconhece que precisa colocar alguns elementos (título, exposição dos valores, fonte)"

Apenas 13% dos participantes identificaram ausência da fonte. Destacamos, a seguir, um desses extratos (P5). A fonte é fundamental para a credibilidade dos dados, principalmente diante de tantas “fake news” da atualidade. P5 afirma que “os sujeitos A e B desconhecem a importância do título de um gráfico e juntos com o sujeito C também ignoram a importância de citar a fonte” (Informação verbal escrita, 2022).

Poucos professores (13%) perceberam a ausência dos nomes dos eixos e rótulos das variáveis. Destacamos o extrato do participante P14. Inserir o título e rótulos informam sobre o contexto dos dados e quais as variáveis são consideradas.

P14: *Porém deixou de colocar algumas informações, como a unidade em que as extensões territoriais estão sendo medidas; título do gráfico; graduação do eixo vertical do gráfico; identificação do eixo horizontal e fonte.*

Em relação às escalas, apenas 17% conseguiram identificar os erros (a exemplo de P5). Os demais não conseguiram analisar os erros nas escalas como os participantes P7 e P15.

P5: *O sujeito A achou desnecessário informar os valores numéricos da pesquisa, já os sujeitos B e C, não viram a importância de se observar uma escala e também uma ordem para estes valores numéricos;*

P7: *O sujeito A foi de acordo com as informações indicadas no texto apresentado. O sujeito B veio da direita para esquerda então confundiu um pouco as informações apresentadas levando-o a um pequeno erro de estatística. O sujeito C distribuiu as informações apresentadas com mais coerência de acordo com os números que ele colocou ao lado do gráfico, um pouco parecido com a informação do sujeito A;*

P15: *No sujeito A está apresentado o nome das regiões respectivamente, mas não apresenta quantidade, apenas comparação. O sujeito B apresenta os respectivos valores em ordem decrescente, mas apresentava as regiões em ordem crescente. No sujeito C as regiões estão exatamente de acordo com a quantidade.*

Dessa forma, percebe-se uma grande dificuldade dos professores em analisar os gráficos apresentados. Esses erros, apresentados na atividade, são comuns entre os alunos dos Anos Finais e os professores não conseguem identificar. Assim, essas observações sobre os resultados demonstram a

necessidade de uma formação, que envolva os professores a compreenderem o papel de uma escala, uma fonte, eixos e um título como elementos fundamentais do gráfico, bem como a construção correta e, sobretudo, a análise do que os alunos expressam em suas respostas.

Outros estudos também identificaram essas incompreensões por parte dos professores (Pietropaolo; Silva; Amorim, 2019; Fernandes, 2020; Advincula; Osório; Osório, 2022; Bomfim da Silva; Santana, 2024). É notório que é necessário ampliar os processos formativos com professores que já estão em serviço, bem como aqueles que estão em Formação Inicial, que aprendam os conhecimentos específicos da Estatística e da construção de gráficos.

Consideramos fundamental que processos formativos levem os professores a discutir e analisar as respostas dos alunos. Rodrigues e Ponte (2020) observaram que, quando os professores fazem essas análises, eles constroem novos patamares de conhecimento.

De acordo com Ball et al (2008), o Conhecimento do Conteúdo e aluno e o Conhecimento Especializado do Conteúdo são fundamentais para a aprendizagem. O professor precisa saber avaliar as dificuldades dos alunos para buscar superá-las. Para isso, se faz necessário que o docente tenha um conhecimento prévio sobre como os alunos raciocinam, a partir de suas estratégias de resolução e o que pode propor para uma aprendizagem de forma adequada, vinculando novos conteúdos aos já apropriados. Isso vem a contribuir para a compreensão do conhecimento que os professores precisam sobre concepções comuns e equívocos que os alunos trazem para a sala de aula ou desenvolvem, à medida que vão aprendendo algum conteúdo.

Diante desses resultados, no capítulo a seguir, pudemos elaborar o nosso processo de formação para os professores, tendo em vista a base de conhecimento deles em relação ao ensino de Estatística, especialmente, no que diz respeito à realização de uma pesquisa estatística. Podemos enfatizar uma abordagem que exemplifique contextos reais, que sejam favoráveis para o desenvolvimento do letramento estatístico de cada um dos professores que participaram do nosso processo de formação.

6 RESULTADO DO ESTUDO 3 – PROCESSO FORMATIVO

Nesse capítulo, apresentamos os resultados do Estudo 3, que buscou elaborar, desenvolver e analisar um processo de formação sob a perspectiva do Letramento Estatístico, tendo o Ciclo investigativo como eixo estruturador do ensino, considerando os diferentes conhecimentos do professor propostos por Ball et al. (2008).

Para isso, foram considerados os materiais curriculares e didáticos analisados no Capítulo 4 e os conhecimentos dos professores apresentados no Capítulo 5.

A presente etapa da investigação foi planejada para ser realizada em dois encontros presenciais, com duração de aproximadamente duas horas cada. Essa dinâmica foi acordada com a gestão educacional do Município do Ipojuca, que nos concedeu e autorizou esses horários dentro do seu cronograma de formação.

Dessa forma, os professores participaram da formação no respectivo horário/dia estabelecido para a Formação Continuada do município. O documento, que orienta a política de Formação Continuada de professores da rede municipal do Ipojuca ressalta que,

as formações continuadas ofertadas, prioritariamente, pela Rede Municipal, devem assegurar a melhoria da aprendizagem e a valorização dos profissionais de educação, por meio da reflexão sobre a prática educativa, promovendo um processo constante de autoavaliação que oriente a (re)construção contínua de competências profissionais (Ipojuca, 2023, p. 31).

6.1 PRIMEIRO DIA DE FORMAÇÃO

No primeiro dia, estavam presentes 34 professores da rede municipal e a equipe de formação de área de ensino, formada por três formadores. Foi realizada no auditório do Centro de Formação, local em que normalmente ocorrem os encontros.

Para levar os professores a refletirem sobre o ensino de Estatística, tendo a pesquisa como eixo estruturador, realizamos uma pesquisa com eles. Afinal, se aprende a pesquisar, pesquisando.

Para iniciar, foi solicitado aos professores, via *WhatsApp*, que respondessem a um formulário no *Google Forms* e enviassem antes do primeiro encontro (Figura 6.1).

Figura 6.1 - WhatsApp para pesquisa com os professores



Fonte: dados da pesquisa

Como pode ser observado na Figura 6.1, foi preciso estimular algumas vezes para que os professores participassem. Ao final do prazo, recebemos 18 respostas.

No dia da formação, iniciamos apresentando um vídeo⁴, buscando motivar os professores a refletirem sobre a temática da Estatística. Esse vídeo apresenta de forma bastante agradável e pertinente um desenho animado que evidencia a importância da escala e suas possíveis manipulações, demonstrando o quanto

⁴ Link do vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=B7xBP9u_05k sobre escalas

ela pode influenciar numa tomada de decisão equivocada. Esse pode e deve ser, inclusive, apresentado aos alunos, o que foi proposto na ocasião da formação.

A representação de dados em tabela e/ou gráfico, como no vídeo, fazem parte de uma pesquisa. De acordo com Guimarães e Gitirana (2013), a vivência dessas etapas, no Ciclo investigativo, por parte dos alunos e professores, é essencial para a compreensão e apropriação dos processos que envolvem a pesquisa.

Sendo assim, para ter êxito em uma pesquisa, é necessário planejar cada uma de suas fases, pois, dessa forma, atividades que envolvem todo o Ciclo investigativo, assim como as que envolvem parte dele, devem ser propostas paralelamente para que se aprenda a pesquisar.

Para que o professor realize atividades pertinentes em sala de aula, é fundamental o planejamento. O Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (Ball; Thames; Phelps, 2008) requer que o docente saiba avaliar quais as vantagens e desvantagens de cada forma de representação específica e utilizar os métodos mais apropriados a determinados contextos de ensino, assim como o uso de tecnologias digitais, como esse utilizado por nós para o questionário.

Após a apresentação do vídeo, professores foram questionados sobre o que achavam do vídeo, com o objetivo de estimular uma interação entre eles e reflexões sobre a escala. Porém, poucos professores se manifestaram oralmente. A ausência de participação dos professores é preocupante, uma vez que sabemos das dificuldades que eles tinham a partir da diagnose. O desconhecimento conceitual sobre escala também pode ter sido um fator para não poder se expressarem oralmente.

O pesquisador retoma a relevância do papel da escala, exemplificando a situação do vídeo:

Pesquisador: *O objetivo do vídeo é demonstrar a importância da escala. O exemplo que foi apresentado discute isso. Hoje se sabe que existem diferentes meios de influenciar um dado, como também nas fake news, que podem trazer dados com resultados inventados que distorcem as informações.*

Prosseguindo, o pesquisador relembra o questionário no *Google Forms*, que havia sido enviado a todos.

Pesquisador: *Professores lembram do questionário que foi enviado, ao grupo dos professores, o link com a seguinte proposta: Que sites, vídeos e aplicativos são utilizados pelos professores para o ensino de estatística nos Anos Finais?*

O questionário solicitava: a idade do professor, se buscava sites, vídeos e aplicativos, para ensinar Estatística, que indicassem os links. Com esse questionário, procuramos investigar se os professores costumavam buscar informações que lhes possibilitassem realizar, compreender e ensinar estatística.

Gal (2002) sustenta que o conhecimento do mundo, juntamente com algumas habilidades de letramento, são requisitos essenciais para permitir uma análise crítica e compreender as consequências dos resultados ou números relatados sobre as mensagens estatísticas.

Assim, passamos a sistematizar os resultados apresentados e discutir cada uma das fases do Ciclo investigativo. Diante da questão da pesquisa, o pesquisador questiona os professores as possíveis respostas, que poderíamos encontrar, ou seja, realizando um levantamento de hipóteses.

Pesquisador: *Professores, o que vocês acham que obtivemos de respostas sobre a questão inicial, mais tipos de sites, aplicativos, o que vocês acham?*

Professor (1): *Sites que tenham questões...*

Professor (2): *Sites*

Ao levantar hipóteses, as pessoas utilizam suas crenças e/ou conhecimentos de mundo para explicar os fatos ou fenômenos naturais que possam ser verificados posteriormente. A hipótese é uma resposta à questão apoiada em uma justificativa e que será colocada à prova, de maneira que poderá ser rejeitada ou não.

O pesquisador, após ter levantado algumas hipóteses, faz a abordagem sobre quem seria a população e a amostra, dando continuidade as etapas do Ciclo investigativo:

Pesquisador: *Professores, quem faz parte da população e da amostra dessa pesquisa? Quantos professores de matemática são no município?*

Professor (3): *45 professores.*

Pesquisador: *Então na nossa pesquisa temos que nossa população são os professores de matemática dos Anos Finais e a nossa amostra, foram aqueles 18 professores que responderam ao questionário.*

Apresentando o esquema do Ciclo investigativo, vai retomando: “Temos aqui a pergunta inicial, a hipótese e a amostra de 18 professores. Esses dados foram organizados a partir do formulário do Google. A primeira pergunta é sobre a idade”.

Figura 5.2 - Início do Questionário para coleta de dados



PROFESSORES DE IPOJUCA

QUESTÃO DA PESQUISA: Que sites, vídeos e aplicativos são utilizados pelos professores para ensinar estatística nos anos finais do ensino fundamental?

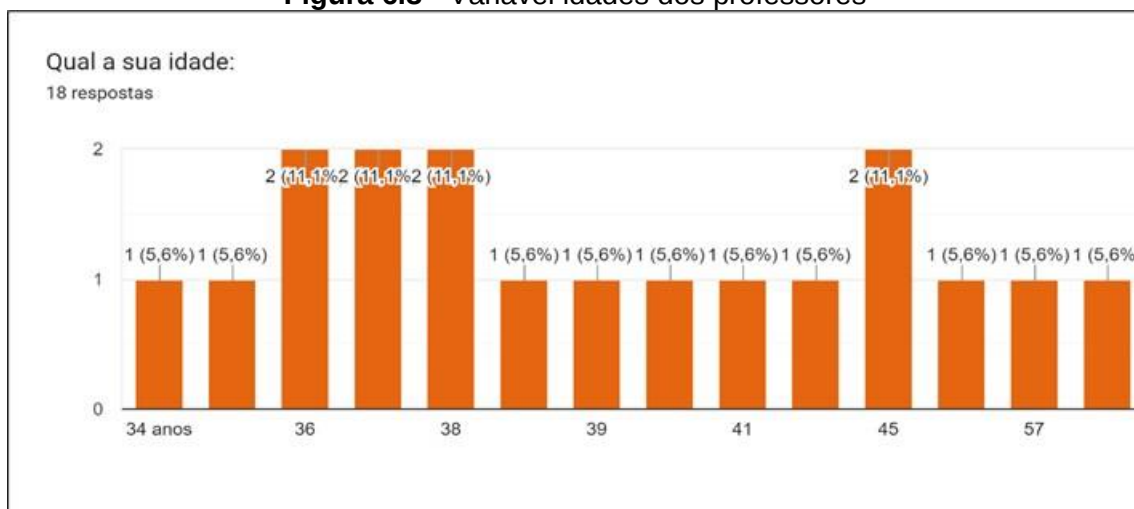
Qual a sua idade: *

Texto de resposta curta

Fonte: dados da pesquisa

Por meio de slides, o pesquisador vai buscando levar os professores a refletirem sobre a pesquisa. Apresenta o slide com o resultado da primeira variável, a idade dos 18 professores que responderam ao questionário (Figura 6.2).

A proposição dessa variável buscava evidenciar como os dados são sistematizados nesse aplicativo e a necessidade de criarmos intervalos para essa variável numérica contínua, buscando desenvolver o conhecimento comum do conteúdo e o especializado do conteúdo, proposto por Ball et al. (2008), pois estávamos discutindo a construção de gráfico e ampliando.

Figura 6.3 - Variável idades dos professores

Fonte: dados da pesquisa

Ao apresentar esses dados, o pesquisador pergunta:

Pesquisador: *Todo mundo usa o Google Forms aqui?*

Alguns professores: *Sim.*

Pesquisador: *Esse é o gráfico apresentado nessa plataforma.*

Professor (2): *O uso deve ser uma coisa contínua que cada vez mais evoluímos dessas tecnologias. Ter uma política para o uso, pois se utilizou na pandemia e agora voltou ao “normal” e não se usa mais. Mas todo o mundo está utilizando as tecnologias.*

Pesquisador: *É importante e sempre útil o seu uso. Essa é uma ferramenta que pode ser utilizada.*

O currículo do município afirma que o professor dos Anos Finais deve trabalhar com tecnologia:

(EF06MA33AIP) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos estudantes e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro e representação das informações em textos, tabelas e diferentes tipos de gráficos (Ipojuca, 2019, p. 443).

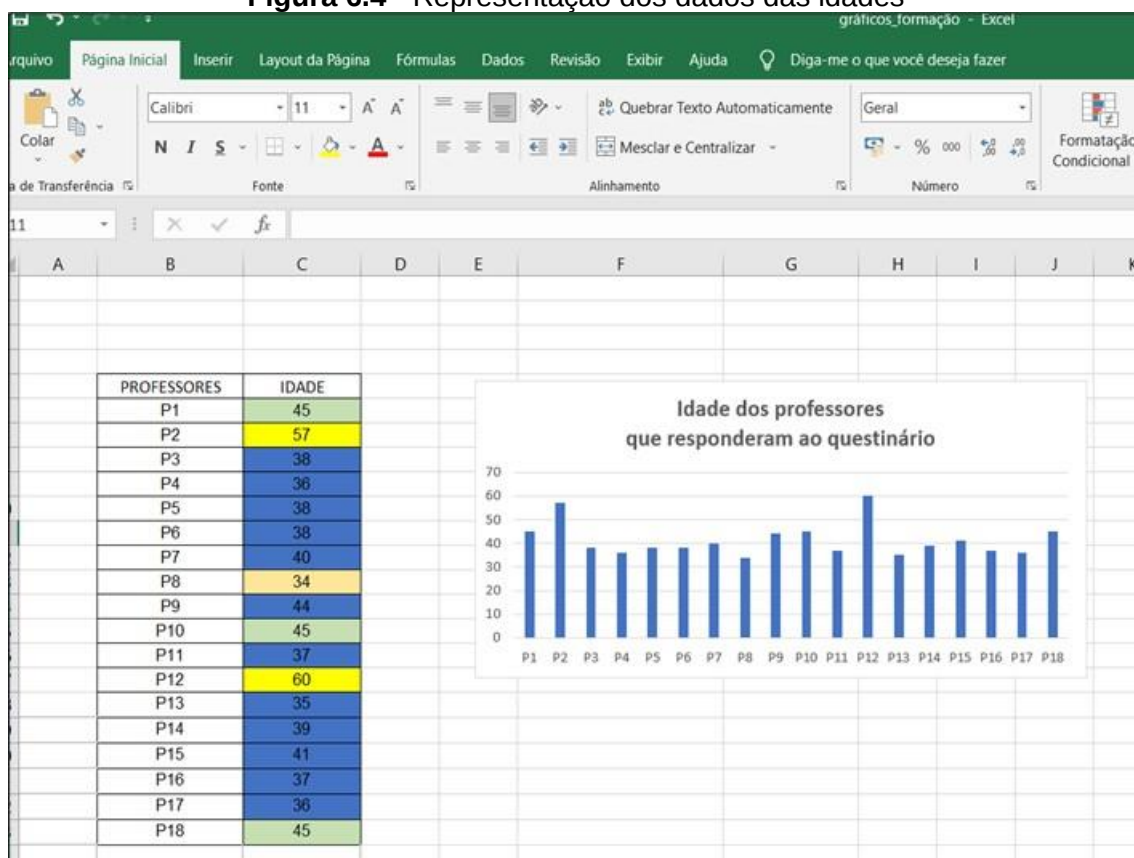
Porém, o uso dessas tecnologias não é frequente. Essa ausência pode ser explicada pela falta de internet e pela ausência de domínio por parte dos professores. É justamente a isso que se refere Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (Ball et al., 2008).

Esse conhecimento requer que o professor possa saber avaliar vantagens e desvantagens de cada forma de representação de um tópico específico e

utilizar métodos mais apropriados para abordar determinados contextos para sua aula, inclusive, o uso de tecnologias digitais.

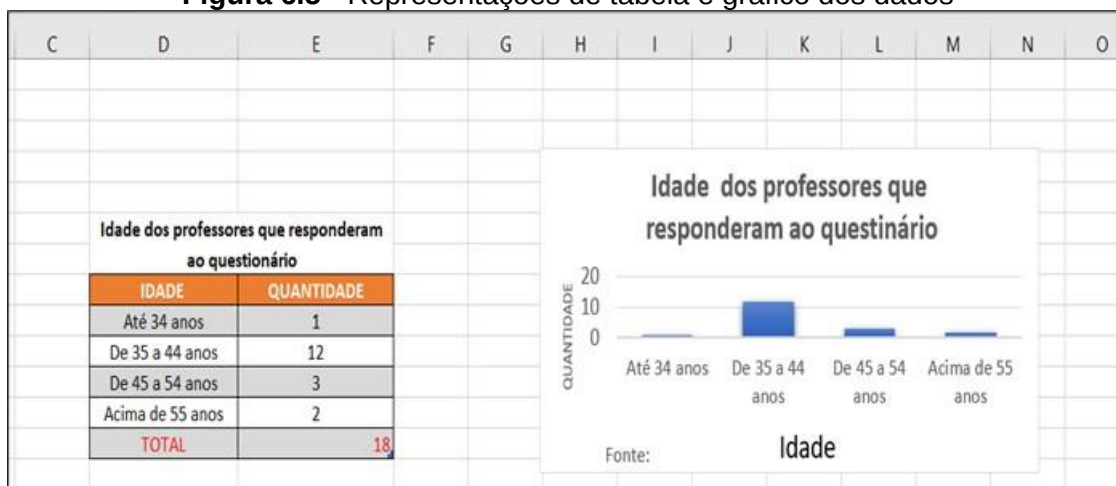
Dando continuidade a essa discussão, o pesquisador apresenta esses dados em um quadro no Excel e gera um gráfico (Figura 6.4). O intuito foi evidenciar para eles que podiam levar essa experiência para sala de aula, construindo com os alunos tabelas e gráficos no Excel, aplicativo que existe nos computadores do município.

Figura 6.4 - Representação dos dados das idades



Fonte: dados da pesquisa

Refletindo com os professores, o pesquisador argumenta que saber a idade de cada professor não é importante, mas saber se a idade pode interferir na utilização das tecnologias digitais ou na preferência de tipos de vídeos e aplicativos pode ser relevante. Assim, apresenta uma tabela utilizando os dados com intervalos das idades e um gráfico com respectivos dados (Figura 6.5).

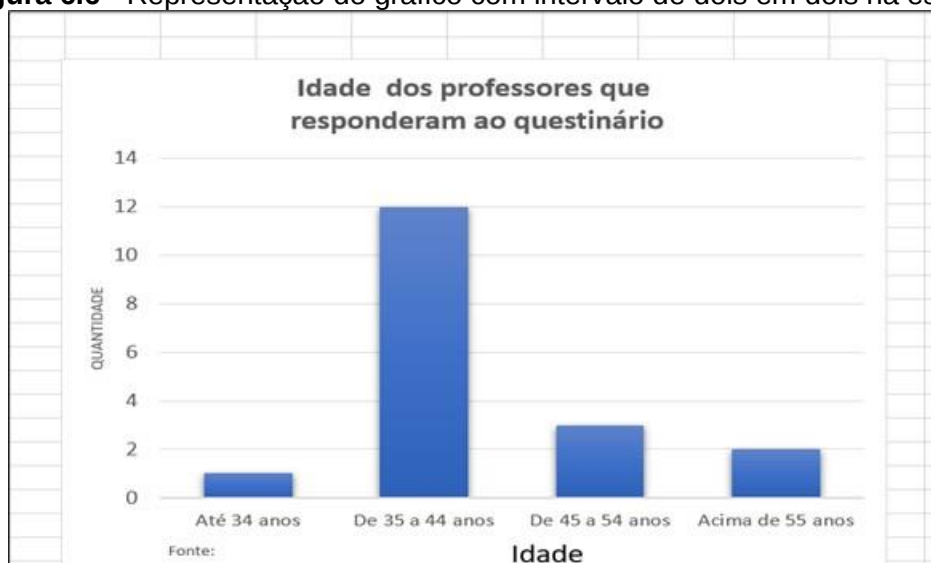
Figura 6.5 - Representações de tabela e gráfico dos dados

Fonte: dados da pesquisa

A proposta dessa representação foi demonstrar a importância de criarmos intervalos em uma escala, conforme o que se quer investigar. Optamos por esses intervalos, considerando que o fato do professor ser mais jovem ou mais idoso poderia ser um fator relevante para o uso de tecnologias.

Além disso, construir essas representações, implica compreender a variabilidade dos dados, pois a Estatística existe porque os dados variam, dessa forma é fundamental que a escola proponha um trabalho que seja mais sistematizado com representações gráficas, de tal modo que considere os diferentes tipos de gráficos e as diferentes unidades escalares (Guimarães; Gitirana, 2013).

Ao modificar a escala, o pesquisador demonstra como os dados parecem diferentes, como no vídeo do início dessa formação (Figura 6.6).

Figura 6.6 - Representação do gráfico com intervalo de dois em dois na escala

Aproveitamos esse momento para apontarmos os elementos que constituem um gráfico (título, nome dos eixos e barras, fonte), uma vez que, muitos dos professores na diagnose, não conseguiram identificar ou representar esses elementos quando foram solicitados.

Um dos professores relembra o fato de um resultado apresentado na mídia: **Professor (3)**: “Na mídia apresentaram um gráfico que não era... proporcional... de modo que apresentaram esses gráficos para induzir a população sobre o que estavam fazendo”.

Nesse momento, o professor 3 demonstrou ter conhecimento especializado do conteúdo de Ball et al. (2008), uma vez que percebe uma falta de proporcionalidade apresentada na escala.

Para Albuquerque (2018), a proporcionalidade é um dos aspectos mais importante ao se tratar da escala, portanto, o professor deve ter um Conhecimento Especializado de Escala, identificando erros e acertos pra ser capaz de saber propor boas atividades. Ele também percebeu a importância do conhecimento matemático, especificamente, sobre proporção. Após comentário do professor, o pesquisador retoma as etapas do Ciclo investigativo.

Pesquisador: *Então, nós já realizamos algumas fases do ciclo investigativo. Começamos com uma pergunta, tivemos uma hipótese, buscamos os dados com a amostra, dessa amostra conseguimos fazer a representação dos gráficos.*

Com isso, o pesquisador prossegue para as perguntas do questionário, apresentando slides com as respostas dos professores (Figura 6.7) sobre pesquisar sites na internet para ensinar Estatística.

Figura 6.7 - Percentual de professores que buscam site para ensinar estatística



Fonte: dados da pesquisa

Esses resultados demonstram os dados que foram coletados dos docentes, que, em sua maioria, realizam busca em sites para realizar suas atividades para ensinar Estatística. E o pesquisador busca, instigar a partir dos dados, uma maior interação com os professores.

Pesquisador: *O que vemos aqui, é que a grande maioria dos professores utilizam tecnologia, que bom. Alguns colocaram os sites que buscam essas atividades (os professores observam calados)*

O pesquisador apresenta os dados seguintes:

Figura 6.8 - Percentual de professores que buscam vídeos para ensinar estatística



Fonte: dados da pesquisa

Nesses resultados, percebemos, através dos dados, que os professores não tendem a buscar vídeos sobre Estatística. O pesquisador ainda propõe como o vídeo que foi utilizado na formação como algo a ser levado para sala de aula.

Pesquisador: A maioria ainda busca vídeos e isso é importante por acrescentar na dinâmica de sala de aula algo novo. Nós vimos naquele vídeo, o quanto podemos trazer para sala de aula materiais interessantes.

Professor (2): A gente nota que o aluno tem que ter entendimento na linguagem, na escrita, na ciência, tá certo? Saber exatamente os dados reais. A nossa educação limita. Então fazer essa construção (de gráficos) com outras disciplinas. A primeira coisa é o entendimento do que é exatamente um gráfico de estatística? Ele precisa saber isso e, aí, é definição do que é isso. A partir daí fazer comparações entre os gráficos. Como é? Como funciona?

Pesquisador: Você pode trazer dados reais. Você pode contextualizar a realidade na sala de aula. Dados que você pode trabalhar com eles mesmos na sala de aula

Observa-se uma preocupação com definição desse professor, como se fosse impossível construir um gráfico sem saber definir. Nosso processo formativo estava buscando exatamente mostrar como é possível inverter essa didática, iniciando por uma ação e depois refletindo e sistematizando sobre ela.

Dando continuidade, o pesquisador apresenta os resultados da pesquisa sobre os aplicativos para ensinar (Figura 6.9).

Figura 6.9 - Percentual de professores que buscam aplicativos para ensinar Estatística



Fonte: dados da pesquisa

Já, com relação aos aplicativos, percebe-se, nos resultados, que os professores não apresentam ainda interesse nesse tipo de ferramenta, pois, em sua maioria, não sabem ou não buscam por aplicativos que envolvem o ensino de Estatística. O pesquisador questiona os docentes sobre o resultado.

Pesquisador: Aqui já houve o inverso, poucos professores... Aqui há mais necessidade... talvez existam poucos aplicativos

de estatística. Mas quem colocou, sim, pode dizer alguma coisa, onde se busca? Compartilhar com os colegas.

Professor (3): *Tem esse aqui (Khan Academy⁵), que tem todos os conteúdos, inclusive de Estatística. Vou colocar no grupo dos professores. Inclusive tem aulas, tem cursos para o professor. Todos os componentes que você imaginar: Matemática, História, Geografia.*

Pesquisador: *Isso que é bom de estarmos aqui. Compartilhar com os outros professores as ideias, essas trocas.*

Nesse momento, o professor 3 demonstra não compreender o que queremos dizer com o uso do aplicativo, pois socializa um site. Entretanto, é um site que apresenta vídeos e questões para diversas áreas, inclusive, a Matemática, e apresenta situações de atividades de conteúdos de Estatística.

Ao final, após apresentar os resultados nos gráficos, o pesquisador retorna à apresentação, agora, na etapa de conclusão e retoma o discurso das fases do ciclo.

Pesquisador: *Então, o que conseguimos de conclusão dessa pesquisa realizada com vocês? (PAUSA) Com uma pesquisa você pode trabalhar com vários conteúdos de Estatística na sala de aula. Uma vez que o modelo do ciclo investigativo proposto por Guimarães e Gitirana (2013) traz a pesquisa como o eixo estruturador do ensino de Estatística, ele envolve os conceitos abordados nos Anos Finais de Ensino Fundamental. Trabalha várias fases envolvendo conceitos diferentes, trabalha hipótese, amostra, população, classificação, representação gráfica e tabular e análise dos dados. Todas essas situações que o ciclo pode trabalhar na sala de aula e, ainda, aprofundar os conceitos como as medidas de tendência central. E, além disso, como vocês estavam falando, pode trabalhar a questão da escrita. Como? Quando um aluno argumenta uma informação, ele pode ser crítico daquela informação. Pode-se trabalhar nesse momento que ele também dê sua opinião. A partir dessa etapa de conclusão, é fundamental perguntar: O que você concluiu dessa informação que o gráfico aborda?*

Nesse momento, buscamos desenvolver, na formação, discussões que promovessem o conhecimento comum do conteúdo, uma vez que identificamos que os participantes na diagnose apresentaram interpretações gráficas equivocadas e, principalmente, dificuldades na construção da escala. Além disso, a didática e as atividades podem ser trabalhadas com os alunos, ampliando os conhecimentos do Conteúdo e Ensino.

⁵ Site: <https://pt.khanacademy.org/>

O uso de tecnologias como o Excel e o *Google Forms* também são recursos que os professores poderiam adotar para lecionar. O Excel ajuda a construir gráficos e compreender a importância da escala e suas proporcionalidades (com diferentes unidades), como evidenciam Pontes e Guimarães (2021).

A partir da pesquisa com dados reais, chega-se a uma conclusão para uma tomada de decisão. Assim, o pesquisador apresenta o slide o Ciclo investigativo, retomando cada uma das fases vivenciadas em um contexto real, que pode ser também realizado com os alunos:

Pesquisador: *Observem que nesse ciclo iniciamos com a questão da pesquisa, buscamos levantar uma hipótese, identificamos a amostra dos professores que responderam, o questionário para a coleta de dados, realizamos as representações... Será que isso pode ser feito com alunos do sexto ano? Algum professor já fez esse tipo de pesquisa?*

Professora (4): *Sim, já fiz. Não nessa rede de ensino. Mas uma pesquisa com os alunos para realizar pelo WhatsApp, com família e amigos, sobre: Quem era o preferido para o estadual (Governo)? E aí no final os alunos tinham que mostrar os tipos de gráficos que escolheram e o resultado final. E aí mostrar os elementos básicos do gráfico: amostra, data, legenda. No sexto ano.*

Pesquisador: *É. Os elementos do gráfico, é bom trabalhar. Também é importante sempre mostrar os elementos do gráfico e a fonte.*

Professora (4): *Determinei as informações com os alunos. Para minha surpresa, os pais ficaram muito gratos, porque a gente desenvolveu informação para uma turma do sexto ano. Apolítica só se falava de Bolsonaro e Lula (candidatos à presidência, em 2022), daí viram que tinham outras coisas. Foi muito bom.*

Pesquisador: *Daí você pega um contexto e trabalha na sala de aula. Muito bem professora, parabéns! Analisar o contexto dos alunos leva eles a ver os resultados como algo que ele está construindo. Mais alguém teria uma experiência? (Pausa)*

Professora (5): *Eu fiz com alunos sobre a idade em sala de aula. Com o número de alunos, fiz a tabelinha e montei o gráfico e fiz a análise, foi muito legal. Sempre faço dessa forma.*

Pesquisador: *Bom. Pode levantar hipótese sobre qual é a idade que vai aparecer mais? Muito bom.*

Com a apresentação das etapas pelo pesquisador, duas professoras relatam suas experiências em sala de aula. O relato da professora 4 demonstra a sua sistematização de uma experiência na execução de uma atividade de pesquisa, com uma turma do sexto ano dos Anos Finais.

Apresenta uma questão de pesquisa, trabalha a amostra, a representação com gráficos e ressalta os elementos constitutivos dessa representação. Percebe-se que a mesma traz dados com contextos reais que os alunos e familiares puderam se envolver com o trabalho de pesquisa.

Enfatizamos que trabalhar com dados reais é fundamental e que as atividades em sala de aula devem envolver objetivos, para além da construção de tabelas e gráficos. Para Hall (2011), usar dados reais pode criar uma maior motivação dos alunos e pode tornar a interdisciplinaridade uma realidade, com conteúdo que não são adquiridos simplesmente com problemas retirados dos livros didáticos. Cavalcanti e Guimaraes (2018) afirmam que esse tipo de atividade exige que os alunos deixem de interpretar a partir de suas crenças e passem a analisar como dados estatísticos.

Lopes (2013) considera que lidar com dados reais auxilia os estudantes a formularem boas perguntas e usar os dados para respondê-las de forma adequada, com base em como foram produzidos. Além de ser uma boa maneira de envolvê-los na reflexão sobre os dados relevantes e os conceitos estatísticos. Sendo essas atividades que trazem assuntos relevantes ao contexto o qual o estudante está inserido, propiciam, dessa maneira, o desenvolvimento do senso crítico, proporcionando seu posicionamento e argumentação, competências essas que preconizam ao modelo de letramento estatístico, proposto por Gal (2002).

No relato da professora 5, observa-se uma proposta de pesquisa sobre idade, mas não se sabe o que buscaram investigar. Representam em gráficos, fase mais explorada nas coleções didáticas de Matemática, mas não refletiram sobre hipótese, amostra ou a qual conclusão chegaram.

Para o sucesso de uma pesquisa, é preciso planejar cada uma de suas fases, pois, assim, tanto atividades que envolvem todo o Ciclo investigativo, ou parte dele, devem ser propostas paralelamente para que os estudantes aprendam a pesquisar (Guimarães; Gitirana, 2013). Além dos elementos dos Conhecimentos do Conteúdo e Ensino, de Ball et al. (2008), o trabalho com a pesquisa, segundo a BNCC, tem uma expectativa.

A expectativa é que os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, incluindo

medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráfico. Esse planejamento inclui a definição de questões relevantes e da população a ser pesquisada, a decisão sobre a necessidade ou não de usar amostra e, quando for o caso, a seleção de seus elementos por meio de uma adequada técnica de amostragem (Brasil, 2018, p. 275).

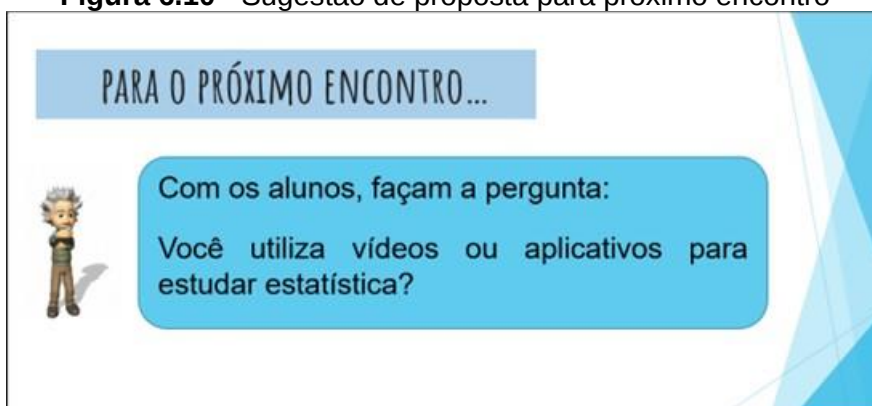
Em concordância com o documento da BNCC (Brasil, 2018), temos o Currículo de Pernambuco (2019) e o Currículo de Referência do Ipojuca (2020), que também orientam que, nos Anos Finais, a partir do sexto ano, tenha-se o trabalho como pesquisa.

Depois das experiências apresentadas, o pesquisador retorna ao Ciclo investigativo para finalizar a fase da conclusão e ressalta que, a partir disso, o que se tem a fazer com os resultados é uma tomada de decisão, concluindo o Ciclo investigativo.

Pesquisador: *Depois dos registros desses dados e das análises que são feitas a partir deles, chegamos à conclusão. Essa parte é fundamental, é quando levantamos o que os dados nos permitem afirmar, o que os dados demonstram. Quais conclusões podemos tomar a partir deles? Aí, precisamos tomar uma decisão. O que tem de necessidade para se melhorar, para se fazer? Por exemplo: Aqui foi o uso de aplicativos. Agora o que podemos fazer? E o ciclo sempre está retornando. Porque você finaliza naquele primeiro momento e depois retorna com outra situação. Essas são as fases que construímos.*

Para finalização do encontro formativo, propusemos que os professores realizassem, com os alunos, essa mesma experiência que vivenciaram neste encontro formativo, sugerimos que os professores ficassem livres para a escolha de temas para a pesquisa, como sugestão na Figura 6.10.

Figura 6.10 - Sugestão de proposta para próximo encontro



Fonte: dados da pesquisa

Diante disso, finalizamos, destacando as experiências, e ressaltamos que é possível realizarmos na sala de aula já a partir do sexto ano do Ensino Fundamental.

Pesquisador: *Essa proposta pode ser feita com alunos mais novos, como dos sextos anos, ou com os demais anos. Pesquisas são desenvolvidas por alunos desde os anos iniciais. Fica a sugestão para o próximo encontro que vocês desenvolvam em sala e tragam para refletirmos aqui o que ocorreu. Vou ficar disponível para qualquer pergunta e o meu e-mail. Vou disponibilizar também material junto a coordenação, pode ser?*

Ao final, o pesquisador agradeceu a todos os participantes, disponibilizando, após a formação, um material que está disponível on-line, para professores que se interessem pelo assunto, podendo servir de suporte para a sala de aula (Quadro 6.1).

Quadro 6.1 - Links de materiais de apoio para os professores

Livros	Links	Ano
Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental	https://www.sbem.com.br/files/ebook_sbem.pdf	2017
Formação do professor e os diálogos necessários para ensinar e aprender matemática	https://www.edufmt.com.br/product-page/forma%C3%A7%C3%A3o-do-professor-e-os-di%C3%A1logos-necess%C3%A1rios-para-ensinar-e-aprender-matem%C3%A1ti	2017
Estatística e probabilidade na escola	https://editora.ufpe.br/books/catalog/book/688	2021

Fonte: dados da pesquisa

6.2 SEGUNDO DIA DE FORMAÇÃO

Nesse encontro de formação havia 30 professores. Como existe uma rotatividade de professores, não foi possível controlar a quem se destinaria a formação desse grupo, incluindo ou excluindo os professores que não haviam participado de etapas anteriores, sabemos que todos fazem parte nesse momento do quadro de ensino de Matemática do município. E, por outro lado, em função de eventos climáticos, alguns professores ficaram impossibilitados de chegar a tempo e outros chegaram com a formação em andamento.

O primeiro momento foi de socialização das experiências que os professores tiveram oportunidade de realizar em suas salas de aula com seus alunos, como proposto na formação anterior. No segundo momento, propusemos uma reflexão e discussão sobre uma atividade de pesquisa proposta no livro didático utilizado por eles e, uma avaliação.

Conforme solicitado na formação realizada anteriormente, iniciamos solicitando que apresentassem as experiências vivenciadas nas salas de aula com os alunos.

6.2.1 Primeira apresentação sobre o Ciclo investigativo

Uma professora de turmas do 6º ano iniciou relatando para o grupo a sua experiência. A professora faz a sua apresentação com slides que informam com foi realizada sua abordagem de pesquisa utilizando o Ciclo investigativo proposto por Guimarães e Gitirana (2013). Chamaremos essa professora de Clara. A seguir, temos, na Figura 6.11, a apresentação dos slides.

Figura 6.11 - Slides apresentados pela professora Clara

Secretaria de educação de Ipojuca

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DAS PRÁTICAS DE ENSINO USANDO ESTATÍSTICA.
TURMAS 6º ANOS "A", "B" e "C"

Secretaria de educação de Ipojuca

VOCÊ UTILIZA VÍDEOS OU APLICATIVOS PARA ESTUDAR ESTATÍSTICA?

SIM	NÃO
23	94

DIANTE DESSE LEVANTAMENTO DE DADOS, TRABALHEI COM ELES O CONCEITO BÁSICO DA ESTATÍSTICA, E EM CADA TURMA UTILIZEI O VÍDEO COMO APOIO.

Fonte: dados da pesquisa

A professora Clara explica para a turma:

Professora (Clara): *Aqui é a apresentação das práticas de ensino usando a Estatística. Paulo fez a apresentação inicial, né. Eu fiz a pergunta nas turmas dos sextos anos A, B e C no dia 12 de junho. Vocês utilizam vídeos, ou aplicativos para estudar estatística? Olhem quantos responderam sim (no slide foram 23). Às vezes pode ter respondido sim e pode não ser verídico. Não é verdade? E aí os outros 94 alunos disseram que não utilizaram e até perguntaram: professora o que é isso, Estatística? E aí foram quantos alunos no total? 117 nesses três sextos anos. Só que diante desse levantamento de dados eu trabalhei com eles o conceito básico da estatística.*

Observa-se que a professora realiza a pesquisa que havia sido proposta pelo formador, mas é ela quem sistematiza os dados de todas as salas juntas. Também não fica explícito se ela realizou via *Google forms* ou outro instrumento de coleta de dados.

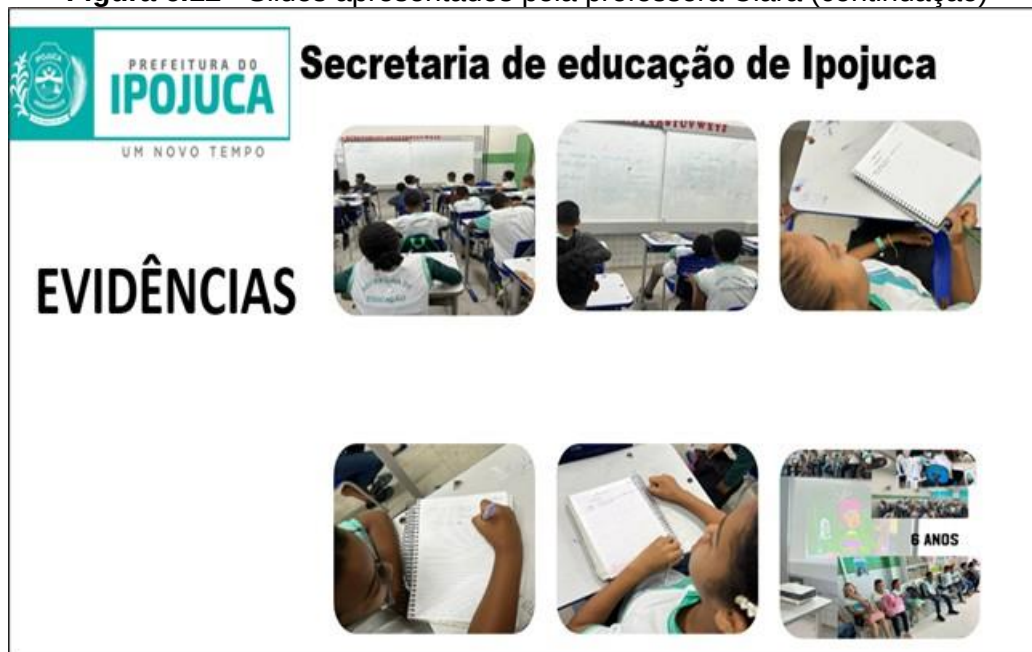
Professora (Clara): *Em cada turma, utilizei o vídeo que Paulo trouxe, (vídeo utilizado na formação do primeiro dia sobre escala trazido pelo pesquisador) como apoio, por quê? Tivemos que ver as questões do conceito de amostra, o que estava sendo trabalhado, e eles são o quê? Muito pequenos, no sexto ano. Se for levado em consideração.*

Nesse trecho, podemos observar que a professora utiliza o vídeo proposto e ressalta a importância da definição de amostra. Assim, utiliza um suporte tecnológico, buscando estratégias de ensino para que os alunos possam compreender o conteúdo. Por outro lado, afirma que os alunos são muito pequenos e, por isso, podem ter dificuldades.

Ressaltamos que pesquisas podem ser realizadas desde a educação infantil e que, refletir sobre amostra também pode ser realizada, desde cedo. A proposta de ensino do município também coloca o trabalho com pesquisas no 6º ano: “Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos estudantes” (Ipojuca, 2020, p. 443).

A professora continua a apresentar os slides com as evidências do que foi realizando na sua aula, trazendo, dessa forma, os resultados da pesquisa.

Figura 6.12 - Slides apresentados pela professora Clara (continuação)



Fonte: dados da pesquisa

Professora (Clara): *E a questão de estatística, para eles, o que é estatística? Então como analisar um gráfico, uma tabela que está ali. Então tudo isso foi levado em consideração. A construção com eles e, aqui, está mais nas evidências. A exibição do vídeo e os trabalhos na sala de aula, a construção dos gráficos. Foi feito dessa maneira e a conclusão que chegamos.*

Nessa fala da professora, percebemos que ela apresenta suas evidências demonstrando que os estudantes apenas copiam o que está sendo explicado sobre a análise do gráfico no quadro, pois aparecem anotando aquilo que era exposto. A preocupação da professora com a pouca idade dos alunos para compreender estatística não deveria ocorrer.

O Currículo de Referência de Ipojuca apresenta, a partir do 1º ano, a proposta de pesquisar: “(EF01MA22PE-IP) Realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais” (p. 426). Ao final do 5º ano, de acordo com esse documento, os alunos deveriam:

(EF05MA25PE-IP) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a

finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados (Ipojuca, 2020, p. 440).

Em relação ao contexto, devemos estar mais atentos sobre as crenças e atitudes para o ensino da Estatística dos professores, sabendo que ainda existem lacunas e a necessidade de uma melhor preparação desses para o ensino de estatística.

Entretanto, o currículo de Ipojuca tem como trabalho realizar pesquisa Estatística, desde os primeiros anos de ensino, trazendo, com isso, a complexidade que cada ano escolar apresenta para a abordagem da Estatística. Cabendo, nesse sentido, aos professores, ampliarem mais os Conhecimentos de Conteúdo e Currículo e construírem com seus alunos a melhor maneira de elaborar na sua proposta de ensino, como propõe Ball et al. (2008), uma vez que, a pesquisa deve ser o eixo estruturador da formação estatística dos alunos, assim como a dos professores, em todos os níveis de ensino (Guimarães; Gitirana, 2013).

A professora continua sua fala ressaltando a importância que o aluno deve dar as fontes.

Professora (Clara): *E aí observar de onde vem as fontes. Que eles falam que na internet tem muita o quê? Mentira. Então a gente tem que observar as fontes. E eu disse a eles: e essa mentira qual é o nome que ela recebe hoje em dia. E eles sabem que se chama de fake News.*

Nesse excerto, percebemos a preocupação de como os dados serão abordados, permitindo aos estudantes desenvolverem um senso crítico sobre a informações, uma vez que, analisar gráficos divulgados pela mídia, é uma proposta pertinente para a formação de cidadão críticos em tempos de tantas *fake news*.

Dessa forma, a professora está incentivando uma maior percepção sobre possíveis informações tendenciosas, que é uma característica do letramento estatístico de Gal (2002), que sugere que o indivíduo deve ter à capacidade de analisar as informações estatísticas reais de forma crítica, percebendo uma informação e fazendo uma avaliação dessas mensagens estatísticas para levar

à criação de interpretações e julgamentos mais aprofundados e, posteriormente, ter uma tomada de decisão.

É essa ampliação do conhecimento que permite trabalhar com habilidades críticas dos dados, conforme observamos na fala da professora, ao trabalhar com os alunos em sua exposição na aula.

Pesquisador: *Eles acharam difícil trabalhar professora?*

Professora (Clara): *Sim, inicialmente sim, porque essa questão da palavra, do significado da palavra Estatística, nós trabalhamos estatística com eles, mas essa palavra é como não existisse no vocabulário.*

Fica evidente que, apesar da boa vontade da professora em proporcionar aos alunos aprendizagens que ela havia vivenciado na formação, a ausência de um maior domínio conceitual sobre conceitos estatísticos de como realizar pesquisas, acabou por propor uma atividade na qual direcionou bastante, deixando-os como mero observadores dos resultados. A professora também acredita que esse tipo de atividade não é fácil para esse nível de ensino o que a levou a conduzir o processo. Essa é uma das professoras que busca desenvolver com seus alunos o que foi proposto e traz para o grupo sua experiência. Sua disponibilidade foi bem valorizada pelo pesquisador, uma vez que mostrou seu interesse em aprender para ensinar melhor, experienciou com seus alunos e ainda trouxe sua experiência para compartilhar com os colegas. De fato, ela apresenta uma postura de buscar refletir sobre o ensino aprendizagem que deveria ser a de todos os professores.

Podemos compreender que existe a necessidade de aprofundamentos que busquem avanços para seu desenvolvimento dos conhecimentos propostos no MKT (Ball et al., 2008) para a proposta no trabalho com os alunos. Estudos apontam que os professores ainda apresentam essas incompreensões em relação ao domínio dos conhecimentos de conceitos relativos à Estatística (Sera; Pietropaolo, 2016; Pietropaolo; Silva; Amorim, 2019; Rodrigues; Ponte, 2020; Silva; Alves; Pietropaolo; Amorim, 2020; Silva; Couto; Santana; Correia 2021; Advincula; Osório; Osório, 2022), visto que a contribuição de processos formativos pode vir a contribuir para o desenvolvimento e ressignificação do ensino da Estatística.

6.2.1 Segunda apresentação sobre o Ciclo investigativo

A segunda professora, que vamos chamar pelo nome de Leila, também realizou um trabalho de pesquisa com seus alunos e se dirige a frente da sala para apresentá-lo. Nesse momento, uma outra professora que ficou olhando o celular durante a apresentação anterior, comenta com um colega que estava ao seu lado: *“Ela só quer se amostrar”*.

Essa fala evidencia a concepção dessa professora sobre processos formativos. Aproveitamos esse comentário para analisar a postura dos professores durante o processo formativo.

Apesar do pesquisador reforçar várias vezes a importância do grupo de professores se ajudarem na construção de uma educação mais adequada para o município, sobre a importância de parcerias e trocas de experiências entre eles, essa não parece ser a concepção de vários dos professores presentes.

Como já foi dito anteriormente, a gestão do município, apesar de ter no calendário, horários destinados a formação de professores, esses, na verdade, resumem-se a orientações burocráticas da secretaria com os professores. Vários professores, por sua vez, demonstram desinteresse com a formação, chegando ao comentário de quem busca desenvolver atividades diferenciadas e se propor a refletir sua experiência com os colegas é porque quer se exibir para o grupo.

Uma vez feita essa ressalva, voltamos para a apresentação dos slides com os dados da pesquisa utilizando as etapas do Ciclo investigativo, proposto por Leila. Em seu trabalho, a proposta foi trabalhar com um tema sobre o consumo de água, com uma turma de 34 alunos do 8º ano, da escola em que trabalha.

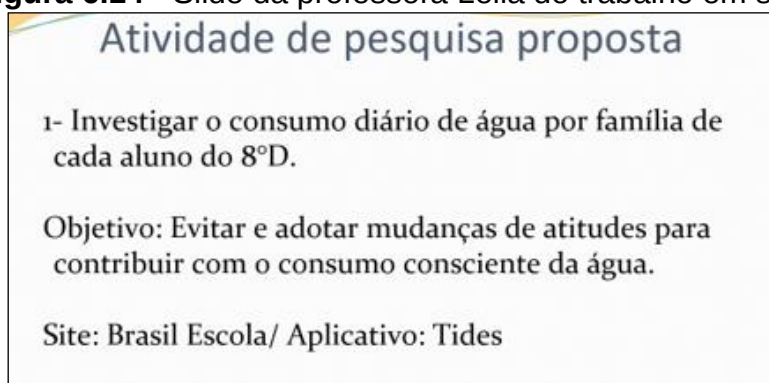
Professora (Leila): *Esse trabalho solicitado por Paulo, eu havia trabalhado essa atividade para abordar os tipos de gráficos, com a pesquisa sobre água. O público foram os 34 alunos do 8º D. Então seguindo o processo do ciclo investigativo, a definição foi investigar o consumo de água por família da turma.*

Figura 6.13 - Slide da professora com os alunos no trabalho de pesquisa

Fonte: dados da pesquisa

Professora Leila: O objetivo seria evitar e adotar mudanças de atitudes para contribuir com o consumo consciente da água. Então, no momento que perguntei a eles, quais são os sites que eles pesquisavam mais ou se tinham algum aplicativo para se trabalhar, a questão da estatística, o mais votado foi, o Brasil Escola⁶ e o aplicativo Tide⁷. Um aluno mostrou que o mesmo tinha no seu celular, que nele apresentava gráficos de linha, que tinha como ele acompanhar o nível da maré. Eu achei muito interessante.

Ao contrário da pesquisa anterior, essa professora deixa claro o objetivo a proposta de pesquisa: consumo consciente da água. Ela continua apresentando os slides:

Figura 6.14 - Slide da professora Leila do trabalho em sala

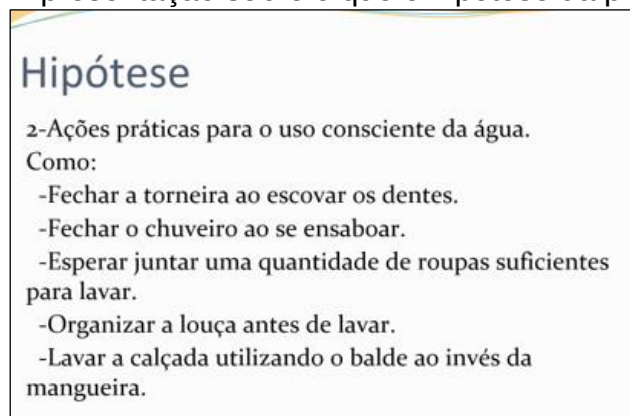
Fonte: dados da pesquisa

⁶ Link de acesso: <https://brasilescola.uol.com.br>

⁷ Link de acesso: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.SeventhGear.tides&hl=en_US&pli=1

Professora Leila: *Então, ações práticas para uso consciente da água. Quando fiz essa pergunta, o que eles faziam para que pudessem usar de forma consciente a água. Aqui foram as respostas, tiveram outras, mas para resumir, eu coloquei essas hipóteses aí, que foram as que mais falaram.*

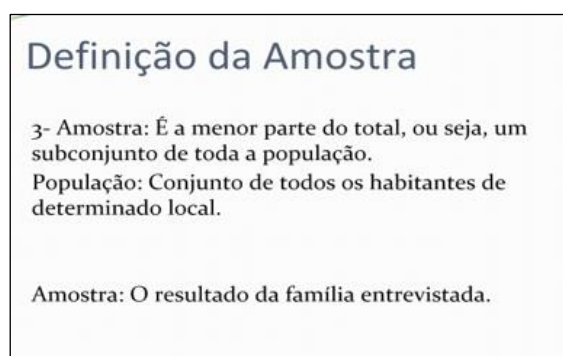
Figura 6.15 - Apresentação sobre o que é hipótese da professora Leila



Fonte: dados da pesquisa

De fato, essas não são hipóteses, são possíveis soluções. Fica claro aqui que a professora apresentava dificuldades conceituais. O Conhecimento Comum do Conteúdo é fundamental para que o professor possa planejar suas aulas. Entretanto, é preciso ressaltar a vontade de aprender e compartilhar reflexões dessa professora. Na continuidade, a professora Leila exhibe o slide sobre as definições de amostra e população e suas definições. A amostra, de fato, são as famílias entrevistadas.

Figura 6.16 - Apresentação sobre o que é amostra da professora Leila



Fonte: dados da pesquisa

No slide, observa-se que a definição de amostra não está correta, uma vez que não é a “menor parte do total”. De fato, é um subconjunto, mas o

fundamental é que esse contenha a mesma variabilidade da amostra para essa ser representativa da população. Além disso, o termo população em Estatística não se refere apenas a pessoas.

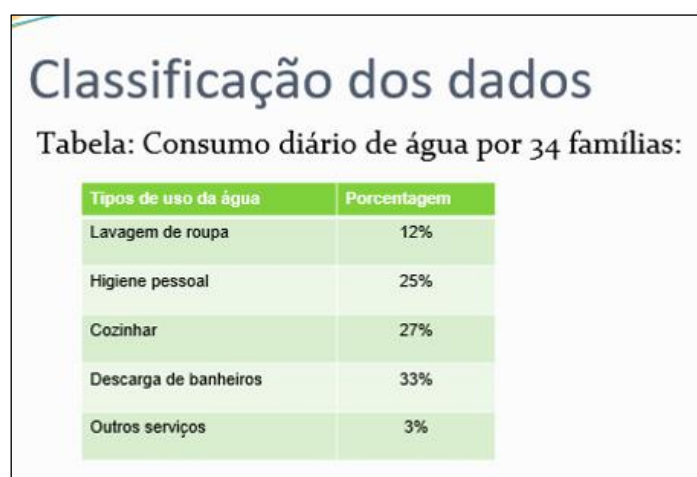
Esse tem sido um obstáculo recorrente no processo de ensino-aprendizagem, como evidenciam Luna e Guimarães (2022). Guimarães e Gitirana (2013) definem que o termo população deve ser compreendido como um conjunto de elementos (pessoas, objetos, situações) agrupados, a partir de pelo menos um critério.

Nem sempre é possível investigar toda a população e, então, é preciso, escolher uma parte representativa da mesma, ou seja, a amostra. Para essas autoras, a **definição da amostra** é uma etapa fundamental, por ser nessa etapa que se deverá ser escolhida, em função das hipóteses levantadas anteriormente, e deve levar em consideração as características essenciais da população alvo.

Seguindo, a Professora Leila, apresenta o slide de Classificação dos dados. Nele, apresentam os dados das 34 famílias entrevistadas.

Professora Leila: *Aí, quando o resultado que eles trouxeram, ficou acordado o seguinte, formamos essa tabela com os tipos de uso da água e a porcentagem de cada ação.*

Figura 6.17 - Apresentação sobre classificação da professora Leila



The slide is titled "Classificação dos dados" in a large, dark blue font. Below the title, it says "Tabela: Consumo diário de água por 34 famílias:". The table itself has two columns: "Tipos de uso da água" and "Porcentagem". The rows list five categories of water use with their corresponding percentages: "Lavagem de roupa" (12%), "Higiene pessoal" (25%), "Cozinhar" (27%), "Descarga de banheiros" (33%), and "Outros serviços" (3%). The table is styled with a light green background and dark green text.

Tipos de uso da água	Porcentagem
Lavagem de roupa	12%
Higiene pessoal	25%
Cozinhar	27%
Descarga de banheiros	33%
Outros serviços	3%

Fonte: dados da pesquisa

A professora Leila também não apresenta o instrumento da coleta de dados. O pesquisador também não perguntou, pois nem sempre o professor/pesquisador, está atento a todas as informações que precisa

gerenciar. Assim, ficamos sem saber como conseguiu as percentagens da tabela.

Professora Leila: *E aí a partir desses dados que eles trouxeram, poderia inserir em diversos tipos de gráficos, de setor, de linhas, de barras. Daí fomos fazer isso na prática na sala de aula. Aqui estão as evidências. A maioria escolheu de setores. Acharam bem mais fácil, com entendimento melhor. Então, aí eles estão produzindo em sala. Eles fizeram a pesquisa, trouxeram. Montamos a tabela em sala e da tabela fez a produção dos gráficos. Esses são os resultados.*

Pesquisador: *Eles acharam mais fácil fazer no gráfico de setor?*

Professora Leila: *Sim, setor. Então, aí os resultados, que foi produzido em sala por eles.*

Figura 6.18 - Apresentação dos alunos na prática em sala



Fonte: dados da pesquisa

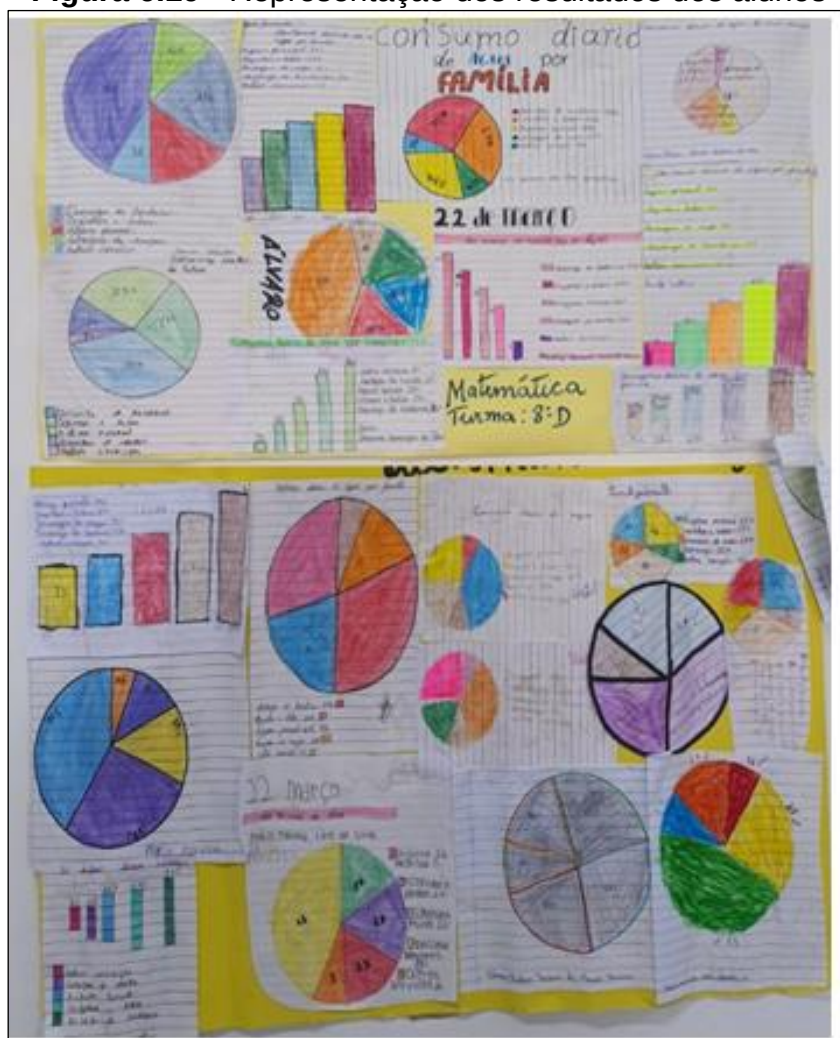
Nesse momento, os estudantes estão na elaboração de seus gráficos. Observa-se o cuidado da docente em não expor os alunos, colocando carinhas

sobre as faces, o que é fundamental. Também chama atenção o empenho dos alunos com a atividade, expresso nos gráficos.

Pesquisador: Professora, eles conseguiram trabalhar escala?
Professora Leila: Não.

A ausência de escala nos gráficos pode significar um desconhecimento do docente, para saber explicar as regras e os procedimentos para a construção de uma escala adequada. Essa professora, na diagnose, não soube identificar os erros nas construções dos gráficos apresentados nos protocolos.

Figura 6.19 - Representação dos resultados dos alunos



Fonte: dados da pesquisa

Figura 6.20 - Slide sobre a análise dos alunos em sala

Análise/ Interpretação dos dados

7- De acordo com os dados apresentados, o percentual mais elevado é no uso de descargas de banheiros, atingidos 33% e o menor com 3%, é gasto com outros serviços, como:
Lavagem de calçados, veículos...

Fonte: dados da pesquisa

A professora faz a leitura do slide final de conclusão da pesquisa.

Figura 6.21 - Apresentação final dos resultados em sala

Conclusão

8- Adotar novos hábitos.
O consumo de água que define é você, que pode fazer tudo de forma mais consciente.
Usar com atenção e cobrar a atenção de todos na sua casa para saber tirar proveito da água que recebemos.

Fonte: dados da pesquisa

Professora Leila: *E a conclusão que nós tivemos, após discussão, roda de conversa e trabalhar com a questão do levantamento prévio que eles já trouxeram para sala. Foi adotar novos hábitos. Então eles se impactaram quando viram aquele percentual de cada ação.*

Percebe-se, assim, a preocupação dela em dar sentido à Estatística, buscando conclusão a partir dos dados e vendo ações futuras para solucionar o problema identificado na pesquisa.

O pesquisador ainda pergunta às professoras: Quantas aulas foram necessárias para a realização da pesquisa? Para a professora Clara, do 6º ano, concluíram o trabalho com a pesquisa em seis horas/aulas, e a professora Leila, do 8º ano, com oito horas/aulas. As aulas no município são duplas, ou seja, em uma turma foram gastos 2 dias e na outra 3 dias. A professora Leila ainda ressalta a necessidade de se trabalhar com conceitos que envolvem o conhecimento matemático para apoiar a proposta do ensino da Estatística:

Professora Leila: *Além de trabalhar com a coleta de dados, os conceitos, pode trabalhar com porcentagem, daí fui mostrar o conceito de porcentagem.*

Fica evidente, assim, a viabilidade da realização de pesquisas em salas de aula e as inúmeras aprendizagens dos alunos. Porém, apenas essas duas professoras afirmaram ter desenvolvido uma pesquisa com seus alunos e se prontificaram a socializar com os colegas.

Acreditamos que essas duas apresentações, por mais que tenhamos ressalvas, foram imprescindíveis para provocar no grupo uma reflexão sobre a viabilidade de se realizar pesquisas em sala de aula e que o Ciclo investigativo ajuda a orientar as ações a serem propostas para a realização de uma pesquisa, considerando todas as fases de forma consciente.

Nesse momento, o pesquisador retornar a proposta do Ciclo investigativo, fazendo a abordagem sobre as etapas e os conceitos inseridos para serem trabalhados na sala de aula.

Pesquisador: *Na pesquisa nos trazemos o ciclo investigativo com o eixo estruturador do ensino, por quê? Por abordar os vários conteúdos que estão inseridos nos Anos Finais. Na abordagem de amostra, população, representação, interpretação, as medidas... Saber uma construção de gráfico, trabalhar com escala.*

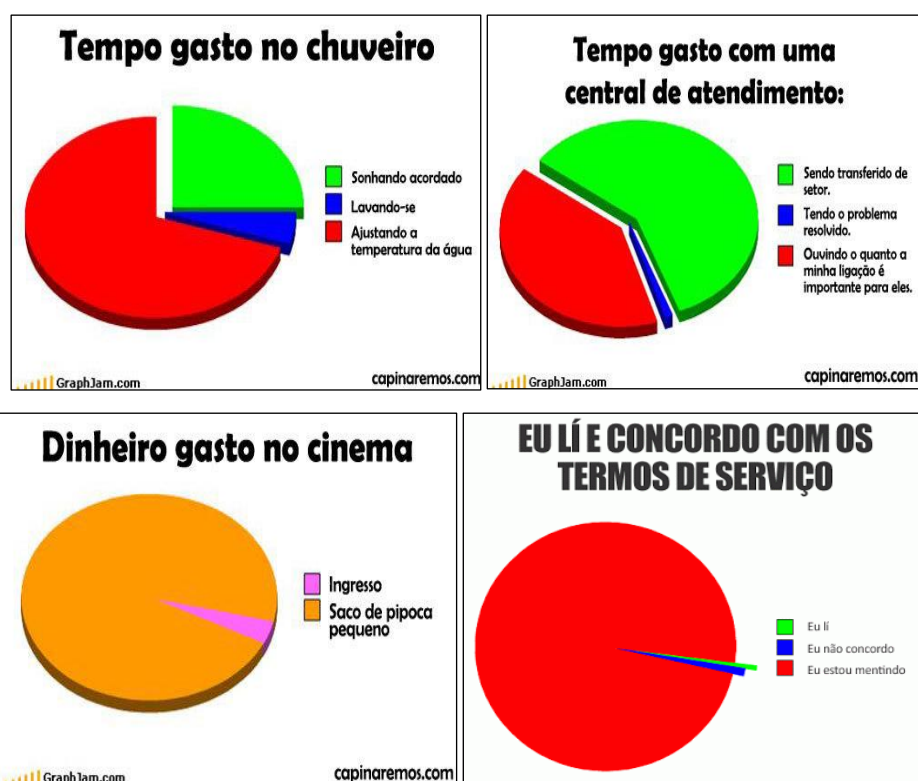
Professor 1: *Principalmente como saber tomar decisão, visualizar como estrutura para poder tomar uma decisão mais apropriada da situação.*

Esse professor 1 parecia estar bem distante do que estava sendo apresentado, entretanto, sua fala demonstra que estava atento as reflexões e faz um comentário muito pertinente, uma vez que também acreditamos que a função da Estatística é contribuir para a compreensão do mundo que vivemos.

Se de um lado teve uma professora que recriminou as colegas que apresentavam, evidenciando a viabilidade do processo formativo, de outro, um professor que parecia alheio, de fato estava acompanhando.

Dando prosseguimento a formação, iniciamos com uma apresentação de “gráficos divertidos”, como uma atividade de leitura deleite com gráficos. Essas situações fictícias representadas em gráficos são criadas para divertimento.

Figura 6.22 – Gráficos divertidos



Fonte: <https://infoarmado.wordpress.com/2010/06/24/para-divertir-grafico-certo-para-cada-ocasio/>

Com essas representações, queremos chamar atenção dos docentes, para que eles vejam que podemos trazer diversos contextos para a sala de aula.

Dando continuidade, apresentamos uma atividade do livro didático do 8º ano. Acreditamos ser fundamental partir também do material que os professores costumam utilizar e ver formas de aprimorar as propostas em sala.

A atividade da Figura 6.23 propõe a realização de uma pesquisa de opinião. Para isso, são alertadas algumas fases: coleta de dados a partir de um questionário; estabelecer uma amostra; construir uma tabela de frequência; analisar as variáveis; apresentar conclusões e socializar os resultados.

Figura 6.23 - Atividade de Pesquisa

- 4 ▶ Elaborem uma pesquisa de opinião dentro da escola ou no bairro em que vocês moram. Para isso, elaborem um questionário e façam a coleta dos dados com uma amostra da população da escola ou do bairro. Registrem no caderno os dados coletados e, depois, façam a análise dos dados para cada variável da pesquisa; montem uma tabela de frequências para cada uma delas; anotem as conclusões no caderno e apresentem para os demais alunos da turma.
- Respostas pessoais.*

Fonte: Dante (2018, v 8, p.197)

Foi dado um tempo de 15 minutos para que os grupos discutissem como poderiam propor a realização da atividade em sala de aula.

A formação de grupos possibilitava a troca entre os professores, refletindo sobre práticas de ensino. Estudos anteriores (Gomes; Gino; Cardoso; Zaidan, 2015; Rodrigues; Ponte, 2022; Cararo; Klüber, 2023) apontam que esse é um momento de mobilização, reflexão, socialização e análise de conhecimentos entre pares.

Num processo formativo, é fundamental que proporcionar o desenvolvimento profissional dos professores que dele participam ativamente (Santana; Couto; Correia; Paula, 2021; Santana; Nascimento; Couto, 2021).

Em seguida, cada grupo apresentou o que tinha sido discutido. Iniciamos com o grupo G1:

Professora (G1): *É rica (a questão), dá para desenvolver bastante coisa que pode trabalhar sobre a interdisciplinaridade, colocar temas que fogem um pouco da matemática e fazer um casamento com uma proposta investigativa. E aí, a gente perguntou aqui como poderia conduzir essa atividade. A priori construir com ele um questionário, definir com eles um tema atual em que chamasse principalmente a atenção deles. Sabendo que lançar uma temática e eles não saberem nem o que é não se identificarem, para surgir o desinteresse de se comprometer...Que poderia trazer as habilidades de senso investigativo, de comunicação, com a própria interdisciplinaridade. Seria essa proposta de interdisciplinaridade.... Que do sexto ao nono ano, do nosso tempo, a gente arregaçava as mangas e falava com as pessoas nas ruas, como nas quermesses vender rifa. Hoje em dia não, os alunos são mais retraídos para isso, fazer uma abordagem, de como dizer de que é de uma escola tal, é uma dificuldade para eles. E uma solução seria, trabalhar com as redes sociais mesmo, com uso de tecnologia. Fazer a entrevista a priori, pelas redes sociais, mesmo.*

Essa fala do grupo demonstra que o grupo de professores, ao relacionar a uma proposta interdisciplinar, exterioriza compreender a relevância que uma pesquisa pode trazer para a sala de aula. O pesquisador reforça o que o grupo comentou sobre a importância de apresentar aos alunos temáticas com assunto de interesse dos mesmos. Que as etapas do ciclo sejam valorizadas, transformando informações de dados em tabelas e gráfico, buscando refletir a relevância que uma escolha adequada para essas representações em gráficos deve ter.

Professora (G1): *A escolha do gráfico de setor realizado pela pesquisa da professora foi por conveniência por lembrar de ser conhecido por gráfico de pizza.*

Professor (G1): *É importante que possa se trabalhar com a temática de política pública, que fosse de uma necessidade da escola, que desse modo pudesse chegar aos órgãos competentes, que foi gerado partindo da ideia dos próprios alunos, da comunidade escolar e chegar numa solução.*

Com a conclusão do G1, o pesquisador reforça a ideia do protagonismo, que pode motivar os alunos por esse trabalho, que pode ser ofertado pelo professor, levando em consideração os alunos e a existência dessas diversas possibilidades de se trabalhar com a pesquisa.

Dando continuidade, o grupo 2 se apresenta:

Professor (G2): *Realizar uma pesquisa com os alunos. Aí a gente poderia apresentar gráficos com dados, apresentar os conteúdos de porcentagens, para frequência relativa e as representações decimais e fracionária e percentual para parte da construção de tabelas. E tem também as dificuldades dos anos, podemos concluir que talvez no 6º ano iniciar com fração para calcular a porcentagem possa ter dificuldade. E também nós trabalhamos os tipos de gráficos, achamos que o tipo de pizza seria o mais difícil para eles estarem fazendo no 6º ano. E com relação a adequação, sabe que a complexidade ia depender da série, nos 6º anos ia mais para lado da pesquisa, no 7º ia aumentando o grau, no 8º e chegando num grau mais satisfatório.*

Chama atenção como esse grupo, ao contrário do anterior, ressalta apenas conhecimentos matemáticos para um trabalho com Estatística. Concordamos com Gal (2002), quando afirma que o conhecimento matemático é apenas um dos elementos constitutivos do letramento estatístico e, portanto, insuficiente para o desenvolvimento do mesmo.

Na sequência, o pesquisador questiona sobre o conhecimento do Currículo sobre Estatística aos grupos. O grupo G3 apresenta suas ideias e os demais participam da discussão.

Pesquisador: *O currículo de Ipojuca apresenta, em alguns anos, conteúdos de estatística que não são apresentados em todos os anos de ensino?*

Professor (G2): *Vai aumentando a dificuldade.*

Professor (G3): Acho que analisando no 6º e até os de 7º anos, tem que ter orientação do professor. Já fiz uma pesquisa com os alunos. É a primeira vez que trabalho com 7º ano e fiz a pesquisa qual o Clube (de futebol) de preferência dos alunos. Foi feito na escola. E eles saíram pesquisando foi muito interessante. E as habilidades que poderiam ser identificadas ali, os tipos de gráficos de barra o mais simples para ele do que o de pizza, um pouco difícil porque trabalha porcentagem. Gráfico de barra, trabalha proporcionalidade e porcentagem. Na possibilidade de adequar para os alunos do 6º ano que tem dificuldades de leitura e 50% dos alunos tem dificuldade de leitura.

Pesquisador: Mas será que quando se visualiza um gráfico, não tem um texto? Será que dá para todo mundo analisar o gráfico mesmo tendo dificuldades com leitura de texto na língua natural?

Professor (G3): Tem que entender o título do texto do gráfico para saber o que é que está se referindo ali. A leitura inicial seria importante. Só imagem talvez ajude, mas talvez fica aquela dúvida, tá falando o que, sobre o que? E aí precisa de um título para entender.

Pesquisador: Compreender o título, sobre o que fala a situação.

Professor (G3): Exatamente, é importante essa informação.

Professora (G4): Aí existem várias possibilidades. Só com a imagem e o título dá a ideia central.

Professor (G4): Para começar ler na reta numérica propor no gráfico. Dá para fazer uma leitura de imagem também.

Professor (G3): Acho que Probabilidade e estatística deveriam ser colocadas no início da unidade, não no final das unidades. No primeiro bimestre começa Números e Operações, depois Álgebra, depois Grandezas e Medidas, depois Geometria, e lá no finalzinho Probabilidade e Estatística), não dá tempo terminou a unidade e acabou. Estou dando agora, ainda, assunto do segundo bimestre. Aí comecei, experimento aleatório, espaço amostral.

Novamente, se observa que os professores não acreditam que alunos do 6º ano consigam realizar pesquisas. Utilizam como argumento que não sabem ler na língua natural. É de se questionar se os alunos não conseguem ler nem um título de um gráfico.

O pesquisador instiga os professores sobre a relação entre os conceitos abordados no Currículo e no livro didático. Um dos professores, logo responde:

Professor (G3): O currículo e o livro não estão se encaixando, tem um assunto curricular que você procura no livro, está numa unidade e no livro está depois e não se conseguem chegar a realizar.

Nesse trecho, podemos observar que o professor quer que o livro e o currículo caminhem lado a lado. Ele não percebe que pode escolher atividades do livro para atender seus objetivos.

Dando continuidade, temos a proposta do Grupo 4:

Professora (G4): *Poderia realizar com os estudantes... primeiro planejar, através de uma pergunta do conteúdo dado, alinhado para chamar mais atenção, depois executar, lançar a pesquisa. Coletar e organizar os dados, elaborar o produto final e escolher um gráfico adequado, para expor e o título.*

Professora (G4): *Para ele saber o que vai ser pesquisado ele precisa saber o que o professor quer. Tipo assim: essas chuvas, vamos analisar quantos alunos moram na área de risco? Ele entende primeiro do que se trata a pesquisa, como coletar, como organizar esses dados e daí resolver o melhor gráfico que vai ser de setor, coluna ou barra. E através disso trabalhar outros conteúdos para analisar a moda, média e mediana em relação aos dados que foram coletados.*

Pesquisador: *E trazer para o contexto deles?*

Professora (G4): *Sim, trazer para o contexto deles.*

Pesquisador: *Porque é importante trazer essa leitura para os alunos, na realidade dele, que tem mais situações no contexto dele que precisa ser trabalhado.*

Professora (G4): *E como fazer essa entrevista e organizar esses dados, além de saber o que vai pesquisar é parte fundamental da pesquisa.*

Professora (G4): *E aí em conjunto na sala envolvendo todos, para montar esse questionário.*

O grupo ainda se refere a preparação dos alunos, a “ele precisa saber o que o professor quer” e como coletar, como organizar. A tentativa de organização dos alunos não tem espaço. O professor explica e depois os alunos executam. A perspectiva do ensino tradicional é muito forte. Mesmo assim, os docentes apresentam etapas de um processo de pesquisa, com o pesquisador instigando a questão do trabalho com o contexto do aluno, sendo pouco ressaltado pelos professores.

Os docentes demonstram não conhecerem o termo letramento estatístico, o conhecimento do contexto que é a base para a interpretação e significação dos resultados obtidos de uma análise para um conjunto de dados, de acordo com Gal (2002). E, uma vez que, o ensino conceitos estatísticos, a abordagem de um contexto pode trazer significado a situações reais próximas ao estudante, mas, muitas vezes, é uma ação negligenciada.

O último grupo se apresenta, e a professora Elis explana a discussão do G5:

Professora (G5): De início trazer uma relação de temas relevantes para que o *aluno pudesse escolher aquele que mais interessasse e outro escolher um assunto que fosse mais atrativo para eles, que despertasse interesse para fazer a pesquisa. Depois de ter ajudado nesse processo de elaboração das perguntas, iria para parte das construções dos gráficos, aquele que ele achasse melhor para construir, tivesse mais facilidade. Não deixando de lado também alguns gráficos que pudesse fazer a leitura desses mesmos assuntos em outros tipos de gráficos. Dependente do ano seria mais difícil... seria trabalhar a construção de gráficos, que precisa o domínio do conteúdo de escalas, acho que eles teriam dificuldades para elaborar em relação a isso. E poderia adequar para os 6º e 7º anos, trabalharia mais a construção e a leitura, para que eles pudessem identificar os elementos importantes de um gráfico que é: o título, a legenda, a fonte. Já para os 9º, traria alguns gráficos dentro daqueles assuntos que eles elaboraram já. Agora sendo que gráficos já prontos divulgados pela mídia que é até uma das habilidades do 9º ano, gráficos divulgados pela mídia que induzem ao erro.*

Observa-se, a partir da fala desse grupo (5), que os professores não acreditam na possibilidade dos alunos desse nível de ensino construírem gráficos. A escolha do gráfico não é pelo mais adequado e sim por ser mais fácil. Para construir gráficos, o estudante precisa de “domínio de escala”. Novamente, se observa a perspectiva de ensino aplicada. Aprender utilizando o que já sabem e refletindo sobre os erros não é uma prática desses professores. A proposta é trazer gráficos prontos. O trabalho de formação em estatística está bem longe de ser contemplado.

Diante das falas dos professores em relação a proposta do trabalho com a atividade de pesquisa, na qual expõem seus conhecimentos conforme Ball et al (2008), elencamos pontos que foram marcantes nesse momento de reflexão sobre a atividade e como eles poderiam abordar em sala, expondo desse modo seus conhecimentos para os grupos, que podemos resumir, na Figura (6.24) a seguir.

Figura 6.24 - Síntese dos Grupos de professores

Síntese dos grupos				
GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
*Propõem o trabalho da pesquisa valorizando a interdisciplinaridade e o cotidiano;	*Propõem o trabalho da pesquisa valorizando a construção de gráfico, tabela e conhecimentos matemáticos;	*Propõem o trabalho da pesquisa valorizando a construção de gráfico, tabela e conhecimentos matemáticos;	*Propõem o trabalho da pesquisa valorizando as diferentes fases;	*Propõem o trabalho da pesquisa ressaltando apenas a construção e leitura de gráficos.
*Temas tem que ser do interesse do aluno;	*Compreendem a pesquisa como complexa para os 6º, 7º e 8º anos e que alunos dos 6º anos teriam mais dificuldades em gráfico de setor.	*Compreendem a pesquisa como complexa para o 6º, 7º e 8º anos e que alunos dos 6º anos não sabem ler.	*Compreendem a necessidade de ter estratégias para adequar as atividades as dificuldades dos alunos;	
*Ressaltam o uso de ferramentas digitais.		*Avaliam que o currículo e o livro não estão em consonância por não haver uma mesma ordem de organização dos conteúdos.	*Destacam a importância de se trabalhar com dados reais.	

Fonte: dados do autor (2023)

Assim, observa-se que os grupos valorizaram a pesquisa com dados reais é significativo para os alunos, o que é muito importante. Por outro lado, desacreditam que seus alunos possam fazer pesquisas desde o 6º ano, porque não há espaço para erros. O erro não é compreendido como um ótimo ponto de partida para a reflexão conjunta dos alunos sobre os conceitos envolvidos. Pouco vemos a abordagem do currículo do município ser questionado ou afirmado como proposta a ser seguida. Existe uma relação de muito marcante entre os grupos que parece resumir uma pesquisa ou ciclo investigativo somente numa das fases que é a construção de gráfico. O que o ciclo vai além disso e que as demais etapas podem ser abordadas. Como aponta Cazorla, Silva Junior e Santana (2018) apontam que estudantes podem refletir sobre seus hábitos alimentares a partir de pesquisas, permitindo apropriações de como tratar os dados, discutindo aspectos intrínsecos à mensuração de fenômenos não observáveis e a tomada de consciência dos estudantes.

Iniciamos o último momento do encontro formativo, ressaltando a relevância que os docentes têm na sua função de professor, levando para a sala de aula propostas de atividades que propiciem os alunos a serem sujeitos na sociedade.

Nesse momento de finalização, os professores foram convidados a realizarem uma avaliação, por escrito, sobre as contribuições que a temática abordada e a sequências de atividades nos momentos de formação,

proporcionaram para o desenvolvimento de seus conhecimentos, conforme as perspectivas do conhecimento Estatístico e de conhecimento para o ensino de Estatística, de acordo com as perguntas na Figura 6.24 a seguir.

Figura 6.25 - Avaliação sobre as contribuições da temática na formação

Caro professor(a), quais as contribuições que a temática abordada e a sequência de atividades proporcionaram para o desenvolvimento de seus conhecimentos:

a) Conhecimento Estatístico

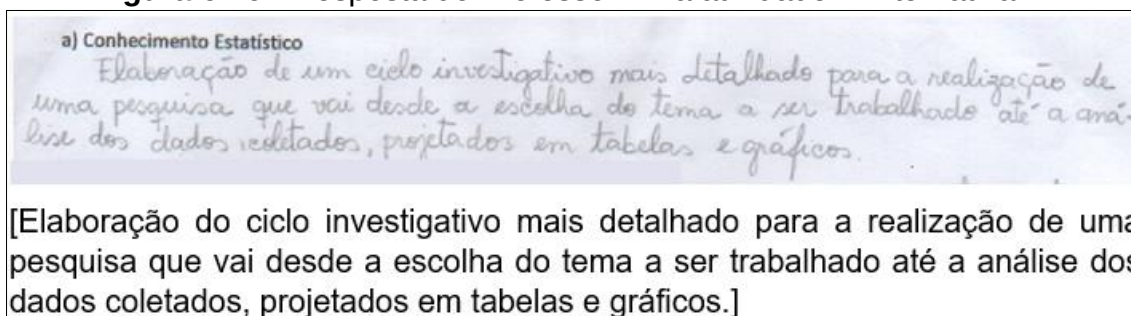
b) Conhecimento para o ensino de Estatística

Foram entregues 23 avaliações. Em relação a contribuição do processo formativo para o conhecimento estatístico, foram utilizados argumentos como “relembrar técnicas de pesquisa”, “a fazer pesquisa”, “a novidade da elaboração de um ciclo investigativo”, “incentivo a propor pesquisas com alunos”, “a relacionar fatos e números” e a “identificação de onde utilizar cada conteúdo dentro de uma pesquisa”.

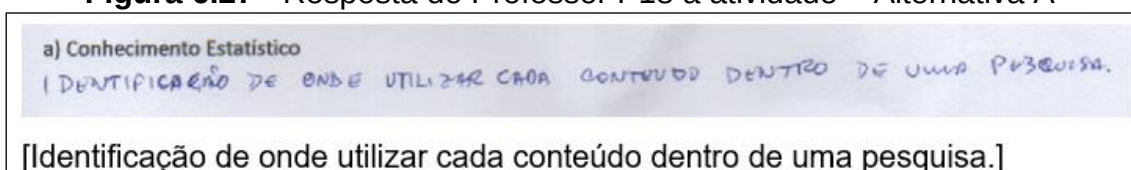
Em relação ao conhecimento para o ensino, referem-se “ao aprimoramento didático”, “a refletir maior e melhor sobre a abordagem das habilidades”, “que podemos trabalhar em todas as séries o conteúdo com grau diferenciado”, “que podemos envolver outros eixos temáticos no ensino de estatística”, “aperfeiçoar as estratégias para trabalhar com os alunos tornando as aulas mais dinâmicas” e, finalmente, “que abriu novos horizontes”.

Vários pontos foram ressaltados como o processo e os conteúdos que são elementos que devem ser trabalhados no Ciclo investigativo, compreendendo a relação com a pesquisa. A proposta do ensino que possibilitou relembrar técnicas de pesquisa, relacionar fatos, números, conhecimentos, compreensão e crescimento pessoal.

De fato, esses pontos são fundamentais. O quanto esses professores aprenderam para planejar e gerenciar suas salas de aula só as práticas futuras poderão evidenciar. Ficou evidente que todos perceberam a importância de se trabalhar com pesquisas e sua viabilidade, as quais estão postas como currículo e apresentadas no livro didático utilizado por eles. Como podemos ver, a seguir, exemplos das respostas desses docentes na avaliação.

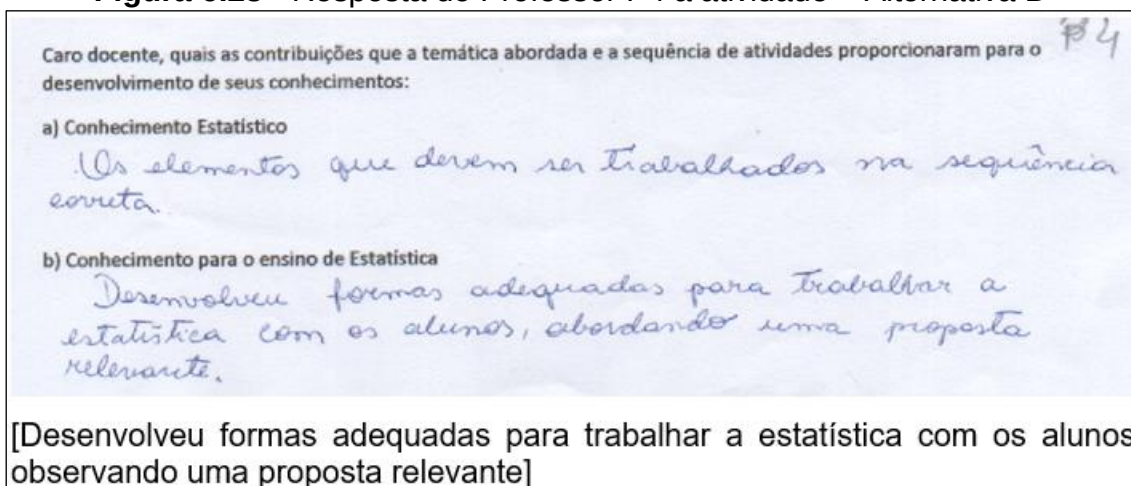
Figura 6.26 - Resposta do Professor P2 à atividade – Alternativa A

Fonte: Dados da pesquisa

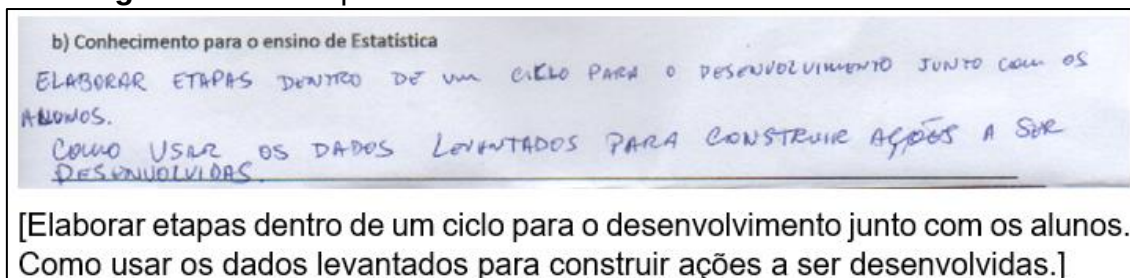
Figura 6.27 - Resposta do Professor P18 à atividade – Alternativa A

Fonte: Dados da pesquisa

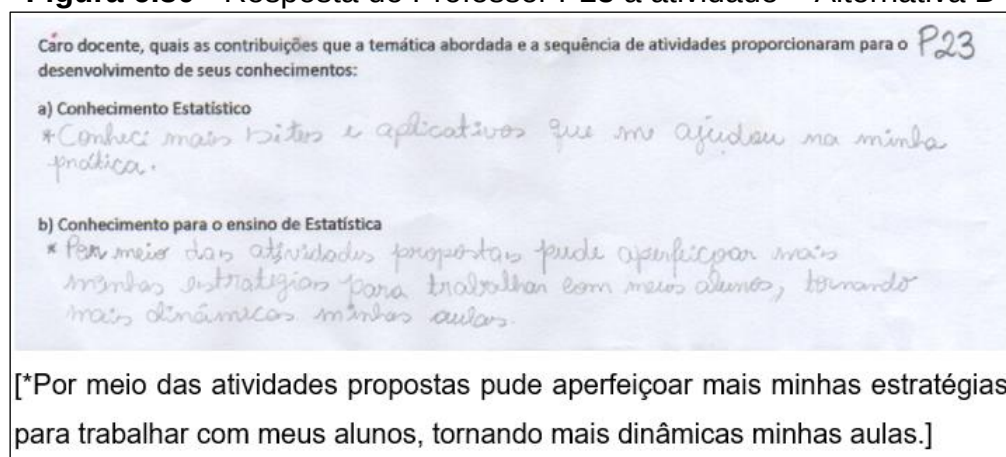
No que diz a respeito à questão sobre Conhecimento para o ensino da Estatística, em linhas gerais, podemos ressaltar que os professores argumentaram que a proposta possibilitou novas adequações para a prática docente.

Figura 6.28 - Resposta do Professor P4 à atividade – Alternativa B

Fonte: Dados da pesquisa

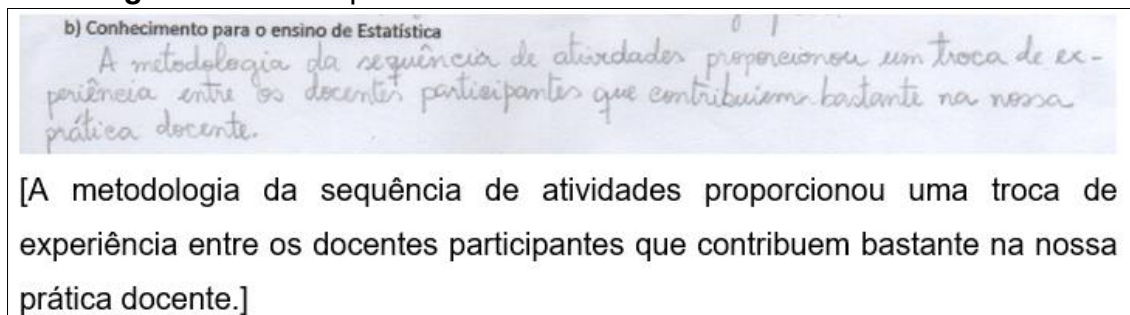
Figura 6.29 - Resposta do Professor P18 à atividade – Alternativa B

Fonte: Dados da pesquisa

Figura 6.30 - Resposta do Professor P23 à atividade – Alternativa B

Fonte: dados da pesquisa

Professores, como o P2, consideram que o processo que utilizamos, com uma metodologia que possuiu uma sequência de atividades proporcionou uma troca de experiência entre os docentes participantes, contribuindo, assim, bastante, na sua prática docente, como destacamos, a seguir:

Figura 6.31 - Resposta do Professor P2 à atividade – Alternativa B

Fonte: dados da pesquisa

Para Zapata-Cadorna (2023), a formação de professores não pode centrar-se apenas na difusão do conhecimento. É preciso que seja realizada uma

formação que contemple um processo ético, reflexivo e crítico para quem participa, de maneira que venha a informar uma sociedade e contribuir para a sua transformação, utilizando a Estatística como ferramenta de investigação.

Assim, a formação do professor para o ensino de Estatística deve ser uma atividade, que não pode ser realizada no isolamento das relações de trabalho dentro da escola, mas que deve priorizar a reflexão sobre o ensino da Estatística e sua didática e o diálogo pedagógico entre colegas.

Estudos variados (Gomes; Gino; Cardoso; Zaidan, 2015; Rodrigues; Ponte, 2020; 2022; Santana; Couto; Paula, 2021; Santana; Nascimento; Couto, 2021; Cararo; Klüber 2023) acrescentam que, nesse processo de mobilização, reflexão, socialização e análise de conhecimentos com seus pares, num processo formativo, é fundamental para o docente condutor proporcionar o desenvolvimento profissional de quem desses participa ativamente.

Acreditamos que o processo de formação deve contribuir, nesse sentido, para auxiliar o professor no ambiente escolar, de forma a ser compartilhada e acrescentada com os demais docentes e poder expressar suas experiências, para que alcance uma produção de conhecimento no processo de ensino-aprendizagem como um todo aos estudantes.

6.3 ENTREVISTAS COM PROFESSORES E O COORDENADOR DE MATEMÁTICA

Buscando compreender melhor a pertinência do processo formativo realizado, entrevistamos 5 (cinco) profissionais do município, que participaram do processo. Escolhemos 4 professores e o coordenador. Dois professores eram efetivos do município e dois tinham contratos temporários.

A professora P1 não é efetiva do quadro de docente no município, entretanto tem contrato temporário há mais de 10 anos. Tem entre 41 e 60 anos de idade e é formada em Licenciatura em Ciências, com habilitação em Matemática.

Considera importante ensinar Estatística "porque é um conteúdo interessante e cobrado nos concursos". Entretanto, ao realizar a diagnose, não consegue responder de forma adequada a nenhuma das questões e não constrói o gráfico solicitado.

Por exemplo, ao responder à Questão 1 de interpretação, responde apenas: “Sim. Devido a demanda”, ou quando analisa os protocolos dos alunos, quando afirma: “Diante desses três gráficos os alunos apresentaram os seus conhecimentos diante do conteúdo abordado em relação à estatística”, ou seja, não explica as respostas dos alunos. Ficam evidentes suas dificuldades relacionadas ao domínio do Conhecimento Comum do Conteúdo e Conhecimento de Conteúdo e de Ensino em Estatística.

Durante o processo formativo, ela faltou ao primeiro dia de formação. No segundo dia, ficou alheia ao que estava ocorrendo na sala. Foi identificada por estar reclamando que o tempo da formação estava muito longo e desdenhou de uma colega que estava apresentando a pesquisa que havia realizado com os alunos em sala, dizendo: “só fala pra ficar se amostrando”. Dessa forma, fica claro o desinteresse dela em participar do processo formativo e de aprender com os colegas, chegando a ser grosseira.

Após o processo formativo, durante a entrevista, afirma que os processos formativos “são ruins e que deveriam utilizar jogos”. De fato, o jogo é um recurso didático, mas não o único, demandando outras inúmeras formas didáticas, inclusive, a proposta nesse processo formativo. Além disso, sua resposta continua vaga, uma vez que não utiliza nem uma argumentação ou exemplo para a afirmativa.

Quando questionada sobre a possibilidade de formações entre colegas, nas quais cada um contribui com seus conhecimentos e vivências, ao contrário do que foi gravado no vídeo durante o processo formativo, afirma:

Eu acho importante, porque está adquirindo troca de conhecimento. Aí tem uns que se adapta melhor nas falas outros em jogos, aí acho bem interessante mesmo. Ajudou muito, em colocar algumas ideias em prática, que estavam no fundo do baú. Graças a Deus, eu consegui dessa formação que teve, dessa troca de conhecimento. ...gostei de tudo, da participação. O tempo foi ótimo, num tempo adequado. A leitura dos gráficos que tinha esquecido. Meus professores nunca tinham passado pra gente (P1).

Observa-se, assim, que ela faz afirmações na entrevista que não foram observadas em sua postura durante o processo formativo. Quando questionada sobre a metodologia utilizada no processo formativo, não indica qual ou como foi

desenvolvida e descreve como ela faria. Além disso, confirma, como em outros estudos, a ausência de uma Formação Inicial sobre Estatística (Rodrigues; Ponte, 2020; 2022; Moreira; Sousa; Mendonça 2019) ou na Formação Continuada (Arteaga; Batanero; Contreras; Cañadas, 2012).

Quando questionada sobre o que espera dos alunos no futuro ou qual a perspectiva de vida deles, não compreende a questão e responde em relação a escola e seu ensino:

Que eles se dediquem mais, para ter um melhor conhecimento, para ele ter uma boa formação, prestar mais atenção nos conteúdos que foi e que está sendo dado (P1).

Ao ser questionada sobre relações entre conceitos matemáticos e estatísticos, diz:

Na parte da matemática, quando eu trabalho com os alunos sempre mando eles fazerem coleta de dados, e eles vão e fazem lá, coleta os dados. Para a parte da matemática as medidas, as alturas, formato das pessoas, para depois levar para a parte da estatística aqui, pra formar os gráficos, tabela (P1).

Na sequência, quando questionada se saber matemática resolve situações estatísticas, quando sim e quando não, a professora não consegue ser objetiva em sua resposta, apresentando dificuldades para responder:

Sim, resolve. O não está difícil. O sim resolve essa parte. Do não que estou com dúvida (P1).

A docente não reconhece explicitamente as semelhanças e as diferenças entre o conhecimento estatístico e matemático para o ensino, o que é fundamental.

Quando questionada sobre como o município deveria se organizar para melhorar a aprendizagem dos alunos, não apresenta nenhuma sugestão do que ela e os colegas poderiam fazer e sim, inacreditavelmente, critica ações do governo junto ao Programa Bolsa Família, que vem evidenciando a diminuição das desigualdades sociais brasileiras e a diminuição de crianças menores de idade no mercado de trabalho.

Cortando o projeto bolsa escola⁸, os alunos só vêm para escola, só por causa dessa bolsa escola. Esse celular também, é uma brincadeira que fica atrapalhando muito os estudos deles (P1).

Ao responder sobre o que o grupo de professores poderia fazer para melhorar o ensino no município, a professora diz:

“Ser mais criativo, criar situações que envolve eles(alunos) no dia a dia” (P1).

As respostas da professora não apresentam uma ideia concreta, apenas diz que precisa ser criativa. Essa sua postura evidencia seu pouco compromisso com os alunos e com os colegas que certamente refletem em suas aulas e na sua própria formação, como afirma Santana, Couto e Paula (2021).

Finalmente, ao perguntarmos sobre a sua participação nas formações, a docente afirma que:

Não consigo responder essa pergunta, mas eu acho muito importante, se todos os professores soubessem, não faltavam nenhuma formação, porque tem muita coisa rica ali. Gosto de estar observando todos os colegas (P1).

Essa professora, além de dar respostas evasivas, evidenciando suas incompreensões, faz afirmações diante do pesquisador, que não correspondem ao observado durante o processo.

As respostas dessa professora evidenciam suas dificuldades conceituais e didáticas para o ensino de Estatística, sua incompreensão sobre a proposta da formação, sua criticidade diante de colegas que participaram de forma efetiva e, finalmente, sua crença de que precisa aprender para si, ou seja, para concurso e não para o ensino adequado a todos os seus alunos.

Durante a formação, também foi ressaltado a importância de se trabalhar com tecnologias digitais, uma vez que os estudantes estão cada vez mais inseridos no mundo tecnológico, portanto, existe a necessidade dos docentes utilizarem essa ferramenta no cotidiano escolar. Essa professora demonstra

⁸ Trata-se de auxílio financeiro mensal pago pela Prefeitura Municipal do Ipojuca, por meio da Secretaria de Educação. <http://leis.ipojuca.pe.gov.br/goldendoc/index.asp?op=download&appname=Legislacao&basena=legislacao&file=1345%5F0C31%5Fstrdocumento>

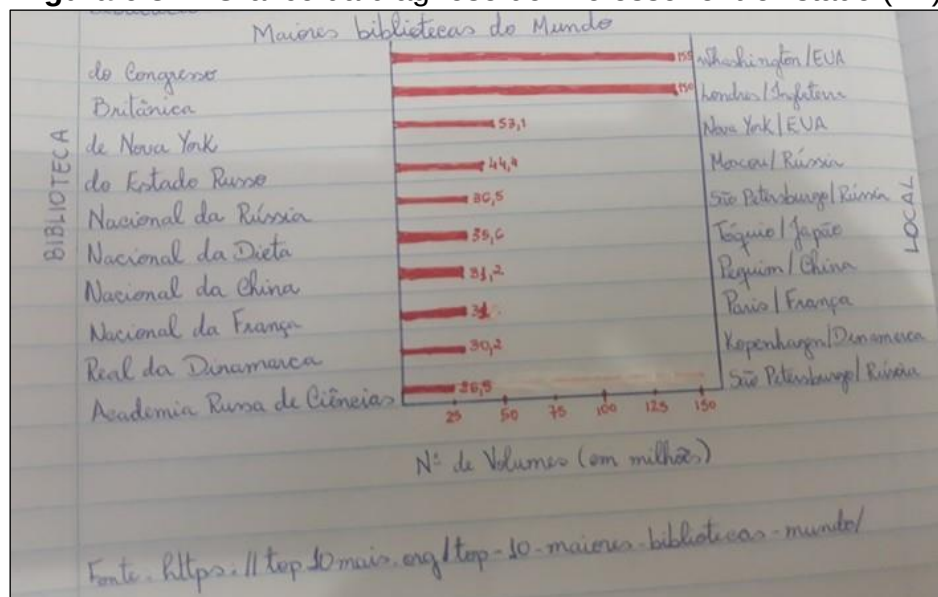
desinteresse ou desconhecimento em relação ao uso dessas ferramentas digitais.

O segundo professor entrevistado (P2) é concursado pela rede municipal, há mais de 10 anos. Tem idade entre 26 e 40 anos e é formado em Licenciatura em Matemática, com Mestrado em Matemática. Afirmou que nunca havia participado de alguma formação sobre Ensino de Estatística, apesar de considerar importante:

O ensino da Estatística deve proporcionar ao aluno fazer uma melhor leitura de mundo, uma vez que estamos inseridos em uma sociedade na qual a quantidade e a velocidade das informações são imensas. Nesse sentido, é fundamental que nossos alunos consigam filtrar tudo de forma adequada eficaz, podendo interpretar tabelas, gráficos; conseguir utilizar instrumentos de medidas para compreender acontecimentos sociais, ou até mesmo não sociais, através de cálculos de probabilidade; entre várias outras possibilidades que a estatística proporciona (P2).

O professor compreende que o ensino da Estatística é importante por possibilitar realizar uma leitura de mundo, diante dos contextos sociais e informações disponíveis, compreendendo como os dados podem ser necessários na vida do indivíduo. Indica familiarização com conceitos e ideias básicas relacionadas à estatística descritiva, elementos do conhecimento estatístico e do conhecimento matemático, na perspectiva de Gal (2002), que são fundamentais como suporte para o letramento estatístico.

Na sua diagnose, responde, de forma adequada, as questões, com interpretações e análise dos resultados demonstrados nos gráficos, constrói o gráfico solicitado, de forma adequada com todos os elementos como: títulos, fonte, escala adequada, título nos eixos (vertical e horizontal) e distribuição dos dados (Figura 6.32).

Figura 6.32 - Gráfico da diagnose do Professor entrevistado (P2)

Fonte: dados da pesquisa

Assim, apresenta uma boa compreensão dos conceitos estatísticos que precisa ensinar. Na análise dos protocolos dos alunos, apresenta argumentos que correspondem às ausências de elementos, como:

Sujeito A - soube utilizar de forma correta a escala, porém deixou de colocar algumas informações, como a unidade em que as extensões territoriais estão sendo medidas; título do gráfico; gradação do eixo vertical do gráfico; identificação do eixo horizontal e fonte (P2).

É notório que o professor apresenta ideias relacionadas aos conceitos para o ensino de Estatística, que estão de acordo com o processo de ensino oferecido em sala de aula, reconhecendo as ausências cometidas pelos alunos, o que nos sugere mobilizar o Conhecimento Comum do Conteúdo (Ball et al., 2008).

Este docente esteve presente em todos os momentos de formação. No primeiro encontro, realizou todas as atividades. No segundo encontro, permaneceu atento ao que estava acontecendo na formação, mas permanece inerte, sem questionar, esclarecer dúvidas ou contribuir com suas experiências. Não apresenta a pesquisa aos seus alunos, conforme solicitado, e, durante as discussões em grupo, não apresenta suas ideias ao grande grupo. Durante as filmagens, é notório que o professor apresenta pouca discussão dentro do grupo.

Ao ser entrevistado após o processo formativo, sobre como acha que os mesmos devem ser, afirma:

Esses processos... eles devem trazer metodologias novas e não ficar somente na base da informação que o professor precisa. Inovar em sala de aula e trazer novas metodologias. Acho que é isso que deve ser feito (P2).

Fica a dúvida em relação ao que ele considera uma “nova metodologia”. De acordo com depoimentos durante a formação, foi constatado que os professores, praticamente, não realizavam pesquisas com seus alunos e que essa metodologia para a apropriação de conceitos estatísticos era inexistente.

Acreditamos que o processo formativo deve trazer elementos conceituais, elementos do currículo, elementos relativos à prática com proposições de intervenções em sala de aula e, por fim, a socialização de práticas entre os pares para que seja possível a aprendizagem, considerando as diferentes realidades presentes em um mesmo município.

Como podemos ver no extrato a seguir, esse professor concorda conosco, pois ao ser questionado se formações entre colegas, cada um contribuindo com seus conhecimentos e vivências, pode ser uma boa formação para os professores do município, argumenta:

É muito válido a troca de ideias entre professores com as suas experiências em sala de aula, as vivências, principalmente, com professores do mesmo município, porque a realidade dos alunos é bastante parecida. Aí a ideia de algumas metodologias ou sequência didática que um aplica em sala de aula é muito válida para outros e trazem ideias para adaptar em novas aulas, nova sequência, novos planejamentos para trazer para sala (P2).

Estudos como os de Gomes, Gino, Cardoso e Zaidan (2015), Rodrigues e Ponte (2020; 2022), e Cararo e Klüber (2023) apontam que essa troca de experiência entre os pares é importante por tornar um momento de ampliação do conhecimento matemático e estatístico.

Essa mobilização, reflexão, socialização e análise de conhecimentos com seus pares num processo formativo é fundamental para proporcionar o desenvolvimento profissional dos professores que dele participam ativamente,

como afirmam Santana, Couto e Paula (2021) e Santana, Nascimento e Couto (2021).

Assim, quando questionado sobre o processo de formação vivenciado diz:

Trouxe muita informação, sendo sistemático. Todo o processo sobre a questão do ciclo investigativo, apresentando todas as fases e oportunizando o trabalho como um vídeo bastante lúdico sobre a questão de Escalas nos gráficos. Normalmente para explicar para os alunos sem ter algo mais lúdico, como foi o vídeo, é mais difícil dos alunos entenderem. Eu achei muito bom o processo (P2).

Nessa fala do professor, percebe-se a relevância do material oferecido na formação para a reflexão da sua prática. Sendo a proporcionalidade, um dos fatores relevantes para se lidar com a escala, uma vez que são os espaços entre os valores escalados que fazem parte do Conhecimento Especializado de Escala, como aponta Alburquerque (2018).

Quando questionado sobre o que considerou mais relevante na formação, o professor pontuou as fases da pesquisa do ciclo investigativo:

A amostra do ciclo investigativo, eu até não conhecia. Era mais pelo senso comum e fazer a pesquisa junto com os alunos. Cada conceito que foi mostrado eu não sabia de forma tão esmiuçada. Algo que muitas vezes se interligavam acho que se aglutinavam, uma fase com a outra, mas cada um de maneira detalhada eu não conhecia (P2).

Dessa forma, é possível notar que o ciclo investigativo apresentado foi enfatizado, o que demonstra que o estudo e a vivência de cada uma das fases foram importantes para o aprendizado desse professor.

Em relação ao momento que considerou menos relevante afirma:

Não é que eu tenha achado menos relevante, mas a questão da pesquisa que foi passada para a gente fazer em sala de aula... Eu cheguei a fazer. Eu deixei até o tema livre, dei algumas sugestões para eles de hipóteses e eles escolheram qual pesquisa iriam fazer. Fiquei para intermediar junto a eles para dizer os processos que teria, todo os processos e eles iriam visitar outras salas para fazer a pesquisa e depois fazer o levantamento de dados e fazer interpretação (P2).

O professor desenvolveu, com seus alunos, pesquisas, mas não apresentou para o grupo de professores.

Ao perguntar se o professor aprendeu algum conceito estatístico, ele acrescenta:

Na Faculdade, o professor de estatística que eu tinha...a gente que tinha que se virar para estudar para fazer as atividades e as atividades eram normalmente voltadas para a parte de cálculo mesmo. A parte de interpretação de resultados normalmente a gente nem via (P2).

Nesse relato, o professor remete a sua Formação Inicial, ressaltando a abordagem de cálculos em detrimento da função da Estatística, dificultando um ensino adequado do conteúdo em sala de aula. Essas lacunas na formação de professores relacionadas ao ensino da estatística vêm sendo relatadas por diferentes autores (Silva; Alves; Amorim, 2021; Silva; Couto; Santana; Correia, 2021; Advincula; Osório; Osório, 2022).

Ao ser questionado sobre como deveria ser um processo formativo:

Iniciar desde o objeto de estudo. Delinear o objeto de estudo que seja viável para ser aplicado no município diante da realidade dos alunos. E a partir de ter definido o objeto de estudo, realmente, se preparar para fazer pesquisas. Sobre estudar também sobre o assunto e assim fazer pesquisas sobre metodologias de sequência didáticas e propostas aos professores para discutir junto a eles se é viável aplicar. E eles podem até adaptar para ser aplicado em sua sala de aula e, no final, os formadores terem também um feedback. É e aí esse feedback pode ser não somente nas formações, mas eu acho que seria mais interessante se pudesse ser feito nas escolas também junto aos coordenadores e até mesmo aos professores uma conversa mais rica, mais próxima do que na formação com o grande público. Porque muitas vezes o feedback que é dado nas formações, eu acredito que não reflete muito a realidade do que realmente foi feito nas escolas (P2).

O professor refere-se à "conversa mais rica, mais próxima do que a formação tradicional com o público em geral". Esta afirmação pode explicar o motivo pelo qual o professor não apresentou um relato de sua experiência com os alunos pesquisando. Além disso, ele ressalta a necessidade de se estabelecerem grupos menores para que haja uma maior interação entre os

professores e uma maior possibilidade de reflexão sobre as práticas reais que são desenvolvidas nas salas de aula.

Quando questionado sobre o que espera dos alunos no futuro ou qual a perspectiva de vida deles, docente afirmou:

É tão bom receber notícias de alunos como eu já tive, né? De ex-alunos que estão na faculdade ou até já se formaram. Tem um exemplo de ex-alunos que falam comigo até hoje, agradecendo a oportunidade que tiveram durante o ensino fundamental. Agora a pena é que são poucos, se fossem mais alunos seria bem melhor. Por conta que a expectativa de vida da maioria é não evoluir, ficar sempre naquela mesma realidade que tem (P2).

No relato do professor, é possível notar a sua crença na formação dos estudantes, uma vez que, com base nesse relato, ele acredita na relevância da continuidade da sequência de seus estudos, o que torna mais relevante a oportunidade de mudança na vida dos estudantes. No entanto, são poucos os indivíduos que têm a capacidade de superar as dificuldades enfrentadas em sua vida diária.

Quando questionado se precisa modificar sua metodologia de ensino, responde que sim, uma vez que apresenta sempre o mesmo material didático na sala de aula.

Eu permaneço muito sempre na mesma metodologia de ensino, muito quadro, piloto, livro didático. Eu acredito que deveria em mais momentos investir em tecnologia em jogos, porque isso atrai a atenção dos alunos. Eu acredito que até a parte da tecnologia é melhor para conseguir interação deles, mas acho que ainda fica muito aquém do que a gente pretende no final, no retorno deles (P2).

Em relação a atitude do professor na sala de aula, após uma formação contínua, considera que "o professor deve aplicar o que foi aprendido em sala de aula", uma vez que é relevante. No entanto, sustenta que é necessário um acompanhamento dos formadores para verificar se a aplicação foi coerente ou não, o que requeria ajustes, dando um feedback aos formadores e recebendo um retorno sobre isso, uma vez que percebe que a aplicação permanece uma aplicação.

Claro que isso contribui bastante em sala de aula, mas para dar o retorno para dar um feedback para os formadores ou como se saiu, se foi bem se deu certo se não deu. Isso normalmente não é passado, só passado às vezes quando dá certo (P2).

Ao falar sobre o que acredita para o município precisar se organizar para melhorar a aprendizagem dos alunos, o professor pontua algumas situações:

Número de estudantes por sala de aula; ter um acompanhamento mais efetivo com relação da Secretaria de Educação junto dos professores nas escolas; ter um feedback para os professores do que pode se fazer para melhorar após resultados das avaliações internas e externas; um acompanhamento mais de perto, para desenvolver essas metodologias que buscassem mais a atenção deles, não ficar só visando os resultados de provas internas e externas (P2).

Com relação ao que o grupo de professores pode fazer para melhorar o ensino, afirma:

Existe a necessidade de se ter maior diálogo entre os professores por área de conhecimento. Para conversar sobre as práticas em sala de aula, sobre rendimento entre os alunos, para tentar melhorar. É o ensino e a aprendizagem deles, porque normalmente isso não acontece. E quando existe esses momentos são muito rápidos que a gente está em horário de aula, precisa voltar para a sala rapidamente e acaba ficando uma coisa meio que jogada. Não é posto realmente na prática como deveria (P2).

O professor novamente insiste na necessidade de que os professores da mesma área possam ter mais oportunidades de conversar em seu ambiente escolar, evitando uma prática que reforça o isolamento dos profissionais, como apontam Leão, Chibiaque e Pessano (2021).

Dessa forma, esse professor ressalta que as trocas deveriam ser em ambientes mais íntimos, ou seja, no espaço dos professores da área de cada escola. No entanto, ressalta a relevância das mesmas, acreditando que essas trocas sobre práticas pedagógicas podem contribuir para que ideias e materiais possam surgir diante de novas necessidades entre os professores.

Quando questionamos sobre sua participação nas formações, o que o agradou e o motivo pelo qual considera que é uma pessoa atenta aos trabalhos apresentados para poder aprender, ele respondeu:

Eu não tenho uma participação ativa, normalmente formações, na hora de apresentar para um grande grupo alguma coisa eu procuro ficar mais na minha. Sou muito resistente a falar. Tudo que foi passado, foi bastante válido, como falei, algumas coisas eu não conhecia, algumas coisas conceituais do ciclo investigativo, mas que pelo senso comum, de certa forma nas minhas pesquisas estatísticas o que eu fazia com os alunos em sala eu já aplicava, só não sabia tudo tão detalhado, e isso para mim foi muito interessante. Por que é interessante? Por conta que é algo viável para ser aplicado em sala de aula (P2).

Assim, reforça sua preferência em se expor a pequenos grupos e ressalta sua aprendizagem sobre como conduzir uma pesquisa, o que era nosso objetivo. De fato, o ensino da Estatística, associado a investigações, é um aspecto ainda recente nas orientações curriculares, o que explica porque muitos professores ainda não estejam acostumados a trabalhar ou não tenham participado de alguma formação de maneira que possa explorar os conceitos e etapas de uma investigação.

Sobre a relação entre conceitos matemáticos e estatísticos, (P2) diz:

Para mim a matemática e a estatística... elas estão muito entrelaçadas. A estatística usa muito da ferramenta da Matemática para poder fazer seus cálculos., como de média, moda, mediana, dispersão. Eu não vejo a estatística sem a matemática (P2).

E quando questionado se saber matemática resolve as situações estatísticas? Quando sim e quando não? ele pontuou:

Eu acredito que não resolve todas as situações Estatísticas. A gente necessita da matemática para fazer os cálculos, então é aí que resolve as situações, mas não resolve quando a gente parte para o lado da interpretação, da análise dos resultados. Por exemplo, refletir porque certo dado estatístico deu daquele jeito, o que poderia fazer para mudar essa situação. Eu Acredito que que é isso (P2).

Assim, o professor traz a Matemática como uma ferramenta que pode ser utilizada em situações que envolvem os dados estatísticos, afirmando que a Estatística permite refletir sobre uma situação e como é possível mudá-la.

Esse professor (P2) já dominava a parte Matemática da Estatística e passa a valorizar a Estatística para além dela, ou seja, para além dos cálculos, indicando a relevância da sequência didática desenvolvida no processo formativo desta pesquisa.

Ressalta a importância da troca de experiências e conhecimentos entre professores, mas prefere em pequenos grupos, dentro das próprias escolas, apesar de apresentar ausência de falas na formação.

O terceiro professor entrevistado (P3) é concursado pela rede municipal, fazendo parte do quadro de professores efetivos há mais de 10 anos. Tem idade entre 41 e 60 anos e é formado em Licenciatura em Ciências, com habilitação em Matemática, e possui curso de especialização em Matemática.

O professor informou que já havia participado de uma formação sobre Ensino de Estatística, sobre Tratamento da informação com tabelas e gráficos e pesquisas. Quando perguntado sobre a importância de ensinar Estatística, responde: “Sim, facilita e amplia a compreensão de tendências. Moda, política, comércio, turismo” (P3, informação verbal oral, 2023).

De fato, na perspectiva do Letramento Estatístico (Gal, 2002), é importante que os indivíduos possam compreender tendências de fenômenos de importância social e pessoal.

Nas resoluções de questões da diagnose, não realiza de forma adequada as interpretações dos gráficos, entretanto, ao analisar a conclusão afirma: “Realmente, serviços e indústria os efeitos inexistentes superam os negativos” (P3, informação verbal oral, 2023).

Ao analisar os protocolos dos alunos, não identifica os erros nas escalas. “O primeiro e o segundo aluno não colocaram os títulos e não especificaram a abscissa e ordenada o que estava representando e o terceiro aluno não fez a tabulação na coluna extensão” (P3, informação verbal oral, 2023).

O professor P3 participou de todos os momentos do processo formativo. Entretanto, no primeiro encontro, chegou bem atrasado e manteve-se calado durante o tempo que ficou. No nosso segundo encontro, parece não sentir

interesse ao que os colegas apresentam. No trabalho em grupo solicitado durante a formação, se disponibiliza para representar o seu grupo.

Apresenta comentários sobre conhecimentos matemáticos nas situações, evidenciando uma crença ainda comum entre professores de que de que a estatística é um ramo da matemática (Groth, 2007). Por exemplo, para realizar uma pesquisa estatística, afirma que se poderia

realizar uma pesquisa com os alunos. Aí a gente poderia apresentar gráficos com dados, apresentar os conteúdos trabalhados. Poderia ser de porcentagens, para frequência relativa e explorar as representações decimais e fracionária e percentual para parte da construção de tabelas (P3).

Mesmo que durante a formação tenhamos buscado refletir sobre a função da Estatística e do Ciclo investigativo, o professor enfatiza apenas conhecimentos matemáticos.

Em relação a como considera que deve ser um processo formativo, afirma como positivo que o formador tenha trazido um material para ser desenvolvido em sala de aula que não abordava a parte matemática apenas.

Eu acredito que as formações são importantes. A gente discutir os teóricos... As formações de rede, principalmente com professores de matemática, a troca de experiência e o formador deve trazer algum norte, alguma coisa, alguma meta a ser alcançada nas escolas. Eu acho importante que nas formações, preparar o material ou o formador venha com discussão tipo, como você fez. Como a sua apresentação do trabalho com conteúdo estatístico, não é isso, que trouxe para a gente desenvolver em sala. Eu acho importante que aconteça isso (P3).

Quando questionado sobre formações entre colegas, cada um contribuindo com seus conhecimentos e vivências, o professor concorda totalmente com a pergunta e aponta:

Eu acredito é que a gente tem muitos professores talentosos, professores que buscam incentivar o ensino, aprendizagem e provocar o aluno. A gente tem desde professores novos na rede, quanto professores já antigos, então a troca de experiência é a coisa importantíssima. Eu tenho uma visão do assunto você pode ter outra visão. Você pode perceber uma visão de um

assunto que eu tenho, você vê, vou aplicar dessa forma, então a gente trocar experiências, eu acho essencial (P3).

Dessa forma, percebemos a relevância de reconhecer o conhecimento dos professores e a necessidade de investir em um trabalho, para que os mesmos possam trocar experiências com os colegas e adquirir novas experiências para aplicação prática em sala de aula.

Sobre o processo de formação que vivenciou, o professor considerou, “dinâmico e achei que você foi muito feliz nessa versão de colocar os professores para desenvolver um trabalho que você desejava (P3).

De fato, a proposta da formação apresentava uma ruptura da perspectiva tradicional de ensino da Estatística, proporcionando uma abordagem que explorava a pesquisa como forma de apropriação de conceitos estatísticos e suas funções e não seus cálculos e solicitando que os professores respondessem a atividades durante a formação e que elaborassem e desenvolvessem uma pesquisa com seus alunos na escola. Quando questionado sobre a atividade mais relevante, argumenta:

O momento que eu achei mais relevante da sua pesquisa foi justamente essa troca e como você inseriu o seu trabalho e como você orientou para a gente desenvolver e também como funcionou bem com os nossos alunos (P3).

O professor reforça a questão sobre a troca entre os pares da mesma área, com a importância da proposta da formação, entretanto, ele não contou sobre ter proposto a seus alunos nenhuma pesquisa e nem apresentou para a turma, apesar de afirmar que “funcionou bem com os nossos alunos”.

Com relação ao que foi menos relevante na formação o professor, aponta que:

a questão de tempo poderia ser que fosse melhor, se tivesse mais tempo para ir trabalhando com o pessoal e até a gente trazer mais informação para você. A minha questão é de que muitos professores, vai além de trabalhar aqui e trabalhar em outra rede, assim o tempo corre né. Mas eu acho que se tivesse mais tempo a gente ia aprender muito mais com você (P3).

O professor, apesar de valorizar a formação, apresenta fatores que podem dificultar a aprendizagem, uma vez que o fato de alguns professores trabalharem em outras redes, não justifica o não utilizar do tempo de aula para realizar pesquisa. Quanto ao tempo de formação, o mesmo foi adaptado ao proporcionado pelo município. Por outro lado, com tantos conceitos e didáticas a serem apreendidos pelos professores não se dispõe de tanto tempo. Acrescido a isso, o tempo de formação não se esgota na formação, mas deve ser de forma contínua, cabendo aos professores a sua autoformação também.

No que diz respeito aos conceitos estatísticos que ele pode ter adquirido durante a formação, o professor ressalta que seu interesse maior foi na parte em que trabalhamos com o *software* Excel para ensinar a construir escalas em gráficos utilizando dados coletados durante a pesquisa. Durante a formação, foi criado um banco de dados que resultou numa tabela e num gráfico.

Assim, eu tive uma vivência muito com estatística no ensino médio, então tive muita vivência com a estatística. De conceito, assim, o que eu achei relevante mesmo foi a questão das planilhas que você já deu aquele norte, assim para informática, para a gente ver aqui tal. Eu gostei mais foi da parte de informática (P3).

Quando questionado sobre a nossa metodologia utilizada no processo formativo, o professor ressalta novamente a questão da tecnologia como sendo a ferramenta que promoveu uma inovação ao processo formativo. Fica claro que ele não percebe a didática utilizada e sim conceitos ou ferramentas para o ensino.

A metodologia eu achei boa, ótima, aliás foi inovadora. Para dizer a verdade é a forma que você trouxe para a gente, tá trabalhando junto com os professores, apresentando dados e discutindo as questões lá conosco. Teve a inovação por essa parte aí da gente fazer testando e inserindo mesmo a tecnologia na parte da Estatística. E a gente é acostumado a quê, levar uma atividade no papel, vai fazendo isso sem mostrar muita coisa, para os alunos. E você, eu acho que teve uma amplitude nessa parte tecnológica (P3).

Na sequência, perguntamos que sugestões ele teria para uma melhor apropriação de conceitos e didáticas pelos professores do município. Observa-

se que ele considera que trazer autores de livros para trabalhar algum tema/conceito pode ser uma melhor maneira de se trabalhar para a apropriação de conceito para a sua formação.

Essa fala do professor evidencia o desconhecimento de como os livros são produzidos hoje de forma coletiva e que os autores não necessariamente são bons professores e/ou formadores, além, é claro, da disponibilidade de tempo para atender o Brasil todo.

A sugestão que sinto é, dizer que a gente escolheu um livro didático e a falta do “cara” (editora) que elaborou, trabalhou com o livro didático, dele estar aqui conosco. Vamos dizer assim, uma vez no mês, no início do ano. Para mais uma explanação trazer alguma coisa para gente. Eu acho que falta as editoras, nesse sentido é... de vir trazendo aqui, ter uma iniciativa muito boa, para trazer e participar da formação, apresentar alguma coisa que fez durante as aulas. Mas eu acho que a questão de vim autores para estar falando aqui do livro didático e trazendo outras coisas para o município eu acho que é uma boa sacada (P3).

Além disso, percebemos que o professor não tem a responsabilidade de ir além na busca pelo seu próprio crescimento profissional, numa ausência como protagonista para sua própria formação.

Em relação ao que espera dos seus alunos no futuro, comenta que espera que os mesmos tenham adquirido o conhecimento suficiente para estarem em situação melhor que o docente se encontra, desvalorizando a sua própria profissão.

Eu espero encontrar muitos dizendo assim: professor eu me inspirei no senhor hoje eu sou professor de matemática, hoje eu estudei sou policial, sou médico. Eu espero que eles tenham realmente é aproveitado a escola e se desenvolvam para ter habilidade para conseguir as coisas no futuro. Eu espero encontrar eles numa posição melhor do que aquilo que estou hoje (P3).

Quando questionado sobre a necessidade de mudar sua metodologia de ensino, afirma:

Eu acredito assim. Eu tenho 22 anos de sala de aula. Desde 2001 que eu leciono e eu fui formado, eu digo, ainda no tempo

analógico. O pessoal que sai agora das formações, eles estão no mundo, que diria são os nativos digitais. Eles já sabem de tudo com relação... então o que eu diria assim para mudar que eu já vou fazendo essas coisas é inserir mais a tecnologia em sala de aula. Por isso que gostei tanto da sua explanação da estatística, que visando os softwares e saindo fazendo as dicas que você deu com relação ao programa que pode ter e tal. Eu achei importante isso. Então, na minha prática, o que eu mudaria era essa questão de inserir mais a questão tecnológica. Hoje em dia muita gente reclama que tem muita bagunça na sala, tem menino que não presta atenção, porque eles estão em outro nível. Quando a gente faz uma atividade que vai mexer com questão de desafios com celular, com qualquer coisa, eles já se interessam mais, porque a gente entra no mundo deles. Então eu acredito que é importante, não só para mim, mas para todos. É que a educação tem que sofrer alguns ajustes com relação a tecnologia (P3).

A tecnologia pode, de fato, auxiliar no processo de aprendizagem, mas a didática utilizada pode continuar sendo tradicional, ou seja, repetir o que faço. A tecnologia desperta o interesse dos estudantes, mas é necessária uma compreensão mais ampla e abrangente. Durante o processo de formação, a tecnologia foi utilizada para permitir a análise de dados e, assim, tomar decisões. Sendo assim, a tecnologia não é suficiente para a aprendizagem, mas sim como é usada.

Em relação a atitude do professor em sala de aula após uma formação continuada, ele argumenta que acha importante ter coisas prática para serem utilizadas em sala e que ele busca fazer isso.

Eu vou levar para o ofício da minha sala aquilo que eu vi na formação, meu planejamento vai se adequando às vezes. Já aconteceu, de estar com meu planejamento todo prontinho, apareceu uma coisa legal na formação, então eu vou incluir ali no planejamento e vou fazer aquilo. Então, quando eu saio da formação eu tento aplicar aquilo que conheci naquela formação. Então, eu acho que é importante na formação que você leve coisas para os professores vão utilizar na prática na sala de aula (P3).

Buscando levá-lo a refletir sobre o que o município pode fazer para melhorar a aprendizagem dos alunos, indagamos quais podiam ser as ações que ele considerava importantes e, novamente, ele se refere a atividades prontas a serem executadas por todos os professores.

Eu acho que deve investir realmente em formações nesse sentido que você trouxe. Deve investir com essa troca de experiência com os colegas e a gente sair com materiais elaborados daqui. A gente já tem daqui um norte com o currículo de Ipojuca, mas a gente deve sair com atividades comum para todos. Atividades que eu vou aplicar lá em Serrambi e outro lá em Camela, outro lá no Ó, a gente deve sair todo mundo. Porque se o aluno mudar de uma escola para outra a gente tá com todo mundo trabalhando a mesma coisa, eu acho que é um ponto crucial para melhorar o desempenho dos alunos (P3).

A resposta do professor P3, apesar de valorizar a troca de experiências entre os professores, evidencia um desejo de ter atividades elaboradas para serem reproduzidas nas salas. Essa perspectiva desconsidera os conhecimentos e interesses específicos de cada turma e o protagonismo do professor para o ensino-aprendizagem. Além disso, não apresenta uma proposta para uma ação do município.

Na sequência perguntamos, então, o que o grupo de professores podia fazer para melhorar o ensino:

A gente precisa entender o modelo de sociedade que estamos para levar coisa atrativa para o nosso aluno. A gente precisa entender que o ensino de 30 anos, de 20 anos atrás é diferente do ensino de hoje. A gente precisa ter essa compreensão, para entrar no mundo do aluno, para trazer coisa interessante para ele, que ele vai se interessar em aprender. Aí a gente vai ver que vamos dar um salto grande no ensino e na aprendizagem (P3).

O professor demonstra convicção de que é necessária uma mudança de atitude por parte dos professores, tendo em vista o interesse dos estudantes em explorar algo atrativo para eles. Essa resposta não apresenta uma ideia prática de como seria essa "coisa atrativa", mostrando o que seria diferenciado para melhorar o ensino.

Quando questionado como descreveria a sua participação na formação, o que lhe interessou mais, ele explanou:

Quando estou em um grupo, se puder compartilhar o que eu sei, eu vou compartilhar e também fico atento a receber o que os meus colegas estão compartilhando. Compartilhar um método eu acho que engrandece a gente. Então eu compartilho. Quando eu estou em grupo se eu souber uma coisa, digo: ó isso aqui eu acho que é assim, fica mais legal. Ou se o outro não souber disser assim, digo: não cara assim vai ficar legal. Eu também vou

olhar, se der para adaptar da forma que eu trabalho, faço adaptação. E o que mais me interessou foi a questão daquilo que você trouxe, a inserção da tecnologia, a parte que você no seu trabalho que você fez em relação à pesquisa foi excelente, que você trouxe elementos para gente trabalhar com os meninos (estudantes) (P3).

Apesar de P3 afirmar compartilhar o que sabe com seus colegas, ele não apresentou a pesquisa com alunos solicitada durante a formação e também se manteve bem alheio ao que estava sendo desenvolvido, como pudemos observar no vídeo gravado. Porém, participou da atividade do 2º dia, discutindo com os colegas sobre uma atividade, sendo o relator do grupo. Ressaltamos que ele sempre se refere a ele compartilhar o que sabe e não ele aprender com os outros.

Quando questionado sobre qual relação ele pode estabelecer entre conceitos matemáticos e estatísticos, traz uma resposta bem confusa, parecendo acreditar que a Estatística é uma representação visual da Matemática.

Tem relação com imagem dos conceitos matemáticos e estatísticos. É porque Estatística ela vai resumir um todo para você ter uma visão, ou por amostragem que você for ter uma visão de uma coisa toda que vai acontecer. Então a relação que eu faço é que a estatística vai facilitar esses conceitos. os conceitos são da matemática com relação à estatística eu acho que o visual ajuda muito (P3).

Assim, perguntamos se saber matemática resolve situações estatísticas.

Saber matemática, acredito que vá resolver. Na maioria das vezes você vai porque a questão de estatística vai ter na interpretação. Alguma coisa interpretativa, então hoje em dia a gente tem muito aluno que ele não lê, mas ele termina a leitura não compreendeu o que leu. Então, a estatística para mim envolve muita interpretação, se o aluno sabe matemática e sabe interpretar então a matemática vai resolver aquelas situações de estatística (P3).

O professor apresenta uma ideia incorreta de Estatística, reforçando as respostas anteriores de que a estatística é uma interpretação de representações visuais. Dessa forma, parece que o processo de formação não o ajudou a enxergar a Estatística de uma forma diferente. Este professor demonstra

confiança na sua sabedoria, o que, certamente, dificulta novas aprendizagens, uma vez que, para aprender, é necessário questionar o que sabemos e, então, refletir sobre os diferentes conhecimentos.

Finalmente, perguntamos qual é o maior interesse dele em um processo formativo e ele reforça suas respostas anteriores, ressaltando que, uma boa formação leva para os professores “alguma coisa para aplicar”, ou seja, uma receita pronta.

Eu queria realmente que entrasse na vida dos formadores, quer dizer assim, a gente vai para a formação, vamos discutir temas e temas, vamos levar alguma coisa para os professores trabalhar em sala de aula. Assim, a gente otimizava o tempo bem, porque se a gente tem muito compromisso como provas externas, e se a gente sai com alguma coisa já daqui todo mundo trabalhando em rede, fica fácil para todos. Então, da formação que eu espero, a expectativa que eu tenho é de sair com alguma coisa para aplicar na minha sala. Por isso que eu gostei do seu trabalho porque, você percebeu um trabalho que nos deu elementos para a gente levar e trabalhar, isso é importante (P3).

A partir dessa entrevista, podemos dizer que o professor (P3) apresenta dificuldades com o Conhecimento Comum do Conteúdo estatístico e do Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes propostos neste estudo. Entretanto, o mesmo parece não perceber suas dificuldades e demonstra uma postura de querer ensinar aos colegas, valorizando a “troca” entre colegas em processos formativos, talvez por afirmar que “já tem o bom tempo de experiência na rede”. Por outro lado, espera que em uma formação sejam apresentadas atividades prontas para que sejam replicadas nas salas de aula.

A professora P4 não é efetiva do quadro de docente no município. Tem idade entre 26 e 40 anos e é formada em Licenciatura em Ciências, com habilitação em Matemática, e especialização em Ensino da Matemática. Como foi contratada após a diagnose, não participou da mesma, mas apenas do processo formativo, inclusive, apresentando sua pesquisa realizada com os alunos na sua escola.

Afirmou que não havia participado de nenhuma formação sobre Ensino de Estatística, mas considerava importante trabalhar com a realidade dos alunos destacando fases da pesquisa.

Facilitar o estudante desenvolver a capacidade de coletar, organizar, comparar e interpretar dados para possíveis conclusões. Devem ser trabalhados conceitos abrangentes de forma diversificada, com a visão ampla da realidade vivenciada pelos nossos alunos no que diz respeito a costumes, crenças, culturas... Então, que seja realmente olhando por essa visão de vivência do nosso aluno (P4).

Quando questionada sobre a formação entre colegas, valoriza a troca e a contribuição que eles podem trazer, e valoriza o processo vivenciado.

Sim, com certeza, as formações são essenciais, porque a troca de experiências e vivências em sala, elas são muito importantes nesse processo de formação. As contribuições dos colegas e os conhecimentos adquiridos para trabalhar em sala de aula. Proveitoso até mesmo para nossa sala de aula, né? Para trabalhar diretamente com os alunos, é enriquecedor (P4).

A professora afirmou que não houve um momento menos relevante, afirmando: “*Eu não consigo pontuar essa questão de relevância. Cada momento foi proveitoso. No momento eu não consigo classificar algum ponto negativo*” (P4).

Quando questionada sobre a aprendizagem de conceitos estatísticos, pontuou suas dificuldades e dos alunos em interpretar dados.

Sim, eu tenho muita dificuldade de interpretar alguns dados. Então é essa dificuldade. Essa questão de interpretar os dados, eu fiquei... mais assim, em sala de aula. Não só dificuldade apresentada por nós professores que temos. E a partir do aluno, uma parte do aluno sente muita dificuldade. É a parte de interpretação de dados (P4).

Sobre a metodologia do nosso processo formativo vivenciado, a professora não se refere a metodologia, mas valoriza o conteúdo referente ao Ciclo investigativo e suas fases.

Eu acredito como o ciclo investigativo, obedecendo, oferecendo assim aquelas fases todas, aquelas fases do ciclo investigativo, processo de busca, de aprendizado, de interesse de melhoria como profissional para trabalhar em sala (P4).

Ao ser indagada sobre como o município poderia contribuir para a formação de conceitos e metodologias pelos professores, ela destaca a troca de experiências entre colegas e atividades que possam ser desenvolvidas de maneira diversificada. *“Com incentivo, com atividades diversificada. Essa escuta, escutar o próximo, também ouvir a experiência e troca”* (P4, 2023).

Quando questionada sobre o que espera dos alunos no futuro, a professora espera que os alunos sejam protagonistas, mas ressalta que sente falta de perspectiva para eles, que nem sabem por que estão na escola.

Respeito, responsabilidade, autoestima. O querer do próprio aluno de estar ali e aprender. Prestar atenção e participar, alunos mais participativos, né? Alunos protagonistas, as vezes ficamos nos perguntando na sala de aula, eu já me peguei muitas vezes e, paro e pergunto, qual a perspectiva desse aluno? Muitas vezes eu pergunto em sala ao próprio aluno e ele sente dificuldade de responder, como se estivesse sem perspectiva. Estar ali por estar ou porque o pai obriga estar, entendeu? Essa falta de compromisso dele em estar ali. Não generalizando, mas assim, a maioria com se não tivesse perspectiva alguma (P4).

Assim, perguntamos se ela acreditava que precisava mudar sua metodologia de ensino. Ela ressalta a necessidade de mudanças para atingir a diversidade dos alunos. Porém, refere-se a dificuldades dos alunos que chegam despreparados no seu nível de ensino e as dificuldades dos professores que precisam trabalhar em mais de um turno, responsabilizando alunos e professores para uma melhor aprendizagem.

A gente tem que estar mudando sempre para tentar sanar esses problemas que citei a você, anteriormente. Até porque nós lidamos com pessoas, com aprendizados diferentes, situações familiares diferentes, alunos que passam por dificuldades cognitivas, socioemocionais. Então a gente tem que estar buscando sempre a mudança, atividades diversificadas. Isso aí é complicado, a gente sabe que é complicado. Porque, quando a gente vai trabalhar um conteúdo, a gente pensa em trabalhar de forma que vá atender a todos, mas que na verdade não atende. Porque tem aquele aluno que vem com certa dificuldade, tem aquele aluno que não tem as quatro operações e eu não vou conseguir avançar com ele. Esse é só um exemplo que estou dando. Por isso é importante o trabalho na base. Esse trabalho de base é essencial. Porque se um aluno chegasse no 6º ano com uma leitura melhor, compreendendo as quatro operações básicas, seria bem melhor. Então, o professor com mais de um

vínculo, ele não tem aquele tempo para atender tudo isso aí. Complica, a gente sabe que complica. Então, é em ambas as partes não é só do aluno. Vem também do professor, um tem que entrar em consenso ajudar um ao outro, as vezes o tempo é pouco. Aquele momento ali é pouco. Porque não tem escolas integrais nos Anos Finais , então seria uma das ideias (P4).

Em seguida, perguntamos, após uma formação continuada, o que costuma fazer em sala de aula. A professora responde sobre o que costuma fazer em sala, preocupada em motivar os alunos e não sobre o impacto da formação.

Quando eu chego em sala de aula, eu procuro ser mais compreensiva, mais próxima do meu aluno, a gente de quer ganhá-lo, conquistá-lo, procurar ser uma professora simpática, procurando me colocar no lugar dele. Às vezes eu tento fazer isso. E se eu fosse eles nesse momento, com as dificuldades que eles já trazem lá de trás, como é que estaria me sentido, o que eu posso fazer para ajudá-lo, então são n-situações. Então, quando você conhece mais o seu aluno, você vai conseguir ser essa pessoa mais empática, uma professora mais compreensiva e tentar ajudar da melhor forma possível. Porque o aluno já tem essa ideia que tem dificuldade “ah eu não gosto de matemática”. Então se você travar e não tirar isso dele, olhe a matemática pode ser vista de outra forma, vamos tentar dinamizar, trazer mais coisas da realidade (P4).

Em relação a questão de como o município precisa se organizar para melhorar a aprendizagem dos alunos, afirma que o município precisa investir na base, um trabalho de alfabetização e letramento nos anos iniciais, antes que cheguem aos Anos Finais com lacunas na aprendizagem.

Investindo na alfabetização e no letramento, ou seja, na base. Porque estão chegando alunos nos 6º anos, sem ler, sem escrever corretamente e isso dificulta muito eles acompanharem o ano atual que eles estão. Isso é uma grande dificuldade que nós temos e encontramos na sala de aula (P4).

E, quando questionada sobre o que o grupo de professores pode fazer para melhorar o ensino, refere-se a conhecer as necessidades de cada aluno e seus ritmos de aprendizagem numa postura acolhedora. Assim, refere-se ao que cada professor pode fazer em suas turmas e não o que o grupo de professores pode fazer.

Eu acho que conhecer, né? Conhecer melhor o aluno, trabalhar com o grau de dificuldade que ele apresenta. Como é que posso trabalhar de acordo com o grau da dificuldade necessária do aluno, precisa trabalhar naquele instante. Aí é complicado porque são ritmos diferentes, pessoas diferentes e tem salas de aulas com 35 ou 37 alunos para um professor dá conta. Ali, digamos que o de matemática, que tem a carga horária maior, então ele conhece melhor o aluno, mesmo assim o tempo ainda é pouco. É uma atenção maior, atividades direcionadas para a dificuldade dos alunos, atividades diversificadas, um olhar mais compreensivo, acolhedor (P4).

Agradecemos a participação ativa dela no processo formativo e perguntamos o que a estimulou a essa participação. Ela não responde porque resolveu propor a atividade para os alunos, mas porque quis compartilhar com os colegas, alegando que havia gostado da experiência e que queria ser colaborativa com os colegas.

É assim. A atividade que foi desenvolvida em sala, eu senti vontade de compartilhar. Eu gostei da experiência que vivi em sala e quis compartilhar com os meus colegas. Então para mim, eu me senti uma pessoa colaboradora. E foi uma atividade que me fez partilhar. Até porque a participação foi boa, a experiência foi boa. Então me senti querendo compartilhar com meu colega (P4).

Quando perguntada sobre a relação entre conceitos matemáticos e estatísticos, a professora tenta estabelecer a conexão, mas não consegue perceber que números em Estatística estão em contexto e não apenas são transferidos para representações.

Existe uma associação das atitudes em relação a matemática. Na formação de atitude em relação a Estatística que existe um grau, sim, de dificuldade. Na matemática e na estatística, então, aí eles podem até estar por dentro, ali dos números, mas na hora de levar, jogar aquele número para um dado para uma tabela para um gráfico, ele sente dificuldades. É justamente essa interpretação de pegar aquele número, pegar aquele dado ali na situação e trazer para o gráfico (P4).

Dessa forma, questionamos se a matemática resolve problemas estatísticos e ela apresenta um exemplo, sem explicar de forma clara, mas supomos que se refere à possibilidade de os alunos lerem um valor percentual em um gráfico, apesar de não saberem o que isso significa, o que indica que são

conhecimentos distintos e que o aluno pode aprender estatística sem saber matemática.

Quando numa situação, ali o aluno trabalha percentual numa situação, ele conseguiu identificar, então ele não precisou saber matemática, ele viu e sabendo interpretar ele consegue responder é uma questão também de leitura (P4).

Assim, a professora P4 ressalta, em vários momentos, a importância de uma troca de experiências entre os docentes para que possam contribuir com propostas de ensino, uma vez que a mesma considera que existam lacunas em conceitos sobre ensino de Estatística.

Ela ressaltou que a formação trouxe uma proposta diferenciada do que já havia visto, o que a estimulou a realização de uma pesquisa com seus alunos e a compartilhar com os colegas. Assim, ela utilizou suas aprendizagens no processo formativo em sua sala e trouxe para o grupo de professores suas aprendizagens para auxiliar na formação deles.

A professora se mostrou uma profissional empenhada, com interesse de ampliar seus conhecimentos, tendo em vista que se percebe a necessidade de obter um maior envolvimento com conceitos estatísticos e procedimentos didáticos que possam contribuir para ampliar ainda mais os conhecimentos estatísticos.

Mesmo que ainda tenhamos observado uma fragilidade conceitual da professora, deve-se ressaltar as experiências da docente e motivar esses profissionais a essas trocas, ressaltando a necessidade de formações continuadas.

No município do Ipojuca, o formador tem o cargo de Analista Educacional – Técnico de Ensino em Matemática. Segundo o documento municipal Política de Formação Continuada de Professores e demais profissionais da Educação da Rede Municipal do Ipojuca (Ipojuca, 2021), o formador tem, em suas articulações com os demais professores, no âmbito da formação continuada, as atribuições de:

planejar, executar, acompanhar e avaliar os encontros formativos, utilizando-se de técnicas e teorias que se aproximem das demandas dos professores e demais profissionais da educação, com o propósito de potencializar as ações educativas

e os processos de ensino e aprendizagem. Por essa razão, o formador, no desenvolvimento de suas atividades, deve considerar a realidade, as experiências de trabalho e os desafios profissionais dos participantes da formação a fim de promover momentos de estudo baseados no diálogo e na colaboração entre os pares (Ipojuca, 2021, p. 40).

O atual formador tem idade entre 41 e 60 anos, é formado em Licenciatura em Ciências, com Habilitação em Matemática, com especialização no Ensino da Matemática e faz parte do quadro de efetivos/concursado no município há 9 anos, exercendo as funções de professor de Matemática e Analista (formador).

Todo o processo de formação realizado por nós foi acordado com esse coordenador que se mostrou bastante disponível para dar suporte e motivar a participação dos docentes para a formação.

Ao analisarmos suas respostas diante das questões da diagnose, percebemos que o formador apresenta que o ensino da Estatística é importante por possibilitar: *“Tomar decisões com base em dados, desenvolver pensamento crítico e desenvolver pesquisa”* (Coordenador).

Nos momentos de formação, o formador esteve presente no momento da diagnose e ao final do primeiro encontro de formação, participando como interlocutor em alguns momentos entre o formador e os professores presentes.

Durante a entrevista ao final do processo formativo, afirmou que não havia participado de nenhuma Formação Continuada sobre o ensino de Estatística, mas considera a Estatística como importante.

Lecionar Estatística é de grande relevância, pelo seguinte: a formação individual do ser e da sociedade em geral. Então podemos destacar alguns pontos: tomar decisões com base em dados, desenvolver pensamento crítico e desenvolver pesquisa (Coordenador).

Assim, perguntamos sobre a proposta de formação para os professores do município. Ele respondeu apresentando a estrutura de Formação Continuada do município, mas não, especificamente, para o ensino de Estatística:

A formação acontece da seguinte maneira: a proposta do município estabelece que os coordenadores ministrem uma formação presencial com os professores por área, no meu caso de Matemática. Existe uma formação em serviço que acontece na escola e uma formação que é online, que é

disponibilizando o material em PDF e vídeo, que os professores vão assistindo e vão respondendo algumas atividades. Essa é a maneira que vem sendo a nossa proposta atualmente no município (Coordenador).

Em seguida, perguntamos sobre o que ele acha dessa proposta. O formador a considera “vaga” e enfatiza a necessidade de dar condições pra os coordenadores formarem os professores, mas não explicita quais seriam essas condições.

A proposta ela poderia ser bem melhorada, né? O município ele poderia dar mais condições, né? E melhorar as suas formações, também dando condições aos seus coordenadores. Então, eu acho que ela é, ainda, bastante vaga, vamos dizer assim, justamente nesse sentido. Assim, dessas formações que eu posso dizer é a falta de condições para os seus coordenadores formar os formadores. A proposta seria dar mais condições para que os formadores tivessem para trabalhar com os seus professores (Coordenador).

Quando questionado sobre seu papel nesse processo formativo, argumenta que tem dificuldades em sua formação que precisariam ser aprimoradas.

É, como professor e formador da rede é bastante complexo. Primeiro que eu me vejo, ainda, vamos dizer assim, com um déficit de formação. ...A prefeitura precisa dar mais condições aos seus formadores. Eu estou aqui há 10 anos na formação, eu acho que houve uma formação sobre avaliações externas, mas a prefeitura não tem um plano de ação com os seus formadores. Eu acho que deveria ter e muito, porque justamente a gente trabalha com esse grupo de professores. Então eu acho que a prefeitura peca nesse sentido (Coordenador).

Nesse argumento, vemos o quanto é importante para o formador se sentir seguro para realizar o seu trabalho. Acreditamos que o formador precisa ter uma base de conhecimento de conteúdo, de ensino, dos alunos, do currículo e da progressão dessa construção da aprendizagem, pois se os professores apresentam dificuldades, não terão o conhecimento necessário para ajudar os alunos a aprender (Ball et al., 2008).

Se o formador não domina esses diferentes tipos de conhecimentos, como poderá contribuir com uma formação que proporcione um diálogo sobre a realidade prática do professor na sala de aula, numa relação direta entre o

conhecimento didático, a prática e o conhecimento curricular da matemática, como afirmam Santana, Serrazina, Nunes (2020).

Assim, perguntamos como avaliava a nossa proposta de formação. Ele afirma que considera interessante e lúdica. Porém, ressalta que vários não realizaram a proposta de pesquisa, infelizmente. Entretanto, argumenta, como também supomos, que alguns professores realizaram em suas salas, mas não quiseram apresentar para o grupo. Esse ponto merece uma reflexão, a qual faremos mais adiante.

Eu achei bem interessante, bem lúdica. Infelizmente, assim, vários professores não aplicaram. Mas alguns com certeza aplicaram, mas outros ficaram com medo de dar essa devolutiva, eu não sei o motivo, mas foi bem interessante para o grupo, que veem aquelas indagações, veio aquela participação...As atividades bem lúdicas como a questão dos vídeos, questões das planilhas, eu achei bem interessante (Coordenador).

Quando questionamos sobre se o mesmo acredita que formações entre colegas, cada um contribuindo com seus conhecimentos e vivências pode ser uma boa formação para os professores do município, afirma que sim e apresenta um exemplo de um professor. Porém, ressalta que esse compartilhamento é muito pequeno.

Sem sombra de dúvida. Porque eu digo que a gente já vivenciou algumas vezes aqui, mas muito poucas entre colegas. Tipo os colegas, eles fazem atividades em sua escola e a gente pede para que eles tragam para cá. Muito pouco, muito pouco, mas alguns mostraram, outros levaram até como exemplo para a sua sala de aula. Isso eu posso garantir, posso citar aqui um exemplo do professor “A”, ele traz muitas atividades que a gente pede e, mesmo quando foi naquele período da pandemia, do online, ficou mais fácil de apresentar algumas atividades que ele cria na escola para os outros colegas. Os próprios colegas aplicaram em suas salas, vivenciando essas atividades (Coordenador).

Vários autores (Gomes; Gino; Cardoso; Zaidan, 2015; Rodrigues; Ponte, 2020; 2022; Cararo; Klüber, 2023; Santana; Couto Correia; Paula, 2021; Santana; Nascimento; Couto, 2021) evidenciam como essas trocas de experiências entre os docentes de uma mesma área podem contribuir com as propostas de atividades em sala de aula. Entretanto, chamamos atenção que o conhecimento dos professores precisa ir além da replicação de atividades

interessantes, ele precisa ter clareza dos objetivos serem alcançados por eles e, principalmente, o conhecimento de conteúdo e aluno.

Quando perguntamos ao formador sobre o que ocorreu para que apenas dois professores tenham apresentado suas vivências no segundo dia de formação, considerando que naquele momento havia no município um total de 54 docentes da área de Matemática, ele trouxe argumentos apontando a falta de confiança, receios e a falta de motivação para que a participação dos professores seja mais efetiva.

Eu acredito que seja a questão da confiança de muitos. É, eu posso dizer assim de muitos, que uma coisa é trabalhar com aluno e outra coisa é trabalhar com o seu próprio colega de escola, né? Então alguns receios, falta de confiança deles. E outra, eu posso dizer que é questão de motivação mesmo. Muitos não despertam essa questão, dão preferência em ficar ali sentado, numa banca tendo um autoconhecimento, mas não tem aquele prazer de transmitir e passar para os outros companheiros. Então, acho que mais basicamente é isso, a falta de confiança de alguns, né? De não querer falar, expor para os colegas (Coordenador).

Assim, ao contrário do que desejávamos, ou seja, uma maior interação entre os pares com trocas e compartilhamento de ideias e atividades, muitos mostraram desinteresse ou vergonha de ser exporem ao grupo. De fato, parece que essa prática não é comum no município. Pelo contrário, nossa entrevistada (P1) chega a criticar uma colega ao apresentar sua experiência, chamando-a de amostrada, como relatado anteriormente.

Com relação aos procedimentos que foram realizados para a formação, evidenciando como a Estatística está presente em nossas vidas e como pode ser abordada de forma significativa, o formador considerou interessante, pois:

Eu posso dizer que participei e elas foram bem interessantes e, com certeza, os professores deveriam aplicar melhor essa maneira. Eu acho que com certeza deveria vir mais proposta como essa para as formações. É o que eu sei e sempre defendo, formar os formadores para passar para os seus professores. É isso que ainda eu bato nessa tecla nesse município, pois não adianta só ter um coordenador sem dar condições formativas para ele. Mas foi uma proposta bem interessante né, nessa perspectiva que agregou a todos os professores (Coordenador).

Ao perguntarmos sobre se existe algum tipo de acompanhamento dos professores após as formações continuadas, sabendo que é uma atividade profissional visando assegurar um ensino de melhor qualidade aos estudantes e como essa se daria, o formador nos disse que não há esse acompanhamento.

O mesmo acredita que para isso precisaria criar condições melhores para os profissionais, exemplificando, que seria preciso criar um ambiente, como uma plataforma para acompanhar esses professores. Aponta que os professores poderiam se reunir e unificar os trabalhos com seus pares, nesses momentos, e discutir ideias para um trabalho comum entre os mesmos na escola.

Não, efetivamente não. Eu acredito que seria criar condições melhores para os profissionais. Criando um ambiente de acompanhamento mesmo, com isso, uma plataforma, eu acho, que seria uma plataforma de acompanhamento com esses professores que estão desenvolvendo. E como a prefeitura auxilia também esse professor a desenvolver a sua prática e o que acontece na sua formação, mas eu posso dizer, assim, que não há esse acompanhamento propriamente dito. Como eu posso dizer, existe uma formação em serviço que atualmente está geral, todas as escolas participam, mas sem ser muito específica. Eu acho que deveria ser o seguinte, porque são quatro encontros, eu acho que uma das sextas-feiras deveria ser especificamente para os professores de matemática se reunirem na sua escola e discutir proposta para que pudesse trabalhar em comum em conjunto, naquela escola. Porque às vezes o que a gente percebe é isso, o professor de matemática do sexto ano “A” da manhã, trabalha um conteúdo que é totalmente diferente do professor do sexto ano “B”. Então, esse acompanhamento por área não tem propriamente sido feito depois da formação (Coordenador).

O processo de continuidade da formação na escola, cria oportunidades que podem contribuir para o acompanhamento dos professores, ajudando-os a refletir sobre suas ações em sala de aula, ofertando condições para fortalecer os docentes na organização de aulas, juntamente com a equipe pedagógica, como apontam Santana, Couto e Paula (2021), Leão, Chibiaque, Pessano (2021). Cabe ao coordenador de formação o papel dessas continuidades (Martens; Klüber, 2023).

A seguir, serão apresentados os tipos de conhecimento para o ensino de Estatística que foram identificados na análise do perfil dos professores em

relação ao ensino de Estatística, no processo de formação e nas entrevistas, de acordo com a teoria desenvolvida por Ball, Thames e Phelps (2008).

6.4 TIPOS DE CONHECIMENTOS MOBILIZADOS PELOS PROFESSORES

Como já discutido anteriormente, a teoria de Ball et al. (2008) apresenta diferentes tipos de conhecimentos que os professores mobilizam durante o desenvolvimento de sua prática educativa. Nesse sentido, iremos relacionar a teoria desenvolvida pelos autores aos conhecimentos identificados na pesquisa, contemplando, assim, o quarto objetivo específico desse estudo.

6.4.1 Conhecimento Comum do Conteúdo

O conhecimento comum do conteúdo de Estatística é o conhecimento de Estatística que não é específico ao ensino e, portanto, do professor. Realizamos essa análise quando na diagnose investigamos o conhecimento dos professores em interpretar um gráfico e construir um gráfico. Observamos que apenas 52% dos professores acertaram as respostas.

Esse dado indica ainda a necessidade de professores se apropriarem da habilidade de interpretação de gráficos. Raciocinar estatisticamente, como argumentam Pfannkuch e Ben-Zvi (2011), não é somente fazer uma leitura literal dos dados, mas argumentar sobre o que está sendo abordado nessas informações relacionando todos os dados.

Na construção dos gráficos verificamos que nem todos colocaram título, nomearam os eixos e colocaram a fonte. Estudos anteriores (Sera; Pietropaolo, 2016; Silva; Couto; Santana; Correia, 2021; Silva; Santana, 2024) também identificaram ausência desses elementos na construção de gráficos entre os professores.

Considerando que também houve professores que não conseguiram identificar essas mesmas ausências ocorridas nos protocolos dos alunos. Como pode um professor ensinar ou identificar acertos ou erros daquilo que não conhece ou tem dificuldade. Esses resultados corroboram com outros estudos (Arteaga, Batanero, Contreras e Cañadas, 2012; Moreira, Sousa e Mendonça,

2019; Rodrigues e Ponte, 2020 e 2022) que também evidenciam dificuldades dos docentes.

Acreditamos ser fundamental identificar as necessidades do próprio professor para tentarmos superar lacunas existentes, no intuito de termos professores mais qualificados.

6.4.2 Conhecimento Especializado do Conteúdo

O conhecimento especializado do conteúdo em Estatística está relacionado ao conhecimento específico do professor para ensinar. Buscamos investigar esse conhecimento na análise dos protocolos da diagnose, nas proposições e análises didáticas em salas de aula, nos comentários sobre a condução do processo formativo relacionado ao ensino que realizavam, entre outros momentos.

Ficou evidente as dificuldades dos professores em saber analisar como os alunos buscavam solucionar e a sobreposição de suas crenças em relação ao que os alunos sabem sobre o real desempenho deles. Outros estudos também identificaram essas incompreensões por parte dos professores (Pietropaolo; Silva; Amorim, 2019; Fernandes, 2020; Advincula; Osório; Osório, 2022). Nesse sentido, buscamos enfatizar os conceitos envolvidos durante todo o processo formativo e formas de propor e analisar o desempenho.

No processo formativo, também tivemos muitas oportunidades de verificarmos o conhecimento comum de Estatística. Diante da pesquisa realizada por ele, várias perguntas demonstravam desconhecimento ou dificuldades com os conceitos envolvidos. Durante a apresentação das pesquisas realizadas nas salas de aula, durante a apresentação dos grupos, enfim, foram muitos momentos que evidenciavam esses desconhecimentos. Em momentos das entrevistas, vimos que alguns dos docentes, como o coordenador, apresentam em suas respostas dificuldades que esperam ser superadas.

6.4.3 Conhecimento do Horizonte do Conteúdo

O conhecimento do horizonte de Estatística implica conhecer como os conceitos vão se complexificando no decorrer do tempo. Observamos que os

professores desconhecem o que os estudantes dos anos iniciais são capazes de apreender. Acabam, com isso, considerando os alunos do 6º e 7º anos como pequenos e com dificuldades para compreender conceitos estatísticos, incluindo a realização de pesquisas. Desconhecem como o ensino de estatística pode ir sendo aprofundado como, por exemplo, o ensino de escalas ou mesmo a escolha de um gráfico para determinado ano de ensino.

Esse tipo de conhecimento permite ao professor ter consciência das potencialidades das situações e fornecer um foco para a aprendizagem para desenvolver um senso de quando e como usar esse em sala de aula, apontam estudiosos (Jakobsen; Tâmisia; Ribeiro, 2013).

6.4.4 Conhecimento do Conteúdo e Alunos

O conhecimento do conteúdo e alunos para o ensino de Estatística refere-se a saber como os alunos aprendem o conteúdo abordado, compreendendo as ideias incompletas dos alunos. Nesse sentido, o professor deve ser capaz de planejar e avaliar as estratégias de ensino para superar as dificuldades que possam ser apresentadas pelos alunos. Entretanto, a partir das falas dos professores, observa-se muito mais expressão do tipo “sabe ou não” do que análises específicas do que sabem ou não. Assim, apresentar diferentes tipos de respostas possíveis entre os estudantes e analisar como superar as dificuldades foram atividades fundamentais.

6.4.5 Conhecimento do Conteúdo e Ensino

O conhecimento do conteúdo de Estatística e ensino se refere ao domínio conceitual do que busca ensinar, associado a uma didática pertinente, escolhendo exercícios, explicações, definições, exemplos, representações mais adequadas para a apropriação pelos alunos. Mesmo que não tenhamos assistido alguma prática dos professores em sala de aula.

Mas nas falas dos grupos percebemos que o processo de ensino da Estatística, a partir da atividade e do que foi apresentado pelos docentes, há uma preocupação em demonstrar os valores representados em gráficos, numa abordagem que não perpassa pela resolução de problemas ou pela construção

de uma pesquisa em sala. Infelizmente, parece que o aluno continua sendo um copo vazio que será preenchido pelas informações dos professores...

6.4.6 Conhecimento do Conteúdo e Currículo

O conhecimento do conteúdo de Estatística e currículo se refere ao conhecimento que o professor precisa ter sobre os documentos oficiais, como a BNCC e os currículos estaduais e municipais. Observamos que os professores apresentam alguns indícios que conhecem o currículo do município, mas apresentam dificuldades de relacioná-lo as atividades. Esse conhecimento influencia a prática docente e o planejamento como professor.

7 Conclusão

Diante das dificuldades sobre o ensino de Estatística, levantadas na literatura (Sera; Pietropaolo, 2016; Alves; Pietropaolo, 2018; Estevan; Cyrino; Oliveira, 2018; Pietropaolo; Silva; Amorim, 2019; Silva; Alves; Amorim, 2021; Silva; Couto; Santana; Correia, 2021; Advincula; Osório; Osório, 2022)

e considerando sua importância no desenvolvimento de cidadãos inseridos na sociedade, ficou evidenciada a necessidade de um processo formativo na tentativa de promover os Conhecimentos Estatísticos para o Ensino.

Para isso, consideramos a teoria da Mathematical Knowledge for Teaching – MKT (Ball, Thames e Phelps, 2008), que aponta os domínios necessários para o professor ensinar estatística.

Nessa pesquisa, assumimos a perspectiva do Letramento Estatístico (Gal, 2002) por acreditarmos, como o autor, que em primeiro lugar é preciso compreender a função da Estatística. Compreender informações estatísticas implica dominar a linguagem específica da área, bem como domínio de conhecimentos matemáticos e estatísticos que permitam realizar questões críticas sobre os dados, superando crenças e atitudes dos sujeitos na busca de compreender e/ou produzir informações com dados sistematizados.

Diante deste contexto, esta pesquisa teve como objetivo investigar as contribuições de um processo formativo de professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental no município do Ipojuca/PE, considerando os currículos, livros didáticos e os diferentes tipos de conhecimento do professor para o ensino de Estatística, tendo a pesquisa como eixo estruturador.

Para atingir esse objetivo geral, delimitamos quatro objetivos específicos:

1. Analisar as propostas curriculares de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental para o ensino da Estatística (BNCC, Currículo de Pernambuco e de Ipojuca).
2. Analisar as atividades e orientações didáticas presentes no manual do professor dos livros didáticos do 6º ao 9º ano utilizados no município do Ipojuca.

3. Investigar o que os professores de Ipojuca dos Anos Finais do Ensino Fundamental sabem sobre ensino de estatística, considerando os diferentes tipos de conhecimento proposto por Ball e colaboradores (2008).
4. Elaborar, realizar e analisar um processo de formação na perspectiva do Letramento Estatístico, tendo o ciclo investigativo como eixo estruturador do ensino, considerando os diferentes conhecimentos do professor proposto por Ball e colaboradores (2008).

Como fica evidente na ordenação dos objetivos específicos, iniciamos buscando compreender o que os alunos precisam saber conforme os documentos curriculares. Em seguida, nos aproximamos do material utilizado em sala pelos professores, analisando as atividades e orientações. Posteriormente, realizamos uma diagnose buscando investigar o que os professores sabiam sobre conceitos estatísticos e didáticas para o ensino. Partindo dessa realidade, elaboramos e desenvolvemos um processo formativo que pudesse superar algumas lacunas para o ensino de estatística para professores do 6º ao 9º ano.

Iniciamos analisando os documentos curriculares, partindo da BNCC (Brasil, 2018) e comparando-os com o currículo do estado de Pernambuco (2019) e do município do Ipojuca (2020). Em todos esses documentos o ensino de estatística para os Anos Finais do Ensino Básico (6º ao 9º ano) é contemplado. Identificamos que eles atribuem importância do processo investigativo, evidenciando aspectos de letramento estatístico e contemplam as diferentes etapas do ciclo investigativo, propondo o envolvimento de habilidades de coletar, organizar, identificar uma amostra, classificar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a proporcionar julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Não foram encontradas diferenças entre os três documentos para o ensino de estatística.

Apesar de todos apontarem ênfase nas propostas de realização de leitura e interpretação de gráficos e tabelas, como tópicos mais relevantes para o ensino de Estatística, o uso de diferentes escalas e a comparação de gráficos com escalas diferentes não são sugeridos. Esses documentos não explicitam a importância de uma reorganização de dados em representações diversas, o que permitiria explorar aspectos não evidentes em uma única representação. Isso

poderia ser bem explorado quando utilizados recursos tecnológicos para apoiar a capacidade de diversificar essas representações para as análises de dados. De modo geral, os currículos de Pernambuco e de Ipojuca também poderiam apresentar propostas que possam orientar os professores em relação aos aspectos metodológicos e não apenas uma lista de conteúdos.

A análise do livro didático escolhido para ser utilizado por todos os professores do Município de Ipojuca, revela algumas limitações no ensino de Estatística. Embora os quatro volumes da coleção de Matemática incluíssem atividades relacionadas à Estatística, a quantidade de propostas que incentivavam atividades envolvendo elaboração da questão, classificação dos dados coletados e conclusão. Isso restringe a capacidade dos alunos de refletir criticamente sobre a realidade e, principalmente, de participar ativamente da construção de conhecimento por meio de pesquisa em sala de aula.

A falta de atividades que incentivem a produção de dados pelos próprios alunos, que sempre são consumidores de informações. Há uma grande concentração em atividades com interpretação de dados, sem relacioná-los a conclusões e tomadas de decisão. Além do predomínio de dados fictícios, o que compromete o desenvolvimento de uma aprendizagem mais crítica e contextualizada. O uso de dados reais possibilitaria uma compreensão mais profunda dos fenômenos e uma maior conexão com o cotidiano dos alunos, promovendo habilidades como observação, experimentação e a análise crítica. Essas habilidades são fundamentais para que os alunos se tornem mais conscientes e preparados para lidar com os dados estatísticos considerando as tendências, contextos sociais e pessoais no dia a dia.

Outro ponto importante é a falta de orientações detalhadas no manual do professor. Mesmo com a exigência do PNLD 2020 para que essas orientações fossem incluídas em formato lateral ou em “U”. Inicialmente imaginamos que essa poderia ser uma grande contribuição para os professores. Entretanto, as informações fornecidas são limitadas, restringindo-se, na maioria dos casos, ao código da atividade relacionando à BNCC ou a descrições superficiais das atividades. Isso deixa os professores com a responsabilidade de buscar, por conta própria, maneiras de entender os conceitos e estruturar as atividades de forma eficaz. Sem um suporte pedagógico adequado, os desafios para a

condução eficaz das aulas, especialmente em temas como a Estatística, que requer uma abordagem mais investigativa e contextualizada.

Portanto, apesar de a coleção abordar Estatística, há uma lacuna significativa no estímulo à prática investigativa e na orientação adequada para os professores. Para superar essas barreiras, é essencial que os docentes recebam formação contínua e tenham acesso a materiais didáticos mais completos, que incluam dados reais e enfoquem o desenvolvimento crítico dos alunos.

Diante disso é importante que os professores desenvolvam uma compreensão conceitual com relação a Estatística, (Conhecimentos especializado do conteúdo), assim como a gradação desses conceitos de acordo com os níveis de escolaridade dos alunos (Conhecimento do horizonte do conteúdo). Com base em Ball et al (2008) compreendemos o conhecimento do currículo como o uso de materiais de apoio para o ensino, são recurso que servem como suporte para o trabalho pedagógico a ser desenvolvido com objetivos educacionais, abordando os padrões, que devem ser utilizados em sala de aula, assim como nas avaliações nos vários níveis de ensino.

Apesar de haver indicações no manual do professor, ressaltando orientações que sugerem a realização de trabalhos interdisciplinares e projetos que envolvam os temas contemporâneos com a leitura de textos apresentados no próprio livro ou em artigos de jornais e revistas. Embora o manual enfatize a importância de projetos interdisciplinares e a leitura de textos e artigos de jornais, essa articulação é pouco explorada nas atividades propostas. Os conteúdos de Estatística, em particular, possuem grande potencial para ser trabalhada em diversos contextos e em diferentes áreas de conhecimentos, dado que permite trazer situações reais para sala de aula, e propiciar uma abordagem tanto multidisciplinar quanto interdisciplinar.

No entanto, uma das questões centrais levantadas pela análise foi a falta de formação continuada sobre Estatística para os professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental de Ipojuca. Então, buscamos investigar o que os professores de Ipojuca dos Anos Finais do Ensino Fundamental sabem sobre estatística e seu ensino, considerando os diferentes tipos de conhecimento proposto por Ball e colaboradores (2008).

Logo vimos que a grande maioria dos professores, contratados ou concursados, nunca tinham participado de uma formação continuada sobre estatística. Isso se reflete em dificuldades concretas observadas nas atividades propostas, como a interpretação de gráficos e o entendimento de conceitos básicos, como população e amostra. Questionar como criticar a informação estatística permitirá não somente uma correta interpretação dos dados, como faz parte das habilidades que o indivíduo precisa para ser letrado estatisticamente como aponta Gal (2002). A maioria dos professores não apresentou todos os elementos (título, nome dos eixos e fonte), além de demonstrarem grandes dificuldades com a escala. A escala vem sendo considerada a maior dificuldade ao se construir uma representação gráfica e não foi diferente entre professores em exercício e licenciados em Matemática.

Ficou evidente que maioria dos docentes, tanto contratados quanto concursados, nunca participou de capacitações específicas nesse campo, não sabem analisar os registros dos alunos ao construírem um gráfico. Em vez de ver apenas uma resposta correta ou incorreta, o professor precisa desenvolver um Conhecimento Especializado do Conteúdo e dos Alunos, conforme a classificação de Ball e colaboradores (2008). Esse tipo de conhecimento permite ao docente não apenas identificar as dificuldades dos alunos, mas também selecionar as abordagens pedagógicas mais eficazes para superá-las.

Tendo clareza desse tipo de conhecimento é que o professor define o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, identificando as dificuldades dos estudantes e selecionando abordagens que as superem. Saber avaliar quais exemplos devem ser utilizados para introduzir um conteúdo, identificar qual atividade é mais fácil ou mais adequada para um aluno e quando devem propor uma nova questão ou tarefa é tarefa do professor.

Dessa forma, fica evidente a necessidade de uma formação continuada para os professores, especialmente no campo da Estatística, para que possam não apenas dominar os conteúdos, mas também desenvolver estratégias pedagógicas que favoreçam a aprendizagem crítica e contextualizada dos alunos.

Apesar de todas as dificuldades encontradas pelos nossos dados, observamos uma grande rejeição dos professores do município em participar

das atividades. Nessa fase, apenas metade dos professores responderam ao questionário online que fazia parte da pesquisa.

Levando em consideração todas essas informações sobre o conhecimento e prática dos professores, elaboramos nosso processo formativo para o ensino estatística com duração de quatro horas divididas em dois dias, valorizando a pesquisa. Vimos nesse processo formativo a oportunidade de promover um espaço que valorizasse a troca de experiências entre os docentes e que eles fossem os protagonistas nas discussões. Como também a aprendizagem crítica e contextualizada dos alunos.

Os professores vivenciaram uma pesquisa estatística sobre o uso de aplicativos e vídeos para o ensino de estatística. Cada uma das fases do ciclo investigativo foi vivenciada e refletida de forma conjunta. Acreditamos que essa estratégia possibilitou que os professores tivessem contato com ferramentas, como por exemplo Excel, para facilitar o planejamento das atividades. Infelizmente, percebemos que os docentes não interagem muito nos processos formativos ou não estão acostumados a se envolverem efetivamente na sua construção. Uma vez que identificamos que os professores na diagnose apresentaram interpretações gráficas equivocadas e, principalmente, dificuldades na construção da escala, refletimos sobre os elementos constitutivos de um gráfico. Os professores foram apresentando suas experiências e fomos reforçando a importância de se trabalhar com dados reais. Ficou como “tarefa de casa”, que cada um realizasse uma pesquisa com seus alunos em sala, para apresentação no encontro seguinte.

O resultado dessa proposta, foi que apenas duas professoras apresentaram no segundo encontro de formação, suas experiências de levar seus alunos a pesquisarem. Sobre os demais, talvez alguns tenham tentado, mas não quiseram apresentar para o grupo. Observamos que os professores não se sentem seguros para apresentar seus conhecimentos sobre um determinado conteúdo, de modo a compartilhar com os pares e não costumam se envolver nos processos formativos. Essa relutância em participar ativamente dos momentos formativos e compartilhar experiências parece estar enraizada em uma cultura de pouca valorização da reflexão sobre as práticas de sala de aula, como apontam Nóvoa (1992) e Junges, Ketzer e Oliveira (2019). A formação continuada, especialmente quando realizada em grupos, poderia ser

um espaço de grande riqueza para compartilhar experiências, discussão de acertos ou erros, aprofundar conhecimentos e desenvolvimento profissional. No entanto, o relato que, no município de Ipojuca, essa prática ainda é restrita e não está internalizada no cotidiano dos professores. A falta de segurança dos docentes para apresentar suas atividades pode ser resultado de uma cultura que não valoriza a prática reflexiva coletiva, na qual compartilhar dúvidas e dificuldades com os pares é visto como exposição e, possivelmente, uma vulnerabilidade. Isso foi confirmado nas entrevistas individuais realizadas ao final do processo formativo, nas quais os professores expressaram sua resistência a esse tipo de envolvimento.

Para modificar a postura de plateia de muitos professores, sugerimos que formassem grupos menores para realizarem a atividade seguinte a qual consistia em planejar uma aula a partir de uma atividade de pesquisa proposta no livro didático adotado no município. De fato, nessa atividade houve maior participação. Entretanto, refletir o vivenciado é bem melhor do que o que pode ser realizado. Essa visão precisa ser modificada e só será possível com uma prática constante desse tipo de formação, talvez em pequenos grupos ou até mesmo dentro da própria escola, uma vez que é uma estratégia mais confortável para compartilhamentos e trocas de experiências entre os pares. Dessa maneira, os professores podem gradualmente deixar de ser espectadores e se tornar protagonistas em sua formação, adotando uma postura mais colaborativa e crítica diante de suas práticas pedagógicas.

No que se refere ao conhecimento comum, os professores apresentaram ainda lacunas, como por exemplo, ao interpretar um gráfico ou mesmo como dispor de uma calibração adequada de escala no gráfico. Isso nos indica a necessidade de se apropriarem de habilidades para superarem tais dificuldades. A ausência de um conhecimento especializado do conteúdo para o ensino de Estatística ficou evidente.

Com relação ao Conhecimento do Horizonte de Estatística verificamos que, diante das dificuldades deles próprios, acabam rejeitando o currículo prescrito. Atribuem aos alunos suas dificuldades, argumentando que os estudantes do 6º e 7º anos como “muito pequenos” para aprender estatística.

No que se refere ao Conhecimento do Conteúdo e Alunos para o ensino de Estatística, observa-se uma postura tradicional por parte da maioria dos

professores no sentido de acreditar que aluno só aprende se o professor explicar e que tudo tem que ser dosado. Os erros não podem aparecer, afinal só se aprende a partir de um modelo correto. Dessa forma, não permitem os alunos pensarem sobre as situações, errarem e buscarem novas soluções.

Já para o Conhecimento do Conteúdo de Estatística e Ensino, pouco percebemos a mobilização dos docentes na busca de compreender as dificuldades que podem existir entre os estudantes. O processo de ensino não amplia para uma abordagem que perpassasse por uma resolução de problemas ou na construção de uma pesquisa em sala.

Com o Conhecimento de Estatística e Currículo, percebe-se que os professores acreditam que o currículo é hipotético e que não se aplica aos alunos deles. De modo que em geral, estes profissionais direcionam seu trabalho em sala de aula nas atividades propostas apenas com base no livro didático, ignorando os currículos prescritos, acreditando que os mesmos são irreais para seus alunos.

Ficou evidente que existe uma dificuldade apresentada pelos docentes em conhecer as especificidades que este bloco de conteúdos demanda na disciplina de Matemática, principalmente, com foco na função da estatística e não apenas nos cálculos matemáticos, exigindo dos professores um processo de revisão e ampliação de seu repertório de conhecimento. Nesse sentido, acreditamos ter contribuído, pelo menos, para desestabilizar a certeza de alguns deles em relação a como pode ser o ensino de estatística. O depoimento dos professores evidencia que desconheciam as fases de uma pesquisa e a relação entre elas. Comentários sobre ensinar estatística é muito mais do que interpretar tabelas e gráficos foram muito bem-vindos!

É notório que existe uma negligência em diversos contextos para que se tenha uma formação inicial ou continuada adequada. Para além do conhecimento do conteúdo estatístico, vários outros conhecimentos são imprescindíveis, como argumentam Ball et al (2008). É preciso que processos formativos tenham um acompanhamento junto ao professor.

Com a hipótese inicial, acreditávamos que um processo de formação para professores por meio da realização de pesquisas, promovendo reflexões compartilhadas e considerando os diferentes tipos de conhecimento do

professor, iria favorecer uma atitude crítica para o ensino de Estatística. De fato, isso foi observado, entretanto, para um grupo pequeno de professores.

Os professores alegam muitas vezes que os processos formativos desconsideram seus conhecimentos, que os formadores não abordam temas adequados ao cotidiano escolar e desconhecem as necessidades reais das escolas, como apontam (Gomes; Carvalho; Marciel, 2019; Junges; Ketzer; Oliveira, 2019). Esse não foi o caso dessa pesquisa, muito pelo contrário. Todos os professores, inclusive o formador, pertenciam a mesma rede e ministravam aula no mesmo nível de ensino. Por que se recusam a uma participação efetiva? Por que muitos desses professores ficam resistentes as formações continuadas?

Pelo depoimento de professores dessa rede, processos formativos com todos os professores do município, no qual os professores precisam se expor, resolver ou propor situações problemas, não são boas estratégias em função das críticas dos colegas. Essa visão precisa ser modificada e só será possível com uma prática constante desse tipo de formação. De modo que possam proporcionar formações contínuas, adaptadas às necessidades dos professores, reforçando o processo de reflexão e análise das práticas cotidianas.

Verificamos entre os professores duas correntes de opiniões bem distintas: os que realmente estavam interessados em melhorar a sua prática de ensino e aqueles que mantinham uma postura cética, negando-se a qualquer aprendizagem, demonstrando falta de disposição para buscar novas possibilidades no processo de construção do saber em sua área de atuação. Esses sempre culpam o aluno, argumentando que são desinteressados ou que o mesmo não tem “nível” de conhecimento para tal aprendizagem. Nesse sentido, este perfil de transmissor de saberes escolares é que impede que o professor, quando em formação, adquira as competências necessárias para o ensino ou que se tenha fórmulas pronta para sua prática. Ser professor é estar sempre aprendendo e, para tal, ele pode também se autoformar, percebendo suas limitações conceituais ou didáticas, buscando sempre diferentes formas de ensinar. Aprender junto com os colegas deve ser sempre incentivado.

Assim, é importante criação de espaços seguros para que os professores se sintam mais disponíveis a mostrarem suas dificuldades e fragilidades e, a partir de um espírito colaborativo, buscarem soluções para os problemas. A valorização das vivências que evidenciam diferentes saberes dos docentes é um

recurso valioso para o coletivo e pode ajudar a reduzir a sensação de vulnerabilidade. Quando os professores percebem que suas vivências são respeitadas, a confiança aumenta. Além da cultura de aprendizado contínuo que venha a fomentar uma cultura na qual todos, inclusive os formadores, são aprendizes pode minimizar o estigma de não saber ou ter dúvidas. Mostrar que o aprendizado é contínuo e colaborativo.

Dessa maneira, um processo formativo de professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental, tendo a pesquisa como eixo estruturador do ensino, pode promover reflexões compartilhadas e a aprendizagem de diferentes tipos de conhecimento, favorecendo uma atitude crítica para o ensino de Estatística. Para tal, é preciso que os professores acreditem que podem mudar e, de fato, ensinar seus alunos.

Ficamos curiosos em saber se os professores buscaram realizar pesquisas com seus alunos em sala de aula, mas essa curiosidade fica para outras pesquisas... Assim, consideramos importante que futuras pesquisas busquem compreender o que ocorre após as formações, o que de fato ocorre nas salas de aula, o que ocorre nas conversas entre os professores. Acreditamos que cabe aos formadores dos municípios darem uma continuidade aos processos formativos, acompanhado os professores efetivamente nos ambientes de trabalho.

REFERÊNCIAS

- ADVINCULA, E.; OSÓRIO, A.; OSÓRIO, M. Dificultades de los profesores al resolver una situación problema de estadística. En A. Salcedo y D. Díaz-Levicoy (Eds.). **Formación del Profesorado para Enseñar Estadística: Retos y Oportunidades**. Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística. Universidad Católica del Maule, 2022. p.433-455
- ALBUQUERQUE, M. R. G. C. **Escala apresentada em gráficos: conhecimentos matemáticos para o ensino dos anos iniciais do ensino fundamental (crianças e Eja)** 294 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
- ALSINA, A.; ANNEXA, E. Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización. **Revista: Tangram - Revista De Educação Matemática**, 4(1), 71–98, 2021.
- ALVES, T. A. S.; PIETROPAOLO, R. C. Conhecimentos de Professores de Matemática sobre as medidas de tendência central para o ensino na Educação Básica. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 11, 2018. p. 291-295,
- AMORIM, N. D.; GUIMARÃES, G. L. Educação estatística em livros didáticos: o Programa Nacional do Livro Didático e os Manuais do Professor. In: **Proceedings of International Conference on Mathematics Textbook research and development—ICMT**, Rio de Janeiro, 2017.
- ANJOS, K. P. S.; MAGINA, S. M. P. A Estatística em uma proposta de ensino no atendimento educacional no hospital. **Educação Matemática em Revista**, v. 26, n. 71, 2 set. 2021. p. 5-16
- ARIDOR, K.; BEN-ZVI, D. Statistical modeling to promote students' aggregate reasoning with sample and sampling. **ZDM - International Journal on Mathematics Education**, 50(7), 1165–1182, 2018.
- ARTEAGA, P. **Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores**. Tesis doctoral sin publicar, Universidad de Granada, Granada. 2011.
- ARTEAGA, P.; BATANERO, C.; CONTRERAS, J. M.; CAÑADAS, G. R. Understanding Statistical Graphs: a research survey. **Boletín de Estadística e Investigación Operativa**, vol. 28, n. 3, out., 2012. p. 261-277.
- BALL, D. L.; BASS, H. Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. In J. Boaler (Ed.), **Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics**. Westport, CT: Ablex, 2000.
- BALL, D.L.; THAMES, M.H.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: what makes it special? In: **Journal of teacher Educacion**, v.59, n.5, 2008. p.389-407

BARBOSA, G. C.; SANTOS, S. S.; LOPES, C. Um cenário das pesquisas em educação estatística no XII ENEM. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 10, 2019. p. 319-339

BARGAGLIOTTI, A.; FRANKLIN, C.; ARNOLD, P.; GOULD, R.; JOHNSON, S.; PEREZ, L.; SPANGLER, D. **Pre-K-12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II (GAISE II) A Framework for Statistics and Data Science Education**. Virginia: American Statistical Association and National Council of Teachers of Mathematics, 2020.

BARRETO, M.; GUIMARÃES, G. L. **Estratégias utilizadas por crianças da educação infantil para classificar**. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 7, p. 1-22, 2016.

BATANERO, C. **Training researchers in the use of statistics**. Granada: International Association for Statistical Education; International Statistical Institute; 2001.

BATANERO, C.; DÍAZ, C. El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. In: Royo, J. P. (ed.). **Aspectos didácticos de las matemáticas**. Zaragoza (España): ICE, 2004. p. 125-164

BATANERO, C.; DÍAZ, C. **Estadística con proyectos**. Granada (España): Universidad de Granada, 2011.

BOMFIM DA SILVA, R.; SANTANA, E. R. DOS S. Esquemas Utilizados Por Professores Na Construção De Gráficos Estatísticos. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 17, n. 45, p. 1-24, 1 mar. 2024.

BORBA, R.; MONTEIRO, C. E. F.; GUIMARÃES, G. L.; COUTINHO C. Q. S.; KATAOKA, V. Y. Educação Estatística no Ensino Básico: Currículo, pesquisa e prática em sala de aula. **EM TEIA: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 2, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base**. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2020: matemática – guia de livros didáticos/ Ministério da Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019.**

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: Ensino de primeira a quarta série**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília, MEC/SEF, 1998.

BITRAGO, J. O.; RAMÍREZ, J. S. de. Conocimiento de contenido estadístico de los maestros. Probabilidad Condicionada: **Revista de didáctica de la Estadística**, n. 2, 2013. p.157-164

BURGESS, T. Teacher knowledge and statistics: What types of knowledge are used in the primary classroom? **The Montana Mathematics Enthusiast**, Missoula, MT, v. 6, n. 1- 2, jan. 2009.

BURRILL, Gail. Statistical literacy and quantitative reasoning: rethinking the curriculum. In: P Arnold (Ed.), **New Skills in the Changing World of Statistics Education Proceedings of the Roundtable conference of the International Association for Statistical Education (IASE)**, July 2020, Online. Voorborg, The Netherlands. ISI/IASE iase-web.org/Conference_Proceedings.php, 2020.

CAMARGO, J. D. **O Ensino de Estatística e Matemática no 9 ano do ensino fundamental: uma abordagem versando sobre o tema água e consumo consciente**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 2014.

CAMPOS, C. **Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. Tese (Doutorado). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2007.

CAMPOS, C. R.; COUTINHO, C. O letramento estatístico e a modelagem matemática no ensino de gráficos. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v. 9, p. 140-157, 2019.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

CAMPOS, S. G. V. B. **Sentido de Número e Estatística: Uma investigação com Crianças do 1º Ano do Ciclo de Alfabetização**. 253 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2017.

CARARO, Elhane de Fatima Fritsch; KLÜBER, Tiago Emanuel. A Presença de Professores que Ensinam Matemática da Educação Básica na Conferência Nacional Sobre Modelagem na Educação Matemática. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 32–46, 2023. DOI: 10.17921/2176-5634.2023v16n1p32-46. Disponível em: <https://jjeem.pgsscogna.com.br/jjeem/article/view/10042>. Acesso em: 31 ago. 2024.

CARVALHO, J. B. P.; LIMA, P. F. Escolha e uso do livro didático. In BRASIL. Ministério da Educação. **Matemática. Coleção Explorando o Ensino**, v.17. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2010.

CASTRO, Juscileide Braga de. A utilização de objetos de aprendizagem para a compreensão e construção de gráficos estatísticos. **Dissertação (Mestrado em Educação)** - Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, p. 217, 2012.

CAVALCANTI, E.; GUIMARÃES, G. Compreensões demonstradas por estudantes do ensino fundamental ao levantarem hipóteses, analisarem dados reais e tomarem decisões. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v.2, no 2, 2018. p.194 - 216

CAVALCANTI, M.; GUIMARÃES, G. Compreensão de Adultos e Crianças sobre Escala Representada em Gráficos. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 9, 2016. p. 849-868,

CAVALCANTI, M.; NATRIELLI, K.; GUIMARÃES, G. Gráficos na Mídia Impressa. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v.23, n.36, p. 733-751. Universidade Estadual Paulista: Rio Claro – SP, 2010.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. Papel da Estatística na leitura do mundo: o Letramento Estatístico. **Publicatio UEPG**, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes, 16, jun. 2008. 45-53

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; Almouloud, S. (Orgs). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. São Paulo: Mercado das Letras, 2010.

CAZORLA, I. M.; RAMOS, K. L. DE S.; JESUS, R. L. de. Reflexões sobre o ensino de estatística na Educação Básica: lições que podem ser aprendidas a partir da Feira de Ciências e Matemática da Bahia – FECIBA. **IASE 2015**. Satellite: Advances in Statistics Education: developments, experiences, and assessments. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

CAZORLA, I. M.; SILVA JÚNIOR, A. V.; SANTANA, E. R. DOS S. Reflexões sobre o ensino de variáveis conceituais na Educação Básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, 28 maio 2018. p. 354-373

CAZORLA, I. M.; UTSUMI, M. C.; SANTANA, E. Desempenho em Estatística de estudantes do Ensino Fundamental, no contexto do D-Estat. **Revista Zetetiké**, v. 28, 2020.

CAZORLA, I.; MAGINA, S.; GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. [livro eletrônico] 1- Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2017.

CONTI, K. Educação Estatística num contexto colaborativo: ensinar e aprender probabilidade. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, p. 1117-1140, 2016.

CONTRERAS, J. M.; MOLINA-PORTILLO, E. Elementos clave de la cultura estadística en el análisis de la información basada en datos. In: **Actas do Congresso Internacional Virtual de Educação Estatística - CIVEEST**, 3, 2019, Granada, Espanha, 2019.

COSTA, M. C. S.; CAZORLA, I. M. **Análise sobre a inserção da estatística em uma escola municipal de ensino**. XII ENEM, São Paulo – SP, 2016.

COSTA JUNIOR, J. R.; MONTEIRO, C. A importância do letramento estatístico na licenciatura em matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 9, 2020.

COSTA JÚNIOR, J.R. **Compreensões de letramento estatístico entre licenciandos de matemática: explorando dimensões críticas em situação de formação**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2019.

CAMPOS, C. R.; COUTINHO, C.; Modelagem Matemática e o Letramento Estatístico no Ensino de Gráficos. **REVEMAT**, Florianópolis (SC), v.14, Edição Especial Educação Estatística, 2019.

COUTINHO, C.; SANTOS, A. A.; GIORDANO, C. Educação Estatística, cidadania e livros didáticos: o papel do letramento estatístico. **REVEMAT**, v. 14, 2019.

DAMIN, W. **Ensino de estatística para os Anos Finais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - 95 f. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2015.

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

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris matemática, 6º ano: ensino fundamental**. Anos Finais . -- 3. ed. -- São Paulo: Ática, 2018.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris matemática, 7º ano: ensino fundamental**. Anos Finais . -- 3. ed. -- São Paulo: Ática, 2018.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris matemática, 8º ano: ensino fundamental**. Anos Finais . -- 3. ed. -- São Paulo: Ática, 2018.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris matemática, 9º ano: ensino fundamental**. Anos Finais . -- 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

DÍAZ-LEVICOY, D., BATANERO, C., ARTEAGA, P. Y GEA, M.M. Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria: Un estudio comparativo entre y Chile. **BOLEMA. Boletim de Educação Matemática**, 30(55), 2016. 713-737

DÍAZ-LEVICOY, D., MORALES, R.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M. Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de 1º y 2º año de Educación Primaria. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, 4(7), p. 10-39, 2015.

DÍAZ-LEVICOY, D.; BATANERO, C; ARTEAGA, P. Construção de gráficos de barras por alunos chilenos do ensino fundamental. In JM Contreras, MM Gea, MM López-Martín e E. Molina Portillo (Eds.), **Atas do Terceiro Congresso Virtual Internacional de Educação Estatística**. 2019.

DÓRIA, C. **Primeiros passos em estatística com alunos do 6º ano dos Anos Finais do ensino fundamental como contribuição para formação de cidadãos críticos**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. RS. 2021.

ENGEL, J.; SCHILLER, A.; MARTIGNON, L. **Estadística cívica en la formación de profesores de matemáticas**. In: A. Salcedo e Danilo Díaz-Levicoy (Ed.): **Formación del profesorado para enseñar estadística: retos y oportunidades**. Universidad Católica del Maule, Chile, 2022.

ESTEVAM, E.; CYRINO, M. C.; OLIVEIRA, H. M. Desenvolvimento do conhecimento estatístico para ensinar a partir da análise de tarefas em uma comunidade de professores de matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 9, 2018. p. 32-51

ESTEVAM, E.; FÜRKOTTER, M. Sequência Didática: uma alternativa didático-metodológica para o ensino de Estatística. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 8, 2013. p. 650-661

FERNANDES, R. J. G.; DAMIN, W.; SANTOS JUNIOR, G. Atividades de estatística para o 8 ano do ensino fundamental: algumas considerações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, p. 1-13, 2017.

FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes. **Articulação entre o Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio para a formação de professores no âmbito da educação estatística**. 2020. Tese (Doutorado em Ensino da Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

FITZALLEN, NOLEINE; WATSON, JANE; ENGLISH, LYN. Assessing a Statistical Inquiry. In Beswick, K., Muir, T., & Wells, J. (Eds.). **Proceedings of 39th Psychology of Mathematics Education conference**, Vol. 2, pp. 305-312. Hobart, Australia: PME, 2015.

FRANKLIN, C.; KADER, G.; MEWBORN, D. S.; MORENO, J.; PECK, R.; PERRY, M.; SCHEAFFER, R. A curriculum framework for K-12 statistics education. **GAISE report. American Statistical Association**, 2005.

GAL, I. Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v.70, n.1, p. 1-25, 2002.

GAL, I. Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística**. 2019.

GARFIELD, J.; DELMAS, R.; CHANCE, B. **Web-based assessment resource tools for improving statistical thinking**. Annual meeting of the American Educational Research Association. Chicago, 2003.

GATTUSO, L.; OTTAVIANI, MG. Complementando o pensamento matemático e o pensamento estatístico na matemática escolar. Em C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), **Estatísticas de ensino na matemática escolar – desafios para o ensino e a formação de professores: Um estudo conjunto ICMI/IASE (pp. 121– 132)**. Nova York: Springer Science+Business Media, 2011.

GOMES, T. M.; GUIMARÃES, G. Compreensão dos estudantes do ensino fundamental sobre seleção de uma amostra representativa. **Com a Palavra o Professor**. *Vitória da Conquista (BA)*, v.3, n.6, p. 132-149, maio-agosto, 2018.

GOMES, Maria Laura Magalhães; GINO, Andréa Silva; CARDOSO, Sandra de Lacerda e ZAIDAN, Samira. **ENCOUNTERS AND DISENCOUNTERS BETWEEN MATHEMATICS TEACHERS AND TEACHERS WHO TEACH MATHEMATICS IN A COURSE OF CONTINUING EDUCATION**. *Educ. Rev.* [online]. 2015, vol.31, n.4, pp.305-329. ISSN 1982-6621. <https://doi.org/10.1590/0102-4698139742>;

GROTH, R. E. **Toward a conceptualization of statistical knowledge for teaching**. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(5), 427–437. (2007).

GRYMUZA, A.; GUIMARÃES, G. O CICLO INVESTIGATIVO EM LIVROS DIDATICOS DOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIZAÇÃO. **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM FOCO (UFPB)**, v. 10, p. 58-75, 2021.

GUERRA, S.; BISOGNIN, V. Investigação Matemática na sala de aula: ensino de conceitos de Estatística para o 8º ano do Ensino Fundamental. **VIDYA**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 275-292. 2016

GUIMARÃES, G. L. . **APRENDIZAGENS NA VIDA E NA ESCOLA: ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS**. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo. Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. v. 1. p. 1-13.

GUIMARÃES, G. Educação estatística no ensino fundamental: interfaces entre pesquisas e sala de aula. **Anais do XXIII Encontro Nacional de Educação Matemática**. Cuiabá: SBEM, 2019. p. 1-13.

GUIMARÃES, G.; CAVALCANTI, MILKA; EVANGELISTA, BETÂNIA. **Ensino e aprendizagem de escalas representadas em gráficos: alunos do ensino regular e EJA dos anos iniciais**. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura*, v. 15, p. 43-59, 2020.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V. Estatística no Ensino Fundamental: a pesquisa como eixo estruturador. Borba e Monteiro (Orgs) **Processo de Ensino Aprendizagem em Educação Matemática**. Editora da Universidade Federal de Pernambuco, p. 93-132, 2013.

GUIMARÃES, G. L.; GITIRANA, V.; MARQUES, M. C. M; CAVALCANTI, M. R. G. **Educação Estatística nos anos iniciais de escolarização**. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2009, Brasília. Anais do IV SIPEM. Recife: SBEM, 2009. p. 1-15.

GUIMARÃES, Gilda L.; OLIVEIRA, Izabella. How Kindergarten and Elementary School Students Understand the Concept of Classification. In LEAVY, A. *et al.* (eds.). **Statistics in Early Childhood and Primary Education, Early Mathematics Learning and Development**. p. 129-146. Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2018.

GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, I.; MOTTET, M. **Domínio da linguagem oral e do conceito matemático: fatores determinantes na explicação oral de professores dos anos iniciais**. Anais do VII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática. Montivideo, 2013.

GOMES, A.; CARVALHO, E. T. de; MACIEL, C. M. L. A. Continuing Teacher Education and its Implications for Teaching. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 8, n. 10, p. e328101385, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i10.1385.

HALL, J. Engaging teachers and students with real data: benefits and challenges. In: BATANERO, C.; BURRILL, G.; READING, C. (Ed.). **Teaching statistics in school mathematics - challenges for teaching and teacher education: a joint ICMI/IASE study**. London: Springer, 2011. p.335-346.

HENRIQUES, A.; OLIVEIRA, H. Students' informal inference when exploring a statistical investigation. **CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education**, Charles University in Prague, Faculty of Education; ERME, Feb 2015, Prague, Czech Republic. pp.685-691.

IPOJUCA. **Currículo referência de Ipojuca** - 2020. 1ª edição. Ipojuca: Prefeitura de Ipojuca, 2020.

IPOJUCA. **Política de Formação Continuada de Professores e demais profissionais da Educação da Rede Municipal do Ipojuca**. Prefeitura de Ipojuca, 2021.

JAKOBSEN, A.; THAMES, M.; RIBEIRO, C., M. **Delineando questões relacionadas ao Conhecimento do Conteúdo Horizonte para o ensino de matemática**. Em B. Ubuz, Ç. Haser & MA Mariotti (Eds.), *Anais do CERME 8* (pp. 3125-3134). Antália, Turquia: 2013. ERME. ISBN: 978-975-429-315-9

JUNGES, F. C.; KETZER, C. M.; OLIVEIRA, V. M. A. de. Formação continuada de professores: Saberes ressignificados e práticas docentes transformadas. **Educ. Form.**, [S. l.], v. 3, n. 9, p. 88-101, 2018. DOI: 10.25053/redufor.v3i9.858.

KATAOKA, V. Y.; OLIVEIRA, A.; SOUZA, A.; RODRIGUES, A.; OLIVEIRA, M. A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME** [en linea]. 2011, 14(2), 233-263.

LEÃO, A.S.G.; CHIBIAQUE, F. M.; PESSANO, E. F. C. **O processo de formação continuada em um grupo de professores de matemática: percepções, trajetória e práxis**. REVEMAT, v. 16, p. 1-21, 2021.

LEMES, M. **O Ensino da Estatística: uma Proposta para os Anos Finais do Ensino Fundamental**. 121f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria – RS. 2019.

LIMA, J. **Concepções teóricas e metodologia de ensino para o tratamento da informação no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade do Piauí, Teresina. 87f. Centro de Ciências da Natureza. Pós-Graduação em Matemática, 2016.

LIMA, R. F. Educação estatística com base num ciclo investigativo na educação de jovens e adultos. **In: VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática**, Canoas, 2017.

LOBO, W. S.; CAZORLA, I. M. A estatística à serviço da saúde do adolescente: o cartão de vacinação. **Anais do XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática - XVIII EBEM**. Ilhéus, Bahia, 2019.

LOPES, C. Literacia Estatística e INAF 2002. *In*: FONSECA, M. da C. F. R. (org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo: Global: Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, 2004.

LOPES, C.E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes**, v.28, n.74, p.57-73, 2008.

LOPES, C. E. Os desafios para a Educação Estatística no Currículo de Matemática. *In*: LOPES, Celi Espasandin, COUTINHO; Cileida de Queiroz e Silva; ALMOULOU, Saddo Ag (Orgs.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas: Mercado de letras, 2010.

LOPES, C. E. A produção de saberes de uma professora de matemática em um projeto de educação estatística. **VII CIBEM - Congresso Iberoamericano de Educación Matemática**, Montevideo, 2013.

LUNA, L.; GUIMARÃES, G. Aprendizagem de amostragem nos PCN e na BNCC e a influência nos livros didáticos. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 11, 2021.

LUNA, L.; GUIMARÃES, G. Compreensão de amostra e amostragem por estudantes brasileiros dos Anos Finais do ensino fundamental. **Revista de Educación Estadística**, v. 1, 2022.

MAKAR, K.; RUBIN, A. Uma estrutura para pensar sobre inferência estatística informal. **Jornal de Pesquisa em Educação Estatística**, 8 (1), 2009. 82–105

MARQUES, Tâmara; Guimarães, G. **Compreensão dos estudantes do ensino fundamental sobre seleção de uma amostra representativa**. Com a Palavra, o Professor, v. 3, p. 132-149, 2018.

MARTENS, Adan Santos; KLÜBER, Tiago Emanuel. Modelagem Matemática e a sala de aula: um olhar a partir dos professores participantes de formação

continuada. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 19, n. 43, p. 94-106, dez. 2023. ISSN 2317-5125.

MELO, K. M. F.; GROENWALD, C. O pensamento estatístico no Ensino Fundamental: uma experiência com projetos de pesquisa articulados com uma sequência didática eletrônica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 300–319, 2018.

MENDONÇA, L. O.; LOPES, C.; SOARES, E. Educação estatística em um ambiente de modelagem matemática nas aulas do ensino médio. **Horizontes (EDUSF)**, v. 31, p. 1-23, 2013.

MOREIRA, M.; SOUSA, A.; MENDONÇA, M. Conhecimentos do conteúdo e do currículo mobilizados pela reflexão sobre o ensino da estatística na perspectiva do letramento. **XIII ENEM, Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2019, Cuiabá/MT., 2019.

PAGAN, A.; FONSECA, S.; MAGINA, S. O nível do letramento estatístico em alunos de diferentes áreas de formação. **Anais do VII Congresso Iberoamericano de Educação Matemática**. Montevideo, 2013.

PERNAMBUCO. **Currículo de Pernambuco: ensino fundamental**. Secretaria de Educação e Esportes – Recife – PE, 2019.

PIETROPALO, R. C.; GARCIA SILVA, A. F.; AMORIM, M. É. Conhecimentos de professores de Matemática para o ensino de noções relativas à Estatística na Educação Básica. **REVEMAT**, v. 14, p. 1-20, 2019.

PINTO, A. H. A Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Matemática: flexibilização ou engessamento do currículo escolar. **Bolema**, Rio Claro, v. 31, n. 59, dez. 2017. p. 1045-1060

PONTE, J. P.; FONSECA, H. Orientações curriculares para o ensino da estatística: Análise comparativa de três países. **Quadrante**, 10(1), 93-115. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, em Fevereiro de 2001.

PONTES, M. M.; CASTRO, J. B. Uma breve discussão sobre a presença da estatística no currículo do ensino fundamental. **Revista Espaço do Currículo**, v. 14, n. 2, p. 1-14, 2021.

PONTES, M.; GUIMARÃES, G. O uso do software Excel como recurso pedagógico no processo de ensino aprendizagem de gráficos de barra nos anos iniciais. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 23, p. 337-355, 2021.

PFANNKUCH, M.; BEN-ZVI, D. Developing teachers' statistical thinking. In: BATANERO, C.; BURRILL, G.; READING, C. (Ed.). **Teaching statistics in school mathematics - challenges for teaching and teacher education**: a joint ICMI/IASE study. London: Springer, 2011. p.323-334.

RIBEIRO, A. J. Equação e Conhecimento Matemático para o Ensino: relações e potencialidade para a Educação Matemática. **Bolema**, 26 (42), 535-557. 2012

RIDGWAY, J. Implications of the data revolution for statistics education: The data revolution and statistics education. **International Statistical Review**, 84(3), 528–549, 2016. <https://doi.org/10/f3q6f6>

RODRIGUES, B. M. B.; DA PONTE, J. P. **Teacher Education and Didactics Knowledge to Teach Statistics: A Case Study**. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 225-242, 2022).

RODRIGUES, B.; PONTE, J. P. A perspectiva dos professores numa formação em Estatística. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 16, n. 37, p. 5-20, dez. 2020.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3 Ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SANTANA, E.; CAZORLA, I. O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. **Revemop**, v. 2, 2020.

SANTANA, E.; COUTO, M. E.; CORREIA, D.; PAULA, M. (Org.). **Matemática #COMVIDa**. Ibicarai: Via Litterarum, 2021.

SANTANA, Eurivalda; NASCIMENTO, A. Sandra Paula; COUTO, Maria Elizabete Souza. Desenvolvimento profissional de professores na construção colaborativa de sequências de ensino de Estatística. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 85–106, 2021.

SANTOS JÚNIOR, J. **Letramento estatístico nos livros dos Anos Finais do ensino fundamental e a Base Nacional Comum Curricular**. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

SANTOS, M. C.; ORTIGÃO, M. I. R.; AGUIAR, G. S. Construção do Currículo de Matemática: como os professores dos anos iniciais compreendem o que deve ser ensinado? **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 49, p. 638-661, ago. 2014.

SCARLASSARI, N. T.; SOCHA, R. R.; LOPES, Celi. E. A apropriação de saberes estatísticos no estudo da composição química dos alimentos. SHIAM - **Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática**, CAMPINAS, 2017.

SCHREIBER, K. P.; PORCIÚNCULA, M. Conhecimentos docentes para ensinar Estatística: olhar do professor sobre os estudantes e as estratégias pedagógicas. **Zetetiké**, Campinas, SP, v.29, 2021.

SERA, E. K. **Conhecimentos de professores para o ensino da leitura e construção de gráficos estatísticos na educação básica**. Dissertação (Programa de Mestrado em Educação Matemática) – Coordenadoria de Pós-graduação, Universidade Anhanguera de São Paulo, 2016.

SERA, E. K.; PIETROPAOLO, R. C. Leitura de gráficos estatísticos na formação de professores de Matemática da Educação Básica. **XXIX Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa**, Cidade do Panamá, 2016.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, 1986.

SILVA JUNIOR, A. **Efeitos do ciclo investigativo PPDAC e das transformações de representações semióticas no desenvolvimento de conceitos estatísticos no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática. - Ilhéus: UESC, 2018.

SILVA, A. F.; ALVES, T. A. S.; PIETROPAOLO, R. C.; AMORIM, M. Propriedades da Média: um estudo sobre respostas dadas por professores para casos de ensino. **Educação Matemática em Revista**, v. 25, p. 184-200, 2020.

SILVA, A.; COUTO, M.; SANTANA, E.; CORREIA, D. Estudo dos conceitos estatísticos na formação de professores em um contexto de pandemia da Covid-19. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 12, 2021.

SILVA, C. B., CAZORLA, I. M., KATAOKA, V. Y. Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil, 2010-2014: um olhar a partir do GT-12. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, 17, 2015. 578-596

SILVA, D. **Letramento Estocástico: Uma Possível Articulação entre os Letramentos Estatístico e Probabilístico**. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.

SILVA, J. F.; CURI, E.; SCHIMIGUEL, J. Um Cenário sobre a pesquisa em Educação Estatística no Boletim de Educação Matemática – Bolema, de 2006 até 2015. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, ago. 2017. p. 679-698

SILVA, J. **Manual de livros didáticos de matemática: uso(s) por professores dos Anos Finais do ensino fundamental (Aracaju/SE)**. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

SILVA, M. F. **Análise da abordagem da estatística em livros didáticos de matemática do ensino médio do PNLD 2018 – o letramento estatístico**. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2021.

SOUZA, J. R.; LOPES, C. Conhecimentos de professores de matemática ao ensinarem estatística. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**. v. 1, 2021. p. 65-84

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 12. Ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2017.

VELASQUE, L. S.; BARBOSA, M.; SILVA, A. A pesquisa quanti-ação como ferramenta para o ensino de estatística na Educação Básica. **REVEMAT**, v. 14, p. 1-16, 2019.

VIALI, L.; SILVA, M. M. Sobre a necessidade de se iniciar o ensino/aprendizagem da estatística e da probabilidade na infância. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**, v. 7, n. 1, 2016.

WALICHINSKI, D. **Contextualização no ensino de estatística: uma proposta para os Anos Finais do ensino fundamental**. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

WALICHINSKI, D.; SANTOS JUNIOR, G. A estatística nos Anos Finais do ensino fundamental: contribuições de uma sequência de ensino contextualizada. **Alexandria (UFSC)**, v. 6, p. 81-111, 2013.

WEILAND, T. The contextualized situations constructed for the use of statistics by school mathematics textbooks 3. **Revista de Pesquisa em Educação Estatística**, 18(2), 2019.

WILD, C; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, 67(3), 223-265, 1999.

ZAPATA-CARDONA, Lucía. Statistics teacher training trajectory. **Educ. Puc**. [online]. 2023, vol.28, e238224.

ZIGUNOW, E. **Estatística na Educação Básica: uma proposta de estudo interdisciplinar para o nono ano do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade de Brasília, 2018.