



PPGECM

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Lucimelc Alves Costa

VIVÊNCIAS SOBRE INVESTIGAÇÃO PARA A
CONSTRUÇÃO DO RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO
NO ENSINO FUNDAMENTAL

Passo Fundo

2023

Lucimelc Alves Costa

VIVÊNCIAS SOBRE INVESTIGAÇÃO PARA A
CONSTRUÇÃO DO RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO
NO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do professor Dr. Adriano Pasqualotti.

Passo Fundo

2023

CIP – Catalogação na Publicação

C837v Costa, Lucimele Alves

Vivências com investigação para a construção do raciocínio estatístico no ensino fundamental [recurso eletrônico] / Lucimele Alves Costa. – 2023.

4.5 MB ; PDF.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Pasqualotti. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2023.

1. Raciocínio. 2. Estatística. 3. Jogos educativos.
4. Ensino fundamental. 5. Tecnologia educacional.
I. Pasqualotti, Adriano, orientador. II. Título.

CDU: 372.85

Lucimelc Alves Costa

Vivências sobre investigação para a construção do
raciocínio estatístico no Ensino Fundamental

A banca examinadora abaixo, APROVA em 11 de maio de 2023, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Tecnologias de Informação, Comunicação e Interação Aplicadas ao Ensino de Ciências e Matemática.

Dr. Adriano Pasqualotti - Orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Thais Scotti do Canto-Down
Universidade Franciscana - UFN

Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por todas as graças a mim concedidas na realização deste trabalho, e em todos os momentos da minha vida.

À Nossa Senhora das Graças, pela constante proteção.

À minha mãe, pelas orações, por escutar minhas lamúrias e reclamações e estar sempre ao meu lado.

Aos meus filhos, Lara Mel e Enzo Miguel, por estarem sempre prontos a me desculparem pelos muitos momentos de ausência e pela compreensão, carinho e amor dispensados a mim. A eles, um amor sem limites.

Que Deus ilumine sempre, os professores Dra. Thais Scotti do Canto-Dorow, Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira que constituíram a Banca Examinadora desta dissertação, meus agradecimentos pelos conselhos e sugestões.

Ao Prof. Dr. Adriano Pasqualotti, pela orientação, compreensão, paciência, prontidão e por ter acreditado no projeto.

“Através dos outros, nos tornamos nós mesmos”.
Lev Vygotsky

RESUMO

O presente estudo refere-se à dissertação de mestrado alocado na linha de pesquisa de Tecnologia da informação, comunicação e interação aplicadas ao ensino de Ciências e Matemática, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Passo Fundo. A pesquisa trata de uma dissertação aplicada de cunho qualitativa, que se justifica pelo uso do ensino investigação como ferramenta para estimular os alunos a pensarem e a construir situações-problemas para ajudar no processo educacional, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, com a inserção de atividades interativas propostas em um livro paradidático, com jogos nos quais as crianças serão construtoras de seus próprios conhecimentos, o que oportuniza uma aprendizagem com significado, sendo efetiva e duradoura. Isso poderá levar o aluno a perceber que o conhecimento estatístico é importante para sua vida em sociedade e será útil para ajudá-lo a entender o mundo em que vive. A proposta do uso do ensino por investigação encoraja o aluno a explorar, desenvolver estratégias, levantar hipóteses e conjecturas, testar, debater e aplicar ideias matemáticas. Busca-se refletir sobre as práticas pedagógicas dos professores polivalentes ao ensino de Estatística, tendo como base as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular, bem como refletir sobre a proposta dos livros didáticos quanto às vivências investigativas. Em relação aos caminhos metodológicos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica tendo como fonte trabalhos científicos com foco no ensino estatístico na Educação Básica. Além disso, houve a criação de um material lúdico, que serviu como referencial para o apoio de todo o trabalho junto ao docente. Como referencial teórico, a pesquisa buscou subsídios no sociointeracionismo, na perspectiva de Lev Semenovitch Vygotsky, em que o uso diversificado de recursos didáticos, com a mediação do docente e do outro contribui para a construção do conhecimento, para a socialização e para a interação do aluno. O produto educacional elaborado, disponível em <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742160>, trata-se de um livro paradidático para o aluno e para o professor, voltado para o ensino estatístico, o qual procura envolver o aluno em atividades investigativas e direcionar o professor com estratégias que mediaram a construção do raciocínio estatístico. A aplicação do produto educacional, por sua vez, ocorreu por meio de uma sequência didática, com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública da cidade do Gama, Distrito Federal. O resultado da pesquisa será organizado e analisado, durante e após o processo, com atividades desenvolvidas em sala e por meio de diário de bordo, buscando-se relatar as contribuições que o ensino por investigação e por experimentações promoverá no desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Palavras-chave: Ensino investigativo. Raciocínio estatístico. Jogos. Anos iniciais. Vygotsky.

ABSTRACT

The present study refers to the master's thesis allocated to the research line of Information, communication and interaction technology applied to the teaching of Science and Mathematics, of the Postgraduate Program in Teaching of Science and Mathematics, at the University of Passo Fundo. The research deals with an applied dissertation of a qualitative and quantitative nature, which is justified by the use of research teaching as a tool to encourage students to think and build problem-situations to help in the educational process, from the early years of Elementary School, with the insertion of interactive activities proposed in a book for didactics, with games in which children will build their own knowledge, which provides opportunities for meaningful, effective and lasting learning. This may lead the student to realize that statistical knowledge is important for his life in society and will be useful to help him understand the world in which he lives. The proposal to use inquiry-based teaching encourages students to explore, develop strategies, raise hypotheses and conjectures, test, debate and apply mathematical ideas. We seek to reflect on the pedagogical practices of polyvalent teachers in the teaching of Statistics, based on the guidelines of the National Curricular Parameters and the National Common Curricular Base, as well as to reflect on the proposal of textbooks regarding the experiences investigative. Regarding the methodological paths, bibliographical research was carried out having as a scientific source works with a focus on statistical teaching in Basic Education. In addition, there was the creation of playful material, which served as a reference to support all the work with the teacher. As a theoretical reference, the research sought merits in sociointeractionism, in the perspective of Lev Semenovich Vygotsky, in which the diversified use of didactic resources, with the mediation of the teacher and the other, contributes to the construction of knowledge, to the socialization and to the interaction of the student. The educational product developed, available at <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742160>, is a paradidactic book for students and teachers, aimed at statistical teaching, which seeks to involve the student in investigative activities and direct the teacher with strategies that mediated the construction of statistical reasoning. The application of the educational product, in turn, occurred through a didactic sequence, with students of the 3rd year of Elementary School, from a public school in the city of Gama, Federal District. The result of the research will be organized and analyzed, during and after the process, with activities developed in the classroom and through a logbook, seeking to report the contributions that teaching by investigation and experimentation will promote in the development of statistical thinking.

Keywords: Investigative teaching. Statistical reasoning. Games. Early years. Vygotsky.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental.....	18
Quadro 2 - Correlação entre objeto de conhecimento e habilidade.....	20
Quadro 3 - Análise dos trabalhos sobre letramento estatístico no EF.....	23
Quadro 4 - Modelo de letramento Estatístico por Gal.....	39
Quadro 5 - Ciclo investigativo da pesquisa.....	53
Quadro 6 - Descrição dos encontros e síntese das atividades.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Zona do Desenvolvimento Proximal	33
Figura 2 - Dimensão do ciclo investigativo e atividades envolvidas	45
Figura 3 - Dimensão do ciclo interrogativo e atividades envolvidas	45
Figura 4 - Tipos de pensamentos e respectivas atividades envolvidas.....	46
Figura 5 - Atitudes que devem permear uma investigação estatística.....	46
Figura 6 - Pensamento estatístico	47
Figura 7 - Ciclo investigativo da pesquisa.....	52
Figura 8 - Capa do livro paradidático.....	62
Figura 9 - Separação dos dados da pesquisa.....	63
Figura 10 - Produção interativa	63
Figura 11 - Ebook direcionado ao professor	64
Figura 12 - Caderno de atividade de tabelas e gráficos.....	65
Figura 13 - Site “Luc e Mel brincando”	66
Figura 14 - Pré-teste	72
Figura 15 - Leitura dos dados	73
Figura 16 - Ler entre os dados	74
Figura 17 - Leitura entre os dados	74
Figura 18 - Print da página do vídeo	75
Figura 19 - Print dos cards.....	77
Figura 20 - Foto da atividade lúdica “Posso fazer pesquisa?”	78
Figura 21 - Resultado da pesquisa.....	80
Figura 22 - Hipóteses levantada pelos alunos	82
Figura 23 - Capa do vídeo “Amostra e População”.....	84
Figura 24 - Cards sobre população e amostra.....	85
Figura 25 - Cards de animais	90
Figura 26 - Atividade investigativa	93
Figura 27 - Atividade investigativa do 1º Grupo	94
Figura 28 - Atividade investigativa do 2º Grupo	96
Figura 29 - Atividade investigativa do 3º Grupo.....	98
Figura 30 - Análise de aprendizagem observadas quanto ao ciclo investigativo	100
Figura 31 - Gráfico do gênero da turma do 3º B	101
Figura 32 - Aprendizagem relacionadas a tabelas das crianças do 3ºano.....	103

Figura 33 - Aprendizagem relacionadas aos gráficos das crianças do 3ºano	103
Figura 34 - Cor preferidos dos alunos do 3º “B”	104
Figura 35 - Cor preferida da turma.....	105
Figura 36 - Parte 3 do Livro paradidático	106
Figura 37 - Crianças no jogo de bolinhas	107
Figura 38 - Jogo virtual “Sorteando círculos”	109

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	ENSINO ESTATÍSTICO NOS DOCUMENTOS OFICIAIS, NAS PESQUISAS E NOS LIVROS DIDÁTICOS	17
2.1	Estatística nos parâmetros curriculares nacionais	17
2.2	Pressupostos da estatística na base nacional comum curricular	19
2.3	Contribuições de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento do ensino de Estatística no Ensino Fundamental.....	22
2.4	Descrrevendo propostas do livro didático sobre o desenvolvimento do ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental	27
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	30
3.1	Lev Semenovitch Vygotsky	30
3.2	A aprendizagem, o lúdico e o jogo.....	34
3.3	Ensino da Estatística.....	37
<i>3.3.1</i>	<i>Letramento estatístico.....</i>	<i>38</i>
<i>3.3.2</i>	<i>Raciocínio estatístico.....</i>	<i>40</i>
<i>3.3.3</i>	<i>Pensamento estatístico.....</i>	<i>44</i>
3.4	Ensino por investigação para o raciocínio estatístico	47
4	PROPOSTA DIDÁTICA	54
4.1	Descrição do contexto de aplicação e da turma e os sujeitos envolvidos	54
4.2	Período da aplicação do produto.....	56
4.3	Descrição das vivências	56
5	PRODUTO EDUCACIONAL	61
6	METODOLOGIA DA PESQUISA	67
6.1	Descrição da pesquisa.....	67
6.2	Procedimentos para coleta e análise de dados	68
7	RESULTADOS	70
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
	REFERÊNCIAS	114
	APÊNDICE A - Pré-teste.....	119
	APÊNDICE B - Avaliação do Aluno.....	120
	APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	121
	APÊNDICE D - Diário de Campo.....	122
	ANEXO A - Termo de Autorização da Escola.....	123

1 INTRODUÇÃO

Desde pequena, após cursar a quarta série do Ensino Fundamental, já me dedicava a ensinar crianças em casa: eu as alfabetizava. Quando comecei minha 6ª série, hoje 7º ano, conheci uma professora que me despertou o gosto e a paixão pela Matemática e, ao terminar meu Ensino Fundamental, percebi que o fazer educacional, por meio do ensino já fazia parte da minha vida, despertando-me o desejo de levar ainda mais o conhecimento às pessoas e colocando em meu coração o encanto de trabalhar como educadora. Ao ingressar no Ensino Médio, continuei ministrando aulas de reforço, sempre com um olhar direcionado à alfabetização de crianças e à matemática. O desejo de ser professora foi aumentando a cada dia.

Pouco tempo após a conclusão do Ensino Médio, fiz um curso de complementação das disciplinas pedagógicas do curso de formação de professores de 1ª a 4ª séries do 1º grau, agora habilitada a ensinar. Meu pai, muito rígido, determinou o curso que eu faria na faculdade. Existia um ditado do meu pai em nossa casa: “Vocês vão fazer o que traz estabilidade primeiro e, depois, vocês fazem o que quiserem”. Assim, fiz vestibular para ser bacharel em Contabilidade na União Pioneira de Integração Social (UPIS/DF), alicerçada na minha facilidade com a disciplina de Matemática. Fiz apenas um semestre e tranquei a matrícula, por problemas financeiros: não tinha o suficiente para a mensalidade, transporte e demais gastos. No semestre em que fiquei fora, consegui um contrato temporário na Secretaria de Educação do Distrito Federal por seis meses. Com essa experiência, senti-me plena como pessoa e realmente percebi que ali me realizava. Nesse período, surgiu o concurso público da antiga Fundação Educacional, para o qual fui aprovada para o cargo de professora e voltei para o Curso de Ciências Contábeis até concluir o curso.

A graduação e a especialização foram etapas fundamentais para meu desenvolvimento teórico e crítico. Entretanto, não puderam responder a algumas inquietações vividas efetivamente nas práticas acadêmicas, pois foi possível perceber variadas situações que me instigaram a continuar a busca de conhecimento. Diversas vezes, encontrei-me frustrada em saber o quanto os alunos tinham aversão à Matemática – por não a compreenderem, por acharem complicada – e acabavam criando um bloqueio. Muitos até se questionavam o porquê de estudá-la, pois não reconheciam a sua utilidade, esquecendo que esse conhecimento está presente no nosso dia a dia e estamos sempre fazendo uso dele direta ou indiretamente. A BNCC (BRASIL, 2017, p. 267) descreve que “o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais”.

Quando trabalhei com alunos de anos finais, essa minha decepção cresceu, pois percebi o quanto o ensino de matemática se fazia traumático para os alunos e sempre me questionava acerca dos motivos. Minhas reflexões me conduziam ao fato de que o professor precisa rever suas práticas pedagógicas. É fundamental o envolvimento do professor com a disciplina, para, assim, desenvolver propostas pedagógicas que abordem os temas pertinentes, demonstrando e aplicando exemplos da realidade do dia a dia e das vivências dos seus alunos, utilizando palavras acessíveis e simples para despertar o entusiasmo e o interesse por aquilo que está sendo transmitido. Diante da análise da realidade, fica evidente a necessidade de que haja subsídios para que os professores possam garantir aos educandos uma aprendizagem qualificada, significativa e crítica.

Entre 2017 e 2019, época em que uma das minhas funções era auxiliar a direção nas coordenações, percebi a relevância de se trabalhar e de se valorizar o conhecimento estatístico devido ao crescente número de informações que estavam sendo veiculadas, e à forma com que essas informações eram tratadas com os alunos nos anos iniciais, o que me causava um certo desconforto. A necessidade de encontrar algumas respostas a essas lacunas conceituais sobre o tratamento de informações levou-me à busca por mais conhecimentos e à exploração sobre o ensino da estatística. Há contribuições do ensino de estatística à formação cidadã como se verifica na BNCC, homologada em 2017, que apresenta a Estatística como um dos cinco eixos da Matemática, em resposta às exigências colocadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei 9.394, de 1996) e pelo Plano Nacional de Educação Básica (2014). Nesse sentido, essa nova organização curricular apresenta-se como essencial a ser incluída desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até a conclusão do Ensino Médio, considerando a sua relevância na formação dos estudantes e o propósito de que os alunos possam atuar de forma visível na sociedade como cidadãos críticos. A BNCC (BRASIL, 2017, p. 276) descreve que

Na atualidade é fundamental que os alunos tenham noções básicas de estatística uma vez que auxilia no desenvolvimento de habilidades, dentre elas podemos destacar a organização, o senso crítico e análise. Contempla ainda sugestões de algumas metodologias que podem ser utilizadas para desenvolver tais habilidades nos alunos, como a utilização de jogos com resolução de problemas e a modelagem matemática.

Outro aspecto evidenciado é que grande parte dos professores polivalentes não têm o ensino estatístico como conteúdo específico exigido na sua formação e, assim, acabam impossibilitando ou ignorando esse conteúdo, deixando esse aprendizado só diretamente relacionado às propostas dos livros didáticos. Desse modo, os alunos dos anos finais são levados

a não possuir esse conhecimento prévio que constituiria o sustentáculo dos estudos de estatística. A BNCC (BRASIL, 2017, p. 12) descreve que

no Ensino Fundamental – Anos Finais, 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 gráficos. 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.

Em 2020, com a pandemia¹ da covid-19, tivemos que nos reinventar como seres humanos e educadores, para superar os obstáculos impostos pelo isolamento social, buscando novas alternativas e tecnologias que favorecem a aprendizagem virtual. Tal ferramenta vem a alcançar uma grande parte dos educandos, ainda que de forma limitada. De todo modo, esta nova realidade inovou a relação professor/aluno, e me motivou a superar os desafios impostos pelas aulas remotas e pela minha busca ao aperfeiçoamento, fazendo-me realizar cursos nessa área virtual para levar aos nossos alunos aprendizagem de uma forma mais dinâmica e atualizada a fim de obter um melhor resultado nas atividades propostas. Após realizar o curso “Scratch” de montagem de jogos virtuais, oferecido pela Secretaria de Educação do Distrito Federal/DF, segui acreditando que trabalhar com as disciplinas de Ciências Exatas de uma forma diferenciada desde os anos iniciais pode proporcionar aos alunos um ensino dinâmico e inovador, tal como aponta Lorenzato (2010, p. 1), ao argumentar que “o sucesso ou o fracasso dos alunos diante da matemática depende de uma relação estabelecida desde os primeiros dias escolares entre a matemática e os alunos”.

Há o desejo de aprimorar práticas pedagógicas de ensino à matemática e o ensino estatístico com as atividades experimentais, por meio de jogos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como uma forma de desenvolver várias habilidades com os alunos nessa fase inicial – a confiança, a autonomia, a comunicação – e estimular a criatividade, interações, resolver conflitos, desenvolver o raciocínio lógico e a atenção. Tudo isso mediante um processo que traslada o ensino-aprendizagem da estatística na matemática. Nesse contexto, a perspectiva do estudo no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática é aprimorar a relação ensino por investigação, experimentação em contextos reais, que tenha sentido para o aluno, com atividades investigativas e jogos no ensino de estatística na matemática, no contexto

¹ A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que o Covid-19, causado pelo novo coronavírus, já é uma pandemia. Segundo a Organização, pandemia é a disseminação mundial de uma nova doença e o termo passa a ser usado quando uma epidemia, surto que afeta uma região, se espalha por diferentes continentes com transmissão sustentada de pessoa para pessoa.

preconizado pela BNCC. Para tal, pretende-se saber como as atividades investigativas podem contribuir para a construção do raciocínio estatístico de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

A partir do século XX, a Estatística passou a ser considerada uma das ciências metodológicas fundamentais, sendo a base do método científico experimental (BATANERO, 2002). Isto posto, a construção acerca dessa ciência nas escolas tem se dado cada vez mais cedo, por estarmos em uma sociedade constantemente conectada pelos fenômenos da globalização, uma vez que diariamente aos cidadãos são apresentados dados em telejornais, periódicos e até mesmo em redes sociais. Esses dados são, em maioria, apresentados em linguagem estatística, seja em gráficos, seja em tabelas: notícias sobre a situação econômica do país, pesquisas sobre o bem-estar da população ou a opinião pública quanto a um programa de governo. Sendo assim, é extremamente importante o conhecimento estatístico para a interpretação e compreensão de dados cruciais para o bem-estar de uma população. A estatística, portanto, se faz presente em diversas estruturas do cotidiano, e seu estudo é necessário para que os cidadãos estejam integrados de forma completa em todos os âmbitos da sociedade. Como afirma Lopes (2008, p. 61),

[...] o trabalho com estatística e probabilidade torna-se relevante ao possibilitar ao estudante desenvolver a capacidade de coletar, organizar, interpretar e comparar dados para obter e fundamentar conclusões, que é a grande base do desempenho de uma atitude científica. Esses temas são essenciais na educação para a cidadania, uma vez que possibilitam o desenvolvimento de uma análise crítica sob diferentes aspectos científicos, tecnológicos e/ou sociais.

No contexto da BNCC, a Estatística passa a ser abordada desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, o que anteriormente não ocorria na maioria das propostas curriculares. É importante pontuar que, ao saber do caráter essencial da estatística como conteúdo escolar, temos de procurar meios de melhorar seu ensino e de impulsionar uma melhor formação do corpo docente para ele poder oferecer um ensino justo, que abarque os elementos indispensáveis para a formação crítica dos cidadãos.

Diante da relevância desta área para a análise da realidade, é necessário criar subsídios para que os professores desenvolvam uma prática pedagógica que promova situações em que as crianças realizem eventos possíveis, por experimentações concretas e estratégias, de modo a garantir a formação de cidadãos conscientes, críticos e preparados para atuar na sociedade. Assim, desenvolver habilidades estatísticas desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, com a inserção de atividades investigativas e jogos por meio dos quais as crianças são construtoras

de seus próprios conhecimentos, oportunizando uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

Apesar da relevância que a Estatística na Matemática tem atualmente, esse conhecimento vem encontrando dificuldades em sua implementação nos anos iniciais da educação básica. Nesse contexto, pode-se destacar a própria formação de professores Licenciados em Pedagogia¹, cujo curso apresenta em sua grade curricular a disciplina ‘Estatística Aplicada à Educação’, desprovida de um enfoque didático, voltado ao desenvolvimento do ensino de Estatística, conforme descreve Curi:

Estatística aplicada à Educação aparece em cerca de 50% dos cursos de Pedagogia, focalizando o estudo dos conceitos básicos de Estatística Descritiva, como a organização de dados, técnicas de amostragem, medidas de tendência central, medida de dispersão. Mas essa disciplina também é considerada uma ferramenta auxiliar para a dinâmica do fluxo escolar e para a análise de problemas educacionais brasileiros (2004, p. 69).

Nesse sentido, a formação desse professor tem sido foco de preocupação, considerando que a estatística apresentada seja uma ferramenta para auxiliar a dinâmica do fluxo escolar e para a análise de problemas educacionais brasileiros, requerendo que os professores se adaptem a essa exigência introduzida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e a BNCC, aprimorando seu conhecimento sobre tais conteúdos.

Outra dificuldade a ser considerada é a falta de materiais didáticos disponibilizados para auxiliar o professor na função como fio condutor para as interações. Tais recursos se fazem necessários para uma aproximação com universo da criança, de sorte que se respeite seu modo de pensar e sua lógica.

Para tanto, faz-se necessário que o ambiente escolar propicie aos alunos oportunidades para que eles se envolvam com atividades matemáticas que primam pela manipulação de materiais e situações pedagógicas desafiadoras, bem como oportunizem a elaboração de suas próprias estratégias de resolução, articulando os aprendizados sistematizados pelo professor, com seus saberes intelectuais já adquiridos e, assim, poderem ressignificar seus conhecimentos e saberes permanentemente, ao permitir que os estudantes criem, pesquisem e tracem suas certezas.

A problemática desta pesquisa se deu por meio da necessidade de investigar como pode ser realizado no cotidiano escolar maneiras de proporcionar conhecimentos em torno do raciocínio estatístico já nos anos iniciais do ensino fundamental. Com isso, surge a relevância em propiciar o letramento matemático desde as séries iniciais. Cabe ressaltar que a justificativa

dessa pesquisa se fez presente devido a incapacidade de jovens e adolescentes em interpretar e ler dados ou informações através dos conhecimentos estatísticos.

O objetivo geral da presente pesquisa foi analisar as contribuições de atividades investigativas para a construção do raciocínio estatístico, de estudantes do Ensino Fundamental, tendo como um dos objetivos específicos descrever a percepção dos desafios propostos que os jogos, pensados para este fim, oportunizam a socialização, participação, cooperação e interação, verificar as aprendizagens dos estudantes, diante das atividades investigativas; identificar, também diante das atividades investigativas proposta, as dificuldades dos estudantes; sistematizar o produto educacional após sua aplicação, assim como a análise dos resultados e a avaliação, visando a sua divulgação e o uso pelos estudantes e professores da educação básica.

O texto está estruturado em oito capítulos. O primeiro é a introdução e apresenta uma discussão geral referente ao tema e a trajetória pessoal e profissional da pesquisadora. O segundo capítulo discorre sobre os documentos oficiais da educação que servem para respaldar o letramento matemático, bem como as especificidades do campo estatístico. O terceiro versa sobre Teoria Sociointeracionista proposta por Lev S. Vygotsky, que por sua vez respalda essa pesquisa por intermédio de proposições prestadas por um estudioso e pesquisador na área da educação, aliado aos aspectos da pesquisa, como os parâmetros necessários para abordar o ensino da estatística. O quarto capítulo apresenta a sequência didática utilizada para a efetivação desta pesquisa aliada às fases de uma pesquisa estatística. O quinto capítulo versa sobre o produto educacional criado - livro paradidático - utilizado para fomentar as aulas e a sequência didática de aulas e vivências. Já o sexto capítulo discorre sobre a metodologia utilizada para essa pesquisa científica. O sétimo capítulo apresenta os resultados e as discussões que foram possíveis a partir da pesquisa e das vivências, logo as falas foram sequenciadas por meio das vivências e posteriormente analisadas. O oitavo capítulo apresenta as considerações finais obtidas pela pesquisadora.

2 ENSINO ESTATÍSTICO NOS DOCUMENTOS OFICIAIS, NAS PESQUISAS E NOS LIVROS DIDÁTICOS

A Estatística passou a ser considerada ciência a partir do século XVIII; desde então, o desenvolvimento de estudos e pesquisas nesse ramo mostrou a sua importância para a educação como um todo. No Brasil, o ensino da Estatística nos períodos fundamental e médio foi inserido oficialmente pela decisão dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1997; antes da criação desse documento, o ensino da Estatística no nível escolar era muito restrito e não era tratado com a devida importância.

2.1 Estatística nos parâmetros curriculares nacionais

Os PCN foram criados para serem um referencial dentro de sala de aula, a fim de indicar o caminho a ser seguido pelo corpo docente, em sua função de orientar as capacidades a serem desenvolvidas em cada ciclo e alcançarem seus objetivos, assim como definir os conteúdos para que elas possam ser desenvolvidas (BRASIL, 1997).

Os PCN procuram garantir que estudantes brasileiros, em diferentes situações socioeconômicas, tenham o direito de usufruir de conhecimentos tidos como necessários para o desempenho da cidadania. Seu caráter não é de obrigatoriedade, trata-se de sugestões metodológicas e pedagógicas as quais, presume-se, serão adaptadas às particularidades locais.

O desenvolvimento dos conteúdos presentes nos PCN, em especial no novo bloco “tratamento da informação”, dá oportunidade às crianças, desde os anos iniciais, de se posicionarem de maneira crítica, responsável e construtiva acerca de diferentes questões sociais, além de trabalharem com elementos da própria realidade do aluno, prevendo-se situações e auxiliando na tomada de decisões. Conforme os PCN, o conhecimento estatístico se justifica pela sua real relevância (BRASIL, 1997, p. 53).

Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória (grifo meu).

A Estatística está inserida no bloco denominado tratamento de informação (dentro dos PCN), sendo esse um dos quatro blocos em que os conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental estão divididos. Os conteúdos dentro desse bloco referem-se à estatística, à

probabilidade e à combinatória, base para o desenvolvimento do ensino estatístico. Por outro lado, há alguns desafios nos métodos utilizados para a aprendizagem do ensino estatístico e os professores ainda hoje apresentam certa resistência ao conhecimento estatístico, seja pela falta de clareza sobre o objeto do trabalho, seja por não darem a devida relevância para o ensino dessa habilidade.

Os PCN abordam o ensino da Matemática em ciclos, e a inserção da Estatística já se apresenta no primeiro e no segundo ciclos, conforme se verifica no Quadro 1.

Quadro 1 - Conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental

PRIMEIRO CICLO: 2º e 3º anos do Ensino Fundamental – Séries Iniciais
Identificar o uso de tabelas e de gráficos para facilitar a leitura e a interpretação de informações e construir formas pessoais de registro para comunicar as informações coletadas
Coleta e organização de informações
Exploração da função do número como código na organização de informações
Interpretar e elaborar listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra, para comunicar a informação obtida
Criação de registros pessoais das informações coletadas
Produzir textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas
SEGUNDO CICLO: 4º e 5º anos do Ensino Fundamental – Séries Iniciais
Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob a forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem para comunicação
Utilizar diferentes registros gráficos – desenhos, esquemas, escritas numéricas – como recurso para expressar ideias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados
Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações problemas, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos

Fonte: Adaptado dos PCN, BRASIL, 1997.

Do 6º ano ao 9º ano, o ensino, no que se refere ao tratamento de informação, foca no desenvolvimento do raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico. Para o Ensino Médio, a Matemática é dividida em três blocos: álgebra (números e funções), geometria e medidas e análise de dados (em que estão inseridas contagem, probabilidade e estatística). Aqui, o estudo da Estatística adquire profundidade e o aluno deverá conseguir dominar seus tópicos e os interpretar de maneira crítica. O PCN não recomenda, nos conteúdos apresentados no 1º e 2º ciclos, o processo investigativo para o desenvolvimento do raciocínio estatístico, a exploração e a compreensão das vivências de pesquisa. Neste sentido, concorda-se com Cazorla e Utsumi (2010, p. 15) quando explicitam que “o tratamento de dados não se limita a apresentar somente

os conceitos e procedimentos, mas implica discutir como escolher o procedimento mais adequado para analisar cada situação”.

O que se deseja é que os estudantes façam reflexões à medida em que vão vivenciando o processo investigativo. Mesmo havendo ausências de processos a serem vivenciados com a Estatística, a análise dos PCN de Matemática para o Ensino Fundamental revela avanços, tendo em vista que a Estatística ainda não era trabalhada nas escolas brasileiras até o final da década de 90 e a sua inserção no currículo trouxe muitos desafios às escolas brasileiras, principalmente relacionados à formação dos professores. Os PCN sugerem aos professores que incentivem os alunos a observarem os fenômenos, a conjecturar hipóteses, fazer levantamento de dados, tratá-los e analisá-los do ponto de vista da investigação científica. Também incentivam a leitura e a interpretação de gráficos, de tabelas e de medidas publicadas pelos diversos meios de comunicação, a fim de que o aluno saiba posicionar-se de forma crítica diante dessas informações e fornecer-lhes ferramentas para arguir e “desmantelar” informações porventura falaciosas ou mal-intencionadas (LOPES; COUTINHO; ALMOULOU, 2010).

2.2 Pressupostos da estatística na base nacional comum curricular

A BNCC é um documento obrigatório e norteador, um guia cujo objetivo é estabelecer patamares de aprendizagem e conhecimentos essenciais na formação integral do indivíduo, garantida a todos os brasileiros. Foram incluídos no capítulo introdutório, competências gerais, em que se explicitam o compromisso da Educação Básica a ser desenvolvida ao longo de todas as etapas, direcionado à educação brasileira elementos indispensáveis para a formação de um cidadão consciente, crítico e preparado para atuar na sociedade, servindo assim como um guia socioemocional para a aprendizagem.

O processo de inclusão da Estatística no currículo escolar se inicia nos PCN. Contudo, se consolida na BNCC, no bloco temático “Probabilidade e Estatística”. A importância dada ao desenvolvimento do ensino da estatística fica clara a partir do seguinte trecho:

Todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (BRASIL, 2018, p. 274).

A BNCC não é currículo. É um documento normativo cuja finalidade é dispor a adequação ou sistematização dos conteúdos obrigatórios e comuns a todo o país, estabelecendo

os objetivos de aprendizagem que se pretende alcançar, por meio da definição de competências e habilidades, que servirão para a elaboração dos currículos Estaduais e Municipais das escolas brasileiras, públicas e privadas (BRASIL, 2017).

Evidencia-se na BNCC a necessidade de trabalhar as habilidades de maneira relacionada, de forma que as habilidades almejadas em um ano de ensino sejam aprofundadas no ano posterior, deixando evidente a progressão ano a ano. Em relação à Estatística, pode-se verificar, no Quadro 2, a progressão das habilidades, ano a ano, no Ensino Fundamental, em que o que é proposto a ser ensinado passa do menos estruturado para o mais estruturado. As ações iniciam com a observação, o que envolve a leitura de gráficos e tabelas, até que os estudantes possam, no final dos anos iniciais, interpretar, comparar e analisar informações em gráficos e em tabelas, de uma forma geral.

Quadro 2 - Correlação entre objeto de conhecimento e habilidade

Unidade temática / Probabilidade e Estatística	
Objeto de conhecimento	Habilidade
1º ANO	
Noção de acaso	(EF01MA20) Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano.
Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples.	(EF01MA21) Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples
Coleta e organização de informações. Registros pessoais para comunicação de informações coletadas.	(EF01MA22) Realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais.
2º ANO	
Análise da ideia aleatória em situações do cotidiano.	(EF02MA21) Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.
Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas.	(EF02MA22) Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos da realidade próxima. (EF02MA23) Realizar pesquisa em universo de até 30 elementos, escolhendo até três variáveis categóricas de seu interesse, organizando os dados coletados em listas, tabelas e gráficos de colunas simples.
3º ANO	
Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral.	(EF03MA25) Identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência.
Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras.	(EF03MA26) Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas. (EF03MA27) Ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, envolvendo resultados de pesquisas significativas, utilizando termos como maior e menor frequência, apropriando-se desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos.
Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos.	(EF03MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais.

Unidade temática / Probabilidade e Estatística	
Objeto de conhecimento	Habilidade
4º ANO	
Análise de chances de eventos aleatórios.	(EF04MA26) Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados prováveis, sem utilizar frações.
Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e colunas e gráficos pictóricos.	(EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.
Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas. Coleta, classificação e representação de dados de pesquisa realizada.	(EF04MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.
5º ANO	
Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios.	(EF05MA22) Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.
Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis.	(EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).
Leitura, coleta, classificação, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.	(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos visando sintetizar conclusões. (EF05MA25) 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.

Fonte: Brasil, 2017, p. 278-296.

A BNCC aponta em todos os anos do Ensino Fundamental a vivência de um processo investigativo, propiciando o desenvolvimento do raciocínio estatístico. Esse processo é rico por possibilitar a interpretação, a comparação e a análise de dados, proporcionando a realização de predições em todas as etapas do processo, permitindo ao estudante desenvolver habilidades essenciais, com analisar e relacionar criticamente os dados apresentados, questionando e ponderando sua veracidade.

A estatística na BNCC busca utilizar conceitos estatísticos para prever e explicar diferentes fenômenos que ocorrem nas variadas situações do cotidiano, desenvolvendo a capacidade crítica e a autonomia do aluno para exercer plenamente sua cidadania. A BNCC aponta que a estatística e a probabilidade têm objetos de conhecimento e habilidades que devem ser trabalhadas pelo corpo docente desde o início do Ensino Fundamental. A expectativa é de que os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas, elaborar gráficos

e tabelas, definir questões importantes para a população e saber a necessidade ou não de usar amostra (BRASIL, 2018).

É imprescindível que as pessoas estejam prontas para refletir a respeito das informações veiculadas, para que assim possam analisar, interpretar e tratar os dados oriundos de diferentes publicações, formando desse modo o seu conhecimento através do mundo que o cerca. Diariamente, os cidadãos estão tendo acesso a questões sociais e econômicas pelos meios de comunicação que se utilizam de gráficos, tabelas, índices, medidas e porcentagens para divulgarem sua pesquisa, deixando-nos sujeitos a esses resultados para tomada de decisão ou para argumentação.

Neste sentido, defendemos que os conceitos estatísticos devem ser desenvolvidos já no início da educação básica, oportunizando aos alunos o confronto com problemas variados do mundo real, viabilizando o processo crítico e reflexivo sobre as problemáticas. Não precisamos deixar nossos alunos chegarem ao Ensino Médio sem terem iniciado conteúdos básicos e essenciais para o exercício da sua cidadania, temos que assegurar instrumentos de conhecimentos relevantes que propiciem aos nossos alunos a reflexões sobre questões sociais para plena cidadania.

2.3 Contribuições de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento do ensino de Estatística no Ensino Fundamental

No Brasil, houve um aumento nas produções acadêmicas relacionadas à Estatística. Essa variação pode ser atribuída, em parte, à publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), que trouxe a inserção do estudo desta ciência no Ensino Fundamental. Cazorla (2006), em estudo sobre ensino de estatística no Brasil, apresenta um crescimento gradual de pesquisadores e de trabalhos dedicados a esse conteúdo a cada ano. Mesmo que ainda sejam modestos os números de estudo diante da problemática do desenvolvimento do ensino estatístico, essa variação contribui para despertar o interesse e a motivação entre os pesquisadores.

Conhecer, estudar e investigar obras sobre o ensino da Estatística para um pesquisador é fundamental, pois visa significativamente aos avanços dos estudos a que se dispõe. A pesquisa possibilita aos interessados na área de estatística uma reflexão e uma análise de como os conceitos investigativos estão sendo abordados no contexto acadêmico acerca dos aspectos gerais da produção de conhecimento, fornecendo dados relevantes que, certamente, provocam inquietações para o desenvolvimento do campo estudado.

Na sequência, apresenta-se a análise de alguns trabalhos que conversam com a mesma temática desta pesquisa. As pesquisas sobre o desenvolvimento do ensino estatístico contribuem para serem feitas uma análise e uma reflexão de como os conceitos investigados estão sendo abordados nos contextos acadêmicos. Com esse propósito, recorre-se ao entendimento de Romanowski e Ens (2006), que consiste no estudo de publicações sobre o tema, nas quais se identifica a produção, a análise e a categorização e se revelam os múltiplos enfoques e perspectivas. Esse tipo de pesquisa permite a coleta dos conhecimentos produzidos sobre o tema e possibilita uma visão do que os outros pesquisadores publicaram, dos temas abordados, da metodologia, dos resultados e das conclusões da análise de dados. Assim, essas pesquisas podem colaborar para a elaboração de uma descrição do tema.

Com o intuito de contextualizar a pesquisa, foram adotados alguns critérios de proximidade em relação ao objetivo do presente trabalho para selecionar especificamente os trabalhos vinculados a propostas didáticas. A pesquisa começou a ser realizada em meados de agosto de 2021, pelo acesso ao Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sobre as temáticas abordadas. Para a busca, foram utilizados os seguintes descritores: “Letramento estatística”; “Letramento estatístico” e “Ensino Fundamental”. Além disso, limitou-se o ano de publicação de 2017 a 2022 (Quadro 3):

Quadro 3 - Análise dos trabalhos sobre letramento estatístico no EF

Tipo do trabalho	Título	Autor	Ano	Instituição
Tese	Estudo da aprendizagem sobre variabilidade estatística: uma experiência de formação com futuros professores dos anos iniciais da Educação Básica	Marcílio Farias da Silva	2017	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC-SP
Tese	Análise de dados e construção de conceitos de amostragem por estudantes do 5º e 9º ano: uma proposta à luz da Teoria da Atividade	Tâmara marques da Silva Gomes	2019	Universidade Federal de Pernambuco UFPE-PE
Tese	Aprendizagem de estudantes do ensino fundamental sobre levantamento de hipóteses, análise de dados e conclusão a partir de dados estatísticos	Erica Michelle Silva Cavalcante	2019	Universidade Federal de Pernambuco UFPE-PE

Tipo do trabalho	Título	Autor	Ano	Instituição
Dissertação	O Ensino da estatística: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental	Marco Aurélio Peres Leme	2019	Universidade Franciscana UFN-RS
Dissertação	O estado da arte das pesquisas brasileiras sobre o letramento estatístico e probabilístico	Sandra Aparecida de Oliveira Coelho Paim	2019	Universidade Federal de São Carlos UFSCar-SP
Dissertação	Unidade de ensino potencialmente significativa para estudo de estatística no ensino fundamental	Scheila Montelli dos Santos	2018	Universidade de Passo Fundo UPF-RS

Fonte: Autora, 2022.

Marcílio Farias da Silva (2017), em sua pesquisa, foca a formação inicial do professor pedagogo; o autor visa identificar e caracterizar indícios de conhecimentos dos futuros professores de Estatística nos anos iniciais quanto à apreensão da variabilidade dos dados e à construção do letramento estatístico. Tais indícios foram identificados por meio de mapas conceituais e da resolução de atividades ministradas em uma oficina sobre variabilidade e construção do letramento proposto por Gal (2002). O estudo consistiu em permitir que os sujeitos avançassem no conhecimento de conteúdo estatístico ao utilizarem medidas separatrizes para lidar com medidas de variação, visto que tais conteúdos não haviam sido abordados anteriormente, nem estão incluídos no currículo de pedagogia. O pesquisador mostra que com a definição dos termos variabilidade e variação, baseados em comparações de eventos concretos e próximos contribui-se significativamente no que se refere aos indícios de mudanças do letramento estatísticos alcançados pelos sujeitos de pesquisa na percepção na variabilidade dos dados.

Já a pesquisa de Tâmara Alves da Silva (2019) pretende analisar um Sistema de Atividade proposto para a aprendizagem do conceito de amostragem por alunos do 5º e do 9º ano (10 e 14 anos) do Ensino Fundamental, baseando-se nos pressupostos da Teoria da Atividade e do Letramento Estatístico. Investigaram-se situações de ensino propostas em livros didáticos de Matemática do 5º e do 9º ano, as quais podem ser utilizadas para o ensino de amostragem, e descreveram-se o objeto e os instrumentos que compõem o Sistema de Atividade proposto. Investigou-se a influência de intervenções envolvendo situações de amostragem, cujos resultados indicaram que o processo de ensino, baseado nos entendimentos iniciais das crianças, colaborou para o desenvolvimento de formas sutis de raciocínio e de concepções iniciais sobre amostragem e conceitos relacionados. Ademais, embora as crianças não tenham

alcançado um alto nível de profundidade sobre os conceitos abordados, a classe na totalidade mostrou, ao final do experimento, ter desenvolvido ideias-chave de amostragem, tais como: significado e papel da amostra, tamanho da amostra, fontes potenciais de viés da amostragem e legitimidade da amostra. Desse modo, apresenta-se a importância da Teoria da Atividade como recurso metodológico, bem como a necessidade de mais pesquisas que proponham situações de aprendizagem.

Erica Michelle Silva Cavalcanti, em sua pesquisa, verifica se o levantamento de hipóteses, a análise de dados e as habilidades relacionadas a conclusões por estudantes do Ensino Fundamental do 5º e o do 7º ano, como fases do ciclo investigativo proposto por Guimarães e Gitirana (2013, p. 970), corroboram para a aprendizagem de justificativas baseadas em evidências. Dois estudos são descritos: o primeiro, de caráter diagnóstico, em que compreensões de estudantes do 5º e do 7º ano do Ensino Fundamental são investigadas; o segundo traz a proposta de caráter intervencionista experimental em relação a turmas desses anos, em que as diferentes habilidades relacionadas às fases do ciclo investigativo são encaminhadas em um processo com intenção de ensino das turmas. A pesquisadora acredita que trabalhar situações de forma sistemática – viabilizadas principalmente pela organização estratégica planejada nas aulas de exposição de ideias, retomando a dados reais em diferentes momentos e discussão das crenças arraigadas em contraposição ou confluência com os dados – favorece o desenvolvimento das habilidades relacionadas à formulação de hipóteses e à interpretação de dados e ficam relacionadas a fases do ciclo investigativo da pesquisa, podendo alavancar o desenvolvimento do Letramento Estatístico da população. Destaca-se ainda como essencial a contribuição de estudos de Vygotsky (1978) a respeito da ZDP para a organização planejada das atividades de intervenção e para sua posterior análise.

A pesquisa de Marco Aurélio Peres Leme (2019), por sua vez, pretende verificar as contribuições de uma proposta de desenvolvimento do ensino da Estatística no Ensino Fundamental, com foco no letramento, no raciocínio e no pensamento estatístico, a fim de constatar de que forma pode-se colaborar com o desenvolvimento do ensino da Estatística na Educação Básica. Esta pesquisa é de natureza aplicada, com abordagem do problema de forma quali-quantitativa, por pesquisa exploratória e com a utilização dos procedimentos técnicos da pesquisa bibliográfica, documental, de mapeamento e de estudo de caso, com a aplicação de um pré-teste, uma sequência didática e um pós-teste. Foi realizada a pesquisa em uma turma com 21 alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental, com a aplicação aos alunos de um instrumento diagnóstico denominado pré-teste com objetivo de verificar o nível de conhecimento dos alunos em Estatística, bem como suas possíveis dificuldades para determinar

os rumos da pesquisa. Como metodologia, utilizou-se a contextualização de situações reais, posteriormente, lançou-se mão da resolução de problemas e das tecnologias de informação e comunicação com aliados no aprendizado. Elaborou-se, também, a sequência, privilegiando-se questões diversas que abrangem variados saberes comuns do cotidiano, como a interpretação de gráficos com intenções de votos, o percentual de aprovação de uma administração pública, as tabelas de pesquisas e os gráficos de cotação de moeda. Os resultados da comparação das médias por meio do teste *t* mostram que a proposta de ensino, mediante uma sequência didática, conseguiu melhorar o desempenho dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento do letramento, do pensamento e do raciocínio estatístico, já que houve uma diferença significativa no desempenho dos estudantes na comparação do pré-teste ($5,00 \pm 1,73$ pontos) e do pós-teste ($6,86 \pm 2,13$ pontos) ($p < 0,001$). O pesquisador aponta aos educadores a utilização de sequências didáticas em estatística para que os educandos possam, de forma contextualizada, desenvolver as habilidades necessárias para suprir suas fragilidades e desenvolver o letramento, o raciocínio e o pensamento estatístico. Ressalta-se que somente a sequência didática não é suficiente, é preciso que essas temáticas sejam constantemente desenvolvidas com os educandos, exemplificadas no dia a dia e na vida de cada um. Também se destacam as tecnologias da Informação e Comunicação como fortes aliados nesse processo de ensino e aprendizagem. Concluindo, a presente pesquisa contribui para os debates acerca do ensino e aprendizagem de Estatística.

Scheila Montelli dos Santos (2018) apresenta uma pesquisa qualitativa que tem como objetivo principal analisar a implementação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa - UEPS para a abordagem de conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental II. Após verificar a pouca eficiência no desenvolvimento do ensino e aprendizagem de Estatística, aponta-se para a necessidade de propor alternativas metodológicas, a fim de responder o seguinte questionamento: quais as potencialidades que uma proposta didática regulada pela Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) oferece para a construção dos conceitos estatísticos? No seu estudo, a pesquisadora recorre à elaboração de uma sequência didática de uma UEPS, seguindo a estrutura proposta por Moreira (2011) e utilizando diários de bordo para registro dos dados e materiais produzidos pelos alunos no decorrer dos encontros, especialmente a avaliação diagnóstica e a avaliação somativa. A avaliação se deu em duas dimensões: uma, no campo didático e a outra, no cognitivo. Ante uma mesma perspectiva – inferindo-se a “Estratégia didática”, a categoria que busca avaliar a viabilidade da proposta do ponto de vista didático e os “objetivos educacionais” a que pretende investigar a aprendizagem dos conceitos abordados – permitiu-se identificar que a UEPS, em termos didáticos, mostrou-

se uma importante ferramenta, favorecendo a motivação, o envolvimento, a participação e a busca por conhecimento. Quanto aos objetivos educacionais, a UPES demonstrou potencialidade como ativação dos conhecimentos prévios e de confronto com os novos conhecimentos.

Fazendo uma apreciação das teses e dissertações pesquisadas, identificou-se a busca dos pesquisadores utilizando diferentes metodologias para a promoção de aprendizagens do ensino estatístico e foco em atividades que promovam a contextualização do conteúdo nos anos finais do Ensino Fundamental. Verifica-se a necessidade de investir em trabalhos nos anos iniciais, cuja participação do indivíduo esteja atrelada às fases do ciclo investigativo, desde o planejamento, escolha do tema de pesquisa, problematização até apresentação e comunicação dos resultados obtidos.

2.4 Descrevendo propostas do livro didático sobre o desenvolvimento do ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Tendo em vista o crescimento e o avanço do uso da Estatística nos últimos tempos, busca-se verificar como se têm dado as abordagens de atividade estatística propostas nos livros didáticos de Matemática no Ensino Fundamental, anos iniciais para a aprendizagem dos alunos e para a apropriação dos conceitos estatísticos nas coleções aprovadas pelo PNLD 2023. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) pretende melhorar a qualidade dos livros didáticos e dar apoio ao trabalho pedagógico do professor. O objetivo do programa é avaliar a adequação das coleções didáticas que poderão subsidiar o trabalho pedagógico do professor.

As obras passam por um longo processo de avaliação, realizado por uma equipe de avaliadores que envolve técnicos do Ministério e equipes da Secretaria de Educação Fundamental – SEF, do Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação – FNDE, de professores de universidades brasileiras e professores em exercício dos diferentes níveis de ensino. Após a avaliação das obras, o Ministério da Educação (MEC) publica o Guia de Livros Didáticos com resenhas das coleções consideradas aprovadas. O Guia é encaminhado às escolas, que escolhem, entre os títulos disponíveis, aqueles que melhor atendem ao seu projeto político pedagógico.

Segundo Lopes (2005), existe a necessidade da realização de um trabalho com atividades que envolvam conceitos estatísticos e probabilísticos que façam sentido e que estejam vinculados a uma problemática. Propor coleta de dados desvinculada de uma situação-problema não possibilitará uma análise real. Construir gráficos e tabelas desvinculados de um contexto

ou relacionados a situações muito distantes do aluno pode estimular a elaboração de um pensamento, mas não garante o desenvolvimento de sua criticidade. Foram analisados dois livros didáticos A e B de editoras diferentes e aprovados no PNLD para 2023.

Com relação ao livro didático A, ele apresenta um processo contínuo e integrado entre a coleção, em que os conhecimentos, além de articulados, sejam retomados e ampliados na perspectiva de sua apropriação pelo estudante. O livro destaca a importância de o aluno desenvolver um olhar cuidadoso sobre as informações, devido à demanda social que exige a leitura e a interpretação de gráficos e tabelas, principalmente veiculados nas mídias, bem como a análise de ocorrência de eventos. Com relação à Estatística, destacam-se trabalhos com tabelas e gráficos, ao longo das Unidades Temáticas, para além da seção, articulados com outros objetos de conhecimentos e em situações e contextos que são familiares e atrativos aos estudantes. Solicita-se aos estudantes que façam pesquisas e coletas de dados sobre temas adequados à faixa etária, porém sem desenvolverem as etapas do ciclo investigativo defendido por Guimarães e Gitirana (2013). Apresentam-se, em seções especiais, textos informativos nos quais se podem explorar dados, possibilitando que o estudante perceba o aspecto de variação e a Estatística como ferramenta para realizar investigações. Ainda se percebem, contudo, atividades ligadas a gráficos e tabelas que, na maioria das vezes, são apresentados prontos ou para serem completados, seguidos de perguntas pontuais em situações fictícias em sua maioria.

Já em relação ao livro B este apresenta-se em uma Unidade Temática Estatística e Probabilidade, retomando e ampliando o estudo a cada volume. Devido às próprias características integradoras desses conceitos, o trabalho com gráficos, tabelas, listas e quadros, entre outros, ocorre também no estudo de outras unidades temáticas. Procura desenvolver atividades próximas à realidade dos alunos e a outras áreas do conhecimento. Desenvolve habilidades e competências em consonância com BNCC e quanto ao PNA (Plano Nacional de Alfabetização), indica a importância do desenvolvimento da leitura de dados em diferentes suportes (tabelas e gráficos), permitindo ao aluno compreender o mundo e se posicionar diante dele.

Tal livro orienta os alunos na construção de gráficos de barras com o auxílio da planilha eletrônica, estimulando o uso da tecnologia digital no estudo da Matemática. Ele trabalha construção, leitura de gráficos e tabela com dupla entrada, destacando seus elementos. Apresenta sugestões de atividades, muitas vezes apenas no livro do professor, com temas de transformação social, tecnológica e cultural para a formação do cidadão crítico e participativo, que deve e pode intervir em questões sociais. Propõe ao professor desenvolver o espírito investigativo com pesquisas estatísticas, elaborando questionários, coletando dados,

organizando informações, analisando e comunicando resultados. Esse livro, em geral, apresenta boas propostas de pesquisas científicas, que passam pelas fases do ciclo investigativo; contudo, ainda apresenta alguns gráficos e tabelas cuja interpretação está fora do contexto do aluno. Verifica-se que houve uma melhora considerável quanto às propostas de Educação Estatística nos livros didáticos aprovados neste ano pelo PNLD/2023, em relação aos livros dos anos anteriores. Para que tal pesquisa atinja a sustentação desejada, buscou-se a seguir a fundamentação teórica, que o leitor pode conferir no Capítulo 3.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será abordada uma breve trajetória a respeito da vida de Vygotsky, sobre o desenvolvimento da ZDP, da aprendizagem, do lúdico e do jogo, bem como a proposta da Educação Estatística e suas competências. Na sequência, será apresentado o ensino por investigação para o raciocínio estatístico.

3.1 Lev Semenovitch Vygotsky

Lev Semenovich Vygotsky, russo, com formação em Psicologia, Medicina, Filologia e Direito, nasceu em Orsha, na Bielo-Rússia, em 5 de novembro de 1896. Faleceu aos 38 anos de tuberculose, na cidade de Moscou, onde se radicou a partir de em 1924 e fundou ali o Instituto de Defectologia, onde investigou temas em educação especial e fez grandes reflexões acerca da aprendizagem e do desenvolvimento das pessoas deficientes. A este respeito, Salvador et al. afirmam que

Este projeto nasce com o propósito de superar o que Vygotsky entendia como uma crise psicológica da época: o rompimento entre, por um lado, uma psicologia natural, casual, centrada no estudo de processos psicológicos elementares – comuns essencialmente ao homem e as outras espécies animais – e baseada na utilização de uma metodologia experimental homologável e outras disciplinas científicas; por outro lado, uma psicologia fenomenológica e hermenêutica, centrada no estudo dos processos psicológicos mais típicos e características humanas, porém ao custo da renúncia à explicação causal dos fenômenos e ao uso de uma metodologia científica. Por isso, o problema apresentado por Vygotsky é a construção de uma aproximação conceitual e metodológica capaz de abordar, por meio de uma metodologia estritamente científica, o estudo das funções psicológicas específicas do homem, isto é, o estudo da consciência (1999, p. 99).

É a consciência humana que faz de cada pessoa um ser único e é o que distingue o ser humano dos outros animais. A Teoria Sociointeracionista, conhecida também como Teoria Sócio-histórico-cultural, tem como principal representante Lev S. Vygotsky, que tem como fundamento central que o desenvolvimento humano resulta de forças sócio-históricas específicas, em simultâneo, em que o ser humano pode, através de sua ação, transformar o seu meio social. Conforme estudos de Vygotsky pode-se afirmar que sem a sociedade, sem os outros com quem aprender a ser humano, o homem não se torna humano com inteligência, personalidade e consciência. A maneira como o indivíduo percebe a si e ao mundo influencia seus processos psicológicos. Logo, a valorização social é a força motriz do desenvolvimento psíquico. Mittler exemplifica essa afirmação:

[...] só nos apropriamos da colher quando aprendemos a utilizá-la conforme o uso social para a qual ela foi inventada. Para isso, é necessária a mediação de um parceiro mais experiente que demonstre o seu uso ou que instrua verbalmente a outra pessoa. Esse processo pode ser intencional, ou seja, realizado quando o parceiro mais experiente tem a intenção explícita de ensinar, ou pode ser espontâneo, ou seja, realizado sem a intenção de ensinar, como quando aprendemos a usar a colher observando alguém usando. Garantidamente, o processo de apropriação é sempre um processo de educação. É esse processo que garante a transmissão do desenvolvimento histórico da humanidade para as gerações seguintes e possibilita a história e a cultura (2003, p. 138-139).

A aprendizagem só é possível quando mediada pelo outro que fornece significados. Para Vygotsky (2007) não há desenvolvimento pronto e previsto em nós, que vai se atualizando conforme o tempo passa. O desenvolvimento se dá com um processo em que está presente a maturação do organismo, o contato com a cultura, produzido pela humanidade e as relações sociais que permitem a aprendizagem. É aí que aparece o “outro” como alguém fundamental, pois este outro é quem nos orienta no processo de apropriação da cultura.

Segundo o autor, o desenvolvimento se dá de fora para dentro. É um processo de ensino-aprendizagem em que ocorre a apropriação da cultura por meio da mediação semiótica e, conseqüentemente, o desenvolvimento do indivíduo. Entende-se por mediação semiótica aquela realizada por uso de signos, e o autor estendeu esse conceito de mediação na interação homem-ambiente pelo uso de instrumentos.

A maneira como o homem se relaciona com os objetos, atribuindo-lhes funções, transformando-os em instrumentos e ferramentas para atingir seus objetivos, além de diferenciá-lo dos animais irracionais, fomenta a atividade intelectual. A linguagem cumpre um papel relevante, agindo decisivamente na estrutura do pensamento e é fundamentalmente básica para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento da consciência humana, já que possibilita a ação sobre o mundo para além dos objetos concretos. Dessen e Costa Junior acrescentam que

[...] o domínio de uma linguagem ou, em outras palavras, o ingresso no universo simbólico da cultura, permite que o sujeito concreto se integre em determinado grupo social a partir dos significados compartilhados socialmente e, ao mesmo tempo, permite a emergência de novas formas das emoções, transformando qualitativamente a sua relação com o mundo que o cerca e consigo mesmo. Afinal, a compreensão sobre quem somos está imbricada nos contextos socioculturais, nos quais estamos inseridos, relacionando-os particularmente aos valores e crenças que circulam neste contexto (2005, p. 104).

Vygotsky ainda afirma que o desenvolvimento da linguagem resulta no desenvolvimento do pensamento, porque pelas palavras o pensamento ganha existência. (MIRANDA; SENRA, 2012). A relação entre pensamento e palavra é um processo, o

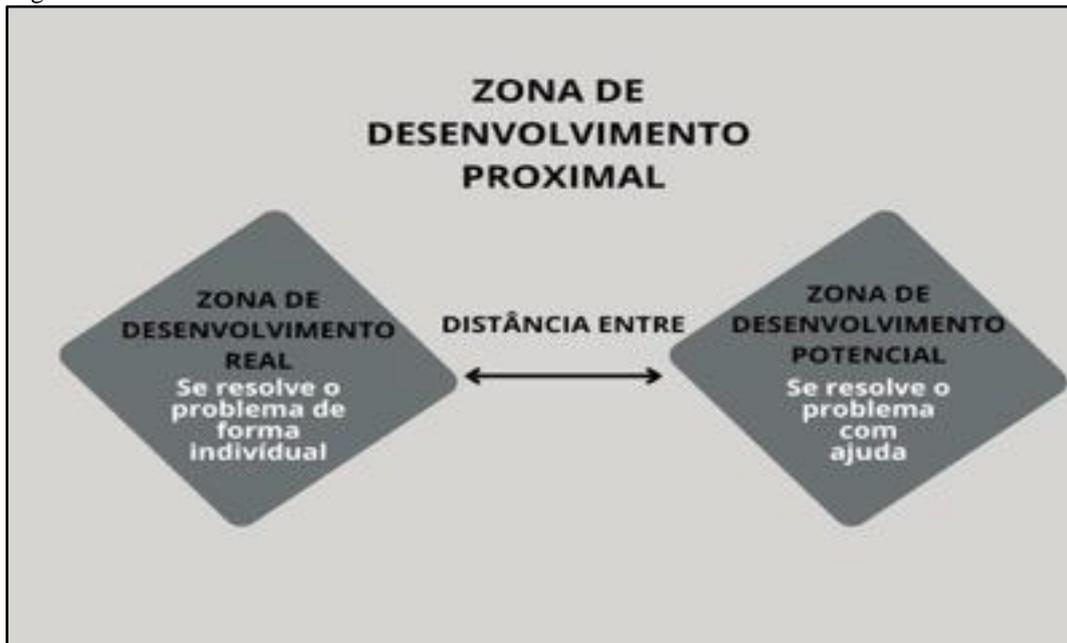
pensamento passa a existir por meio de palavras, e não é apenas definido por elas, ou seja, “cada pensamento se move, amadurece e se desenvolve, desempenha uma função, soluciona um problema” (VYGOTSKY, 1989, p. 108).

A compreensão do ser humano, como ele reproduz para si as qualidades humanas na relação que estabelece com outras pessoas e as experiências culturais, gera uma nova compreensão de desenvolvimento e aprendizado. Para Vygotsky, as características inatas do indivíduo são condições essenciais para o desenvolvimento, mas não são suficientes. A relação do indivíduo com a cultura constitui condições fundamentais para o seu desenvolvimento. Se aprendizagem é importante para o desenvolvimento das potencialidades humanas, precisamos entender como e quando acontece a aprendizagem. Vygotsky procurou esclarecer questões relacionadas à aprendizagem e ao desenvolvimento com o que chamou de Zona de Desenvolvimento Proximal. Vygotsky assim define Zona de Desenvolvimento Proximal

Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes [...] a Zona de Desenvolvimento Proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processos de maturação, funções que amadureceram, as que estão presentes em estado embrionário. Essas funções podem ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, em vez de “frutos” do desenvolvimento (2007, p. 97-98).

Para Vygotsky, o nível de desenvolvimento potencial e a Zona de Desenvolvimento Proximal possuem um caráter interativo e social: quem aprende participa ativamente desse processo que é social e que se estende por todo o ciclo vital do indivíduo. Significa dizer que a criança deve ser considerada ativa no processo de construção do conhecimento e o professor é o suporte, o mediador para que essa aprendizagem aconteça, interferindo na ZDP com metodologia. A aprendizagem e o desenvolvimento mantêm uma relação complexa e dinâmica que não reduz uma dependência linear entre ambos os processos. Por isso, a intervenção do outro deve considerar sempre a relação entre desenvolvimento real já alcançado pela criança e o nível de desenvolvimento potencial. Só assim a intervenção do outro provocará aprendizagem. Assim, a criança só tem condições de aprender a fazer sozinha num futuro próximo aquilo que ela consegue fazer hoje com a mediação do outro mais experiente. Conforme o modelo da Zona do desenvolvimento proximal, apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Zona do Desenvolvimento Proximal



Fonte: Universo da Psicologia (S.D.).

Essa compreensão do ser humano e como ele se desenvolve, assumida pela teoria histórico-cultural, vai condicionar a compreensão de que essa teoria concebe todo o processo de desenvolvimento das qualidades tipicamente humanas como um processo de educação. Suas investigações envolvem sempre contribuições para refletirmos sobre o processo educativo de modo geral e sobre as ações pedagógicas. A concepção de desenvolvimento elaborado por Vygotsky caracteriza-se por um conteúdo de natureza pedagógica. Adotar a perspectiva histórica requer permanente olhar do professor sobre os movimentos da história social e individual de cada aluno, buscando explicações e definindo novas mediações para o ambiente de aprendizagem, para, assim, alcançar novos patamares de desenvolvimento.

O desenvolvimento cognitivo é produzido pelo processo de internalização da interação social com materiais fornecidos pela cultura, sendo que o processo se constrói de fora para dentro. Sendo assim, a escola é um lugar onde a intervenção pedagógica intencional desencadeia o processo de ensino-aprendizagem. Vygotsky, em sua teoria, nos fornece indicações sobre o papel da ação do professor, em que ele deve ser o mediador da aprendizagem do aluno, facilitando-lhe o caminho entre o que a criança consegue fazer sozinha e o que ela está perto de conseguir fazer sozinha, possibilitando a apropriação dos instrumentos culturais. Em síntese, as contribuições Vygotskianas demonstraram a importância das interações sociais na formação da consciência, na aprendizagem e no desenvolvimento humano ao longo de toda a vida.

A seguir, apresentamos como uma metodologia diferenciada pode redimensionar o fazer pedagógico, assegurando a aprendizagem dos sistemas linguísticos, melhorando assim o desempenho escolar dos alunos, a importância do lúdico e do jogo na aprendizagem.

3.2 A aprendizagem, o lúdico e o jogo

A mediação e a interação proporcionadas pela escola podem ser pensadas a partir de novas práticas pedagógicas, tais quais o uso de novas linguagens e de ludicidade, trabalhando as lógicas socioculturais e o desenvolvimento cognitivo de maneira alternativa. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) evidenciam uma inquietação e interesse no que se refere a momentos que promovam interação e cooperação em sala de aula. Fica claro que existe uma preocupação sobre as condições para haver essa interação, a qual não deve estar pautada apenas em questões cognitivas.

O documento não faz referência direta ao jogo ou à brincadeira, mas revela uma tendência a orientar professores e afins sobre um dos principais objetivos da educação escolar: preparar o aluno para conviver em grupo de maneira produtiva e cooperativa. E ainda propõe que isso seja trabalhado a partir de “situações em que os alunos possam aprender a dialogar, a ouvir o outro e ajudá-lo, a pedir ajuda, aproveitar críticas, explicar um ponto de vista, coordenar ações para obter sucesso em uma tarefa conjunta, etc” (BRASIL, 2001, v. 1, p. 97).

Pinto (2003), a partir de sua inquietação ao perceber que algumas crianças aprendem com maior facilidade do que outras e em sua busca incansável de respostas, revela que o lúdico é um elemento facilitador da aprendizagem, promovendo uma maneira prazerosa de aprender, levando a criança a ser feliz naquele espaço (escola), disponibilizando uma peça importante para o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social da criança. Nesse sentido, o jogo pode ser uma peça cheia de significados, os quais podem ser observados e aproveitados pelos adultos para se aproximar da criança.

O jogo desperta a curiosidade, potencializando a comunicação dos desafios que estimulam o jogador a explorar cenários, fases e objetos, motivando o diálogo com colegas e professores sobre o que está acontecendo, quando e depois que joga. Além de aproximar os jogadores da competição e da socialização, cria oportunidades para o desenvolvimento das ferramentas mentais, proporcionando uma narrativa que viabilize reflexões críticas do jogador, possibilitando também a atuação do professor no desenvolvimento de ferramentas mentais no processo de mediação, ajudando a manter a atenção, a recordar e a pensar melhor. Vigotski sugere que a aquisição das ferramentas mentais acontece pela mediação. O papel do professor,

portanto, é fornecer caminhos para a independência na aquisição das ferramentas (FIGUEIRA; CRÓ; LOPES, 2014). Em sua essência, a escola é um lugar privilegiado de educação, embora algumas realidades revelem o oposto. Uma escola pautada no espírito lúdico, promoverá uma aprendizagem muito mais significativa, rica e fértil, tanto para quem ensina quanto para quem aprende. “Uma escola que privilegia o prazer de ensinar inspira o prazer de aprender” (SOMMERHALDER; ALVES, 2011, p. 55).

De acordo com Lopes (2011), os métodos tradicionais de ensino estão cada vez menos atraentes para a criança. Ela quer participar, questionar, atuar e não consegue ficar horas a fio sentada ouvindo uma aula expositiva. O autor ainda revela que um dos pontos importantes para que o professor possa atualizar sua metodologia é perceber que a criança hoje é extremamente questionadora; não engole os conteúdos despejados sobre ela sem saber o porquê, ou, principalmente para quê. Portanto, o professor deve preocupar-se muito mais em saber sobre como a criança aprende do que como ensinar. O lúdico no espaço escolar é tratado como movimento natural e espontâneo, fatores fundamentais em toda e qualquer escola, considerando que contribuem muito na educação e formação geral da criança. Desse modo, as atividades lúdicas podem ser admitidas como importantes meios para estimular e subsidiar a aprendizagem, enriquecendo o processo de desenvolvimento da criança, além de se configurar como suporte inovador na prática pedagógica.

O debate sobre jogo e educação é complexo, dado que alguns acreditam na relação de oposição e distração, enquanto outros acreditam na relação de potencial desenvolvimentista. O lúdico é de fato um potencializador das práticas educativas, porém é importante ressaltar que o caráter educativo não se concentra no jogo, mas sim em sua intencionalidade. Lopes (2011) esclarece que o trabalho de criação de jogos tem-se mostrado eficiente na prática psicopedagógica com crianças de diferentes faixas etárias, produzindo excelentes resultados psicomotores. Sugere que o educador, ao utilizar jogos, tenha definidos objetivos a alcançar e saiba escolher o jogo adequado ao momento educativo, já que, para a criança, o jogo é um exercício, é a preparação para a vida adulta. A criança aprende brincando e a brincadeira é um exercício que faz desenvolver suas potencialidades. A maioria das crianças não sabe jogar, portanto, é necessário que ela possa vivenciar vários momentos que contemplem os jogos, a fim de familiarizá-la com a metodologia.

Ressalta-se que “o jogo não é diretamente educativo [...] Ele é marcado por um processo de formalização da dimensão educativa” (BROUGÈRE, 2002, p. 17). Conforme Brougère (2002, p. 11), “o jogo pode ser uma incitação à exploração e, dessa maneira, favorece a emergência de comportamentos com forte probabilidade educativa”. Tal probabilidade

educativa aborda a intencionalidade dos processos pedagógicos e a possibilidade de desenvolvimento humano, ambos abordados por Vygotsky em sua teoria. Rizzi e Haydt (1998, p. 15) reforçam o que defende os PCNs quando revelam que

o jogo supõe relação social, supõe interação. Por isso, a participação em jogos contribui para a formação de atitudes sociais: respeito mútuo, solidariedade, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade, iniciativa pessoal e grupal. É jogando que a criança aprende o valor do grupo como força integradora e o sentido da competição salutar e da colaboração consciente e espontânea.

Segundo Alves (2013, p. 44), o jogo e o brincar se referem a

atividades complexas que nos permitem conhecer e interferir no funcionamento cultural podem se configurar em atividades realmente críticas e úteis em nossa intervenção psicológica. A atividade lúdica promove saltos qualitativos no desenvolvimento, auxilia na elaboração de conflitos emocionais e amplia os mecanismos didáticos de ensino na educação. A internalização da cultura, mediada pela atividade lúdica, possui uma função subjetiva, onde a criança resgata, organiza e constitui sua subjetividade.

O ato de brincar se caracteriza como a zona de desenvolvimento proximal da infância (VYGOTSKY, 1984), responsabilizando-se pelo desenvolvimento psicológico, cognitivo e social da criança. A imaginação e a criatividade impulsionadas pelo jogo estimula processos mentais em diferentes estágios. Ao trabalhar com jogos em sala de aula, o educador assume o papel de mediador do processo educativo e permite que o aluno seja sujeito ativo no seu processo de ensino-aprendizagem. A aprendizagem com jogos pode englobar todos os campos disciplinares previstos no currículo, estimulando a interdisciplinaridade, sendo muito trabalhada principalmente no campo da Matemática, uma vez que facilita a abordagem dos sete processos mentais básicos, sendo eles a correspondência, a comparação, a classificação, a sequenciação, a seriação, a inclusão e a conservação.

É importante ressaltar que a aprendizagem com o jogo deve ser planejada, buscando desta forma imprimir intencionalidade para dar sentido à ação pedagógica, uma vez que a não valorização dela caracteriza o brincar apenas como lazer. Brotto (2013, p. 13) confere uma importância significativa ao jogo para o desenvolvimento humano não apenas para as crianças, mas admite seu impacto positivo em todas as idades. Para o autor, quando jogamos não estamos representando apenas simbolicamente a vida, vamos, além disso. Ele afirma: “Quando jogamos estamos praticando, direta e profundamente, um exercício de coexistência e de re-conexão com a essência da vida”. Ainda elucida que o jogo habilita e cultiva as potencialidades humanas, pessoais e coletivas, na intenção de resolver problemas, conciliar conflitos, superar crises e

alcançar objetivos. Vygotsky (apud ALVES, 2013, p. 72) faz as seguintes considerações acerca do jogo:

a ludicidade trabalhada pelo jogo deve ser instrumento para análise dos mecanismos de avanço dos estágios de desenvolvimento das crianças, a fim de entender os processos psicológicos subjacentes à dimensão do brincar, uma vez que estimula a descoberta cognitiva, sensorial e motora (VYGOTSKY, 1989). A ludicidade é ainda abordada em documentos como a Base Comum Curricular Nacional e pode se configurar como ferramenta para a promoção da inclusão escolar, uma vez que o ensino por jogos e brincadeiras pode facilitar o processo de aprendizagem de estudantes englobados na educação especial.

O lúdico nas suas várias formas é incorporado pelas crianças, não da maneira que lhe é repassado, mas é reestruturado, passando pelo processo de ressignificação e contextualização, de maneira que as dimensões culturais, sociais, políticas e econômicas estejam contempladas.

3.3 Ensino da Estatística

Para falarmos de educação estatística é preciso, a priori, entender o que é estatística. Observe que a estatística é um dos conhecimentos mais importantes da sociedade e, no caso, da educação, pois é por meio dela que se possibilita ler e interpretar dados das pesquisas para nortear mudanças, realizar sondagens, analisar as amostras, resolver situações problemas e/ou tomar decisões em várias situações do cotidiano, segundo os dados elencados pela investigação realizada. Enquanto ciência, o significado da palavra estatística se refere ao conjunto das já mencionadas ferramentas utilizadas para extrair, obter, resumir informações relevantes de dados, também, encontrar e avaliar padrões evidenciados pela pesquisa, assim como planejar levantamentos de dados, delineando experimentos e delimitando os resultados das pesquisas.

O destaque da Estatística e a relevância de sua valia estão no auxílio ao processo de pesquisa que acontece e permeia todas as áreas do conhecimento das observações empíricas, portanto, a Estatística é a ciência do significado e uso de dados (CARVALHO, 2002; CARVALHO, 2014; VIEIRA, 2013; BAYER, 2003). Ao analisar um gráfico e/ou uma tabela elaborada após pesquisa sistematizada pelos dados coletados, com o estudo e a interpretação desses dados se revelam as variações e relevâncias do que foi pesquisado, tornando possível as resoluções de problemas ou mesmo redirecionamento de posições para o mesmo propósito.

Vieira (2013, p. 1) ressalta em seus apontamentos que a Estatística é a ciência que fornece os princípios e a metodologia para coleta, organização, apresentação, resumo, análise e interpretação de dados. Com tal afirmativa do autor é contumaz que essa fonte de conhecimento

se tornasse parte fundamental de diversas áreas, principalmente da área de pesquisas científicas e no processo de ensino e aprendizagem na educação. Por meio desta área é possível aumentar o saber cognitivo dos estudantes, estimulando o potencial de seu raciocínio lógico, destacando a análise crítica, dentre outras potencialidades e possibilidades. Nessa linha de pensamento, Van de Walle (2009, p. 49) afirma que

o pensamento reflexivo e, conseqüentemente, a aprendizagem são enriquecidas quando o estudante se compromete e se envolve com os outros explorando, todos juntos, as mesmas ideias. Uma atmosfera interativa e reflexiva em sala, pode favorecer algumas das melhores oportunidades de aprendizagem.

Nessa perspectiva, a educação estatística tem sua intencionalidade predominantemente para um ambiente em que se destacam a investigação e a reflexão como elementos essenciais no processo de construção do conhecimento. Nessa modalidade se espera não apenas competências para a pesquisa científica, mas também para o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica. Autores como Garfield e Gal (1999) Batanero (2001) enfatizam a relação nos aspectos teóricos como relevantes para atingir os objetivos propostos pela educação estatística. Debatem como é indispensável o desenvolvimento de três competências que se relacionam entre si, são elas: a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico, os quais se fundamentam na interpretação e na compreensão crítica de informações oriundas de dados reais e se associam, portanto, com uma educação voltada para a formação de um cidadão que atue criticamente em sociedade. Ainda segundo Perrenoud (1999, p. 18), a abordagem por competências é uma maneira de encarar o desafio de transferir conhecimentos.

3.3.1 Letramento estatístico

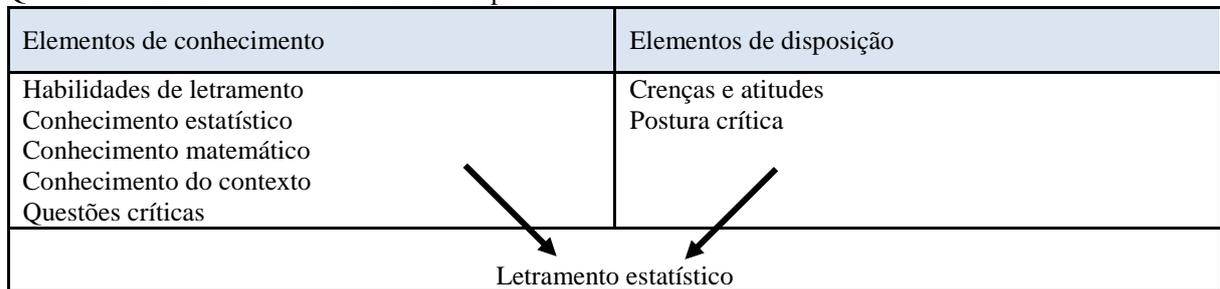
Letramento estatístico é um conceito que vem sendo muito discutido nos últimos anos. Muitos autores têm estudado de maneira significativa para letramento estatístico. Nesse sentido,

a literacia estatística refere-se ao estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística [...] inclui também habilidades básicas e importantes que podem ser usadas no entendimento de informações estatísticas. Essas habilidades incluem as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados [...] também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos e, além disso, um entendimento de probabilidade como medida de incerteza (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 23).

Esse conceito foi sendo aprimorado por vários pesquisadores, porém, um dos mais precisos em distinguir a literacia estatística foi Gal (2002) ao mostrar dois componentes inter-relacionados na caracterização da literacia estatística:

- a) habilidades de pessoas para interpretar e avaliar criticamente informação estatística, argumentos relacionados a dados ou fenômenos estocásticos que eles podem encontrar em diversos contextos e quando relevante;
- b) habilidades para discutir ou comunicar suas reações a tal informação estatística, assim como seu entendimento do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas preocupações em relação à aceitabilidade das conclusões dadas (GAL, 2002, p. 2-3).

Quadro 4 - Modelo de letramento Estatístico por Gal



Fonte: Modelo adaptado de Gal, 2002, p. 4.

O lado esquerdo do diagrama mostra elementos de conhecimento, os quais envolvem componentes cognitivos do letramento estatístico (a compreensão racional dos dados, como saber como decodificar os elementos técnicos da apresentação dos dados, fazer algum tipo de cálculos a partir dos dados). No lado direito são apresentados os elementos de disposição, que encaminha a sentidos tais como: temperamento, tendência, inclinação. Gal (2002) enumera três tipos desses elementos “não cognitivos”: crença, atitude e postura crítica. Esses dois conjuntos de elementos, quando combinados, permitiram os adultos compreenderem as mensagens estatísticas.

Garfield (1998) descreve a literacia estatística como a capacidade de compreender a linguagem estatística, utilizando corretamente terminologia, símbolos e termos estatísticos, habilidade de interpretar gráficos e tabelas e de compreender informações estatísticas apresentadas em jornais ou em outras mídias. Campos (2008) distingue a capacidade de interpretar em estatística da capacidade de comunicar em estatística. Segundo o autor, a capacidade de comunicar envolve ler, escrever, demonstrar e trocar informações estatísticas.

O letramento estatístico pretende criar nas pessoas a capacidade de compreender os processos elementares da recolha e análise de dados, de saber o que está atrás de um raciocínio estatístico, de terem consciência do que é fenómeno aleatório e de conseguirem produzir modelos simples da realidade. E, ao nível de cidadão comum, resolver com segurança problemas da vida comum (cotidiana) dos que nos é apresentado pelas mídias e que cuja resolução se recorre a conhecimentos e raciocínio estatístico: interpretar tabelas e gráficos, entender taxas de desemprego, índices de preços, oscilação de bolsa, taxas relativas à evolução de doenças, dentre outras demandas ao cidadão. Na Estatística, os dados são vistos como números inseridos num certo contexto, em que atuam como base para a interpretação dos resultados.

3.3.2 Raciocínio estatístico

É reconhecido o quanto a Estatística está presente no cotidiano das pessoas, nos mais diferentes ambientes e meios de comunicação como: revistas, jornais, sites, relatórios de empresas, instituições de ensino e diversos setores das organizações (PERIN; WODEWOTZKI, 2019, p. 159). Cita-se Campos et al. (2011) que aponta para as três competências que orientam a Educação Estatística, sendo elas: a literacia, o pensamento e o raciocínio estatístico. Campos et al. (2011) alerta para as melhorias e os avanços no desenvolvimento dessas competências por meio da educação de qualidade, que deve ser garantida pela Educação Estatística. De acordo com Mendonça e Lopes (2011), o conteúdo presente nos meios em que se almeja transmitir informações

pode promover condições propícias para o desenvolvimento do raciocínio estatístico, contribuindo para que os alunos possam fazer uma leitura crítica das informações estatísticas com que se deparam no seu dia a dia. A essa competência dá-se o nome de literacia estatística, termo que designa a capacidade de interpretar argumentos estatísticos em textos jornalísticos notícias e informações diferentes naturezas (MENDONÇA; LOPES, 2011, p. 3).

Esse conhecimento leva o indivíduo ao caminho de análise e de resultados de forma natural e subjetiva, uma vez que ter habilidades e competências voltadas ao raciocínio possibilita intermediar situações diversas do cotidiano. A atualidade, por meio das variadas formas de ensinar, tem sido pauta de debates em escala mundial, logo, todo esse tipo de conhecimento demanda dados estatísticos em prol de resultados, sejam eles para demonstração

de pontos positivos ou negativos. De fato, atividades nesse nível, quando inseridas em espaços escolares, tendem a propiciar a dita investigação científica. Segundo Perin e Wodewotzki,

Os conceitos pertinentes a cada etapa do processo investigativo podem ganhar mais sentido para os estudantes. As referidas etapas são: levantamento do problema, formulação de hipóteses, coleta de dados, escolha de métodos estatísticos apropriados, reflexão, discussão e análise dos resultados para posterior divulgação (2019, p. 159).

Zieffler e Garfield (2018) ressaltam que parte das instituições formadoras de profissionais da educação, além de ensinar técnicas, devem também repassar o conhecimento por meio estratégias de ensino que proporcionem ao educando relacionar teoria à prática. Tornando a prática do aprender um desafio permanente em todos os espaços de convivência, e capacitá-los nesse sentido a discutir e debater os resultados obtidos.

Parafraseando Pfannkuch (2018), pode-se definir o raciocínio estatístico como sendo a maneira como as pessoas tendem a raciocinar, partindo de ideias que pontualmente darão sentido às informações pertinentes à Estatística. Nesse panorama pode-se relacionar a questão da compreensão da teoria conceitual e a relação sua com os seguintes elementos: variação, distribuição, centro, dispersão, associação e amostragem. Campos et al. (2011) diz que

o raciocínio estatístico pode envolver a conexão de um conceito com outro (ex: centro e espalhamento), ou pode combinar ideias sobre dados e chance. Raciocínio estatístico significa, ainda, entender e ser capaz de explicar um processo estatístico, e ter a capacidade de interpretar, por completo, os resultados de um problema baseado em dados reais (CAMPOS et al., 2011, p. 9).

Segundo Lopes e Mendonça (2016), o raciocínio faz parte de um segmento em que se processa os pensamentos através de um ponto de vista ou ideia que se utiliza para arquitetar uma premissa. Segundo Lopes (2012),

o raciocínio é uma operação lógica, discursiva e mental. O intelecto humano utiliza uma ou mais proposições para concluir, por mecanismos de comparações e abstrações, quais são os dados que levam às respostas verdadeiras, falsas ou prováveis. Ele designa um ato mental ou um processo de pensamento necessário a um tipo de conhecimento mais imediato; e permite passar, de conhecimentos já adquiridos, para outros que se pretendem alcançar. Para isso, utiliza métodos de cálculo exato, como na matemática, e é considerado como rigoroso; ou, então, métodos não exatos, em situações da vida prática - como na estatística -, em que não dispomos de premissas exatas para levar à execução de uma ação (LOPES, 2012, p. 3).

Isto posto, o raciocínio estatístico possibilita o entendimento de fenômenos, logo é por meio da Educação em Estatística que o aluno desenvolve habilidades e capacidades para que haja a formação de competências que devem ser exploradas na disciplina de Matemática. Por

consequência, o letramento estatístico constrói conhecimento com intuito de fornecer criticidade para que o aluno leve em consideração aspectos particulares de si.

Corroborando com este viés, Wild e Pfannkuch (1999) argumentam dizendo que o raciocínio estatístico vem fortalecendo o Ensino de Matemática, visto que o desenvolvimento de habilidades matemáticas, bem como o entendimento sobre como os dados, podem ou devem ser interpretados. Ainda para Wild e Pfannkuch (1999), existem partes que constituem e configuram determinados aspectos, em que Lopes e Mendonça (2016) esboçam em seu trabalho os elementos necessários ao raciocínio, baseado na escrita de Wild e Pfannkuch (1999), o primeiro elemento necessário para atender os pressupostos do raciocínio estatístico.

Como apontam os autores, é importante perceber que a base da investigação estatística é a hipótese de que muitas situações da vida real só podem ser compreendidas a partir da análise de dados coletados de forma adequada, considerando que as experiências, a intuição ou as crenças pessoais são insuficientes para a tomada de decisão (LOPES; MENDONÇA, 2016, p. 9).

Para estes autores, esses elementos são de extrema relevância para a construção do raciocínio estatístico. Cabe salientar que esta formação deve ser trabalhada já nos anos iniciais do Ensino Fundamental para que a criança já se familiarize com os números e com as maneiras que se devem tratar determinados dados, informações, entre outros (LOPES; MENDONÇA, 2016). O segundo elemento é fundamental para o entendimento de mudança de representação de informações ou dados para a manifestação de proposições, de orientações essenciais para aperfeiçoar e polir a compreensão de uma situação. Este evento é titulado como transnumeração (LOPES; MENDONÇA, 2016).

O terceiro elemento aborda a percepção sobre a variabilidade dos dados, além de presumir episódios e considerar que os dados podem ou não mudar; este elemento se constitui por meio dos inúmeros processos que a investigação passará. “Entender a variação como um comportamento inerente aos fenômenos aleatórios pode ser explorado mesmo em níveis básicos da Educação” (LOPES; MENDONÇA, 2016, 9-10).

O quarto elemento se baseia no uso de modelos para identificar e conceituar o raciocínio. Ou seja, no campo da Estatística existem maneiras de representar informações podendo ser expresso “na forma de gráfico, de tabela, de uma reta de regressão ou de um resumo” (LOPES; MENDONÇA, 2016, p. 10), estes recursos, por sua vez, são adotados pois representam uma realidade que possibilita constatar um comportamento de uma variável. Ademais, os modelos são figuras de linguagens que, a partir disso, detém significados que podem ser explorados e interpretados.

O quinto elemento aborda a integração da Estatística em um determinado contexto ou realidade, este por sua vez compreende a maneira como uma pessoa interpreta os dados, pautados nas teorias da Estatística, logo é necessário conhecer o território de estudo para o entendimento das informações em uma dada conjuntura (LOPES; MENDONÇA, 2016). Lopes e Mendonça (2016, p. 10) enfatizam dizendo que

Os elementos apresentados anteriormente evidenciam a necessidade de um ambiente de aprendizagem no qual o aluno participe ativamente em um processo de investigação sobre temas e situações autênticos, para que nele se desencadeiem os raciocínios inerentes a cada etapa do processo.

Corroborando com Wild e Pffankuch (1999), estes elementos destacados demonstram singularidades ocasionais que ocorrem de maneira espontânea. Logo, ao lidar com essas situações é necessário contar com habilidades específicas, podendo ser vislumbrado a partir de cálculos ou modelos matemáticos. Isto posto, Lopes e Mendonça (2016) discorrem sobre estes elementos que são necessários para que um aluno desenvolva o raciocínio estatístico. Ademais, os autores reiteram que este processo é possível a partir das experiências oportunizadas em sala de aula podendo ser obtido a partir da investigação matemática, ao mesmo passo que o professor precisa estimular o aluno a tomar providências com base nas informações fornecidas pelo docente ao longo da SEI.

Segundo Campos et al., (2011), o raciocínio estatístico faz parte de uma educação crítica que por sua vez vem fortalecendo a construção de sujeitos que consigam refletir e questionar aspectos da nossa sociedade. Ainda para Campos et al., (2011), esse processo se caracteriza por meio da relevância

no processo pedagógico de conteúdos estatísticos, o desenvolvimento de três competências, relacionadas entre si: a literacia, o pensamento e o raciocínio estatísticos. Essas competências, baseadas principalmente na interpretação e na compreensão crítica de informações provenientes de dados reais, estão associadas com uma educação voltada para a formação de uma cidadania crítica e se encontram, portanto, em concordância com os princípios que norteiam a Educação Crítica (CAMPOS et al., 2011, p. 3).

De acordo com Gay (2008), a criticidade pode ser expandida através das contextualizações propostas em interpretações gráficas. Dessa forma, o domínio da estatística fornece uma leitura de mundo inovadora. Logo, quando o aluno detém conhecimento sobre o raciocínio estatístico e recebe dados é possível observar que o discente tem habilidades para fazer leituras críticas sobre as informações absorvidas.

Corroborando com Oliveira e Henriques (2014), estes contextos heterogêneos que são acessados por meio do desenvolvimento do raciocínio estatístico permitem que o aluno acesse uma riqueza de informações e dados. Logo, o autor ainda salienta que a utilização de novos métodos e abordagens diversificadas como a investigação em Matemática levam e trazem melhorias para o aprofundamento contido no ensino da Estatística na Matemática. Por fim Campos e Perin (2020, p. 4) dissertam:

O raciocínio estatístico concerne ao trabalho com as ferramentas estatísticas, não direcionado somente a operar com elas, mas atento aos seus significados mais profundos. Trata-se da capacidade de interligar as ideias associadas a ferramentas estatísticas, de tomar ciência do seu sentido, da mensagem subjacente e, principalmente, no contexto em que são utilizadas.

Em conformidade com Oliveira e Henriques (2014), esses novos métodos e abordagens visam conduzir uma perspectiva que permite mudanças significativas, contudo se faz desafiadora para o docente que ministra tal conteúdo, uma vez que para criar práticas de investigação é necessário ter criatividade para propor circunstâncias que garantam o letramento matemático e o raciocínio estatístico. Os autores ainda apontam uma opção de utilizar a investigação por meio da tecnologia, a partir de atividades sequenciadas. Nesse sentido, ao utilizar uma atividade investigativa aliada à tecnologia, nota-se que esta evidencia uma certa habilidade dos alunos em manusear dispositivos tecnológicos, logo é uma ferramenta que deve ser exercida ou tida como opção para a aplicação de uma atividade investigativa em Matemática (OLIVEIRA; HENRIQUES, 2014).

3.3.3 *Pensamento estatístico*

Surge quando identifica a situação analisada e se faz uma escolha adequada das ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação, isto é, é aquele que ocorre quando os modelos matemáticos são associados à natureza contextual do problema em questão. O pensamento estatístico desenvolve a habilidade de enxergar o processo de forma global, entendendo as várias relações e o significado das variações, suas interações com e seus porquês, explorando os dados além do que os textos prescrevem e gerando questões e pressuposições ainda não vistas. Wild e Pfannkuch (1999), após estudos sobre o pensamento estatístico, concluíram que essa competência está baseada em quatro dimensões: ciclo investigativo, ciclo interrogativo, tipos de pensamentos e disposições. O ciclo investigativo foi

adaptado do modelo do PPDAC¹ (*Problem, plan, data, analysis, conclusions*), que, segundo Wild e Pfannkuch (1999), refere-se ao modo de pensar e agir no ciclo investigativo (Figura 2).

Figura 2 - Dimensão do ciclo investigativo e atividades envolvidas



Fonte: Adaptado de Wild e Pfannkuch, 1999, p. 226.

O ciclo interrogativo é relacionado ao levantamento de questões e engloba cinco atividades: gerar ideias, buscar informações, interpretar, criticar e julgar (Figura 3).

Figura 3 - Dimensão do ciclo interrogativo e atividades envolvidas



Fonte: Adaptado de Wild e Pfannkuch, 1999, p. 226.

A terceira dimensão refere-se a tipos de pensamentos que podem ser: geral e fundamental (Figura 4).

Figura 4 - Tipos de pensamentos e respectivas atividades envolvidas

Pensamento geral	Pensamento específico
<ul style="list-style-type: none"> • Estratégico • Explicativo • Modelar • Procedimental ou Tecnista 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidades dos dados • Transnumeração • Consideração da variação • Raciocinar com modelos estatísticos • Interagir a estatística com o contexto

Fonte: Adaptado de Wild e Pfannkuch, 1999, p. 226.

Por fim, a quarta dimensão se refere à disposição relacionada a qualidades pessoais: curiosidade, imaginação, ceticismo, raciocínio lógico, questionamento, engajamento e disposição para aprender (Figura 5).

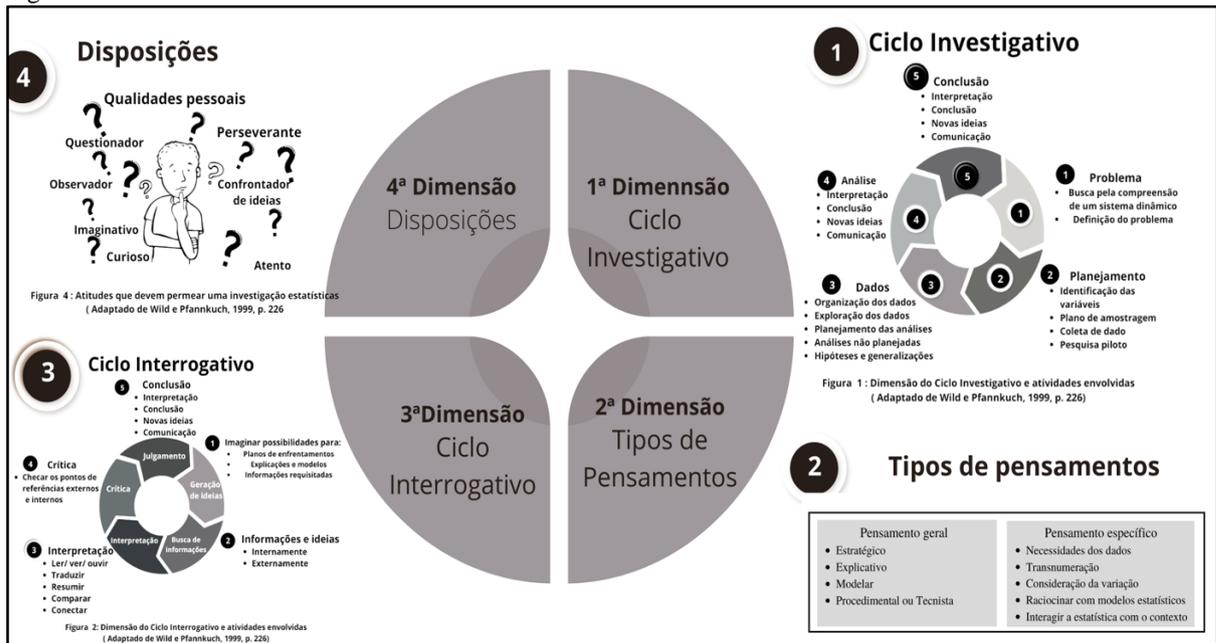
Figura 5 - Atitudes que devem permear uma investigação estatística

Disposições	
Qualidades pessoais	
• Questionador	• Perseverante
• Curioso	• Atento
• Imaginativo	• Curioso
• Observador	• Imaginativo
• Indagador	• Observador
• Confrontador de ideias	

Fonte: Adaptado de Wild e Pfannkuch, 1999, p. 226.

Durante uma pesquisa empírica, o pensamento está presente no modo de agir, nas posturas e na atitude dos alunos, porque seus elementos passam por todo o processo de uma investigação (Figura 6).

Figura 6 - Pensamento estatístico



Fonte: Adaptado de Wild e Pfannkuch, 1999, p. 226.

3.4 Ensino por investigação para o raciocínio estatístico

Desde o século XX, a Estatística passou a ser considerada uma das ciências metodológicas fundamentais, sendo a base do método científico experimental (BATANERO, 2002). A construção acerca dessa ciência nas escolas tem se dado cada vez mais cedo, por estarmos em uma sociedade constantemente conectada pelos fenômenos da globalização, uma vez que diariamente aos cidadãos são apresentados dados em telejornais, periódicos e até mesmo em redes sociais. Esses dados são, em maioria, apresentados em linguagem estatística, seja em gráficos, seja em tabelas: notícias sobre a situação econômica do país, pesquisas sobre o bem-estar da população ou a opinião pública quanto a um programa de governo, atividades esportivas. Sendo assim, é extremamente importante o conhecimento estatístico para a interpretação e compreensão de dados cruciais para o bem-estar de uma população. A Estatística, portanto, se faz presente em diversas estruturas do cotidiano, e seu estudo é necessário para que os cidadãos estejam integrados de forma completa em todos os âmbitos da sociedade. Como afirma Lopes (2008, p. 61),

[...] o trabalho com estatística e probabilidade torna-se relevante ao possibilitar ao estudante desenvolver a capacidade de coletar, organizar, interpretar e comparar dados para obter e fundamentar conclusões, a grande base do desempenho de uma atitude científica. Esses temas são essenciais na educação para a cidadania, uma vez que possibilitam o desenvolvimento de uma análise crítica sob diferentes aspectos científicos, tecnológicos e/ou sociais.

Conhecer as ferramentas utilizadas para o tratamento da informação torna-se imprescindível para a formação de cidadãos críticos e conscientes. De acordo com Batanero (2002) a Estatística se configura como uma parte da cultura geral desejável para os futuros cidadãos. Vivemos cercados por outdoors, revistas, propagandas, índices, manchetes, notícias veiculadas pelas mídias que se utilizam de informações estatísticas em forma de tabelas e gráficos, cada vez mais coloridos, sofisticados, atraentes e acabam ganhando credibilidade pelo cidadão comum que não contesta a sua veracidade, deixando-o vulnerável sem compreender o processo estatístico. Assim, o bom uso da informação fica por conta dos “donos das informações”.

Concordando com Cazorla (2002), os PCN enfatizam a necessidade de os sujeitos conseguirem se comunicar, solucionar problemas, tomar decisões, fazer inferências, para agir como consumidores prudentes ou para tomar decisões em suas vidas pessoais e profissionais. Devem-se desenvolver atitudes positivas em relação à Estatística, para que os sujeitos possam “compreender a importância da Estatística na atividade humana e de que ela pode induzir a erros de julgamento, pela manipulação de dados e pela apresentação incorreta das informações (ausência da frequência relativa, gráficos, escalas inadequadas)”. Tal demanda vem remetendo à inserção de habilidades estatísticas no currículo escolar internacional e brasileiro (BRASIL, 1997; 2018; Franklin et al. 2007). No contexto da BNCC, a Estatística passa a ser abordada desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, o que anteriormente não ocorria na maioria das propostas curriculares. Lopes (1998) justifica a importância e a necessidade da inclusão do tema Estatística desde as séries iniciais, pois

no mundo das informações, no qual estamos inseridos, torna-se cada vez mais “precoce” o acesso do cidadão a questões sociais e econômicas em que tabelas e gráficos sintetizam levantamentos; índices são comparados e analisados para defender ideias. Dessa forma, faz-se necessário que a escola proporcione ao estudante, desde o Ensino Fundamental, a formação de conceitos que o auxiliem no exercício de sua cidadania. Entendemos que cidadania também seja a capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu grupo social (LOPES, 1998, p. 13).

É primordial que se dê atenção sistemática e efetiva aos conhecimentos estatísticos em sala de aula já nos primeiros anos de escolaridade, considerando que a consciência crítica, a flexibilidade e a participação ativa na sociedade é algo a ser construído já na infância. É de responsabilidade da escola proporcionar aos estudantes as compreensões a respeito da estatística para poderem exercer sua cidadania de forma plena, tratar as informações adequadamente, refletir e até mesmo questionar sua veracidade. Com Educação Estatística como conteúdo escolar, teremos meios de melhorar seu ensino e de impulsionar uma melhor

formação do corpo docente para que se ofereça um ensino qualitativo, que abarque os elementos indispensáveis para a formação do pensamento crítico dos cidadãos. O que se evidencia em pesquisas é que grande parte dos professores polivalentes não tiveram uma aprendizagem sistematizada sobre o assunto na sua vida escolar e profissional, por isso, “faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando de forma decisiva o que se ensina e como se ensina”. Mantendo a prática comum de transferir ao livro didático a tarefa de preparar aulas e os exercícios, mantendo um aprendizado passivo e ausente de reflexões. Os livros devem servir para o docente como um material de apoio para se implantar um trabalho diversificado, seja para aperfeiçoar seu trabalho (ampliando as informações e estratégias) ou até mesmo para diminuir as falhas muitas vezes evidenciadas neles. Não podemos atribuir aos manuais um ensino eficiente ou ineficiente, e nem os seguir como roteiro que se deve seguir, tornando-o como padrão curricular. Para Gérard e Roegiers (1998 apud BRASIL, 2016, p. 19) da relação estabelecida com o professor, o livro didático desempenha, entre outras, as funções de:

- auxiliar no planejamento anual do ensino da área do saber, seja por decisões sobre a condução metodológica, seja pela seleção dos conteúdos e, também, pela distribuição deles ao longo do ano escolar;
- auxiliar no planejamento e na gestão das aulas, tanto no que se refere à explanação dos conteúdos curriculares, quanto no tocante às atividades, exercícios e trabalhos propostos;
- favorecer a aquisição dos conhecimentos, assumindo o papel de texto referência;
- favorecer a formação didático-pedagógica;
- auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno.

O professor com a formação insuficiente acaba se restringindo ao letramento de gráficos, tabela e ao processo de cálculo algoritmo das medidas (média, mediana e moda) dos livros, em detrimento de um enfoque que favoreça a abordagem conceitual, impossibilitando o desenvolvimento da capacidade crítica do cidadão, frente ao contexto em que os dados estão inseridos. A educação estatística se reflete em todos os setores da sociedade. Diante deste fato são necessárias a formação docente e a revisão constante das práticas metodológicas adotadas no ambiente escolar.

O ensino por investigação vem se mostrando como uma estratégia, pela qual o docente pode diferenciar suas aulas, proporcionando subsídios para o estudante construir seu próprio conhecimento através de experimentos e investigações. O ensino por investigação surge como

uma estratégia didática, que proporciona atividades centradas no aluno, desenvolvendo, assim, sua autonomia e possibilitando-lhe a capacidade de tomar decisões e resolver problemas (SÁS et al., 2008). Clement et al. (2015, p. 117) aponta que “o ensino por investigação prevê, dentre outros aspectos, o que lhes atribui maior controle sobre a sua própria aprendizagem”.

Considerando que práticas que não levam o aluno a desenvolver habilidades nas atividades propostas, em que ele não apresenta autonomia, não cabem mais na educação dos dias atuais. Nesse sentido, no ensino por investigação é necessária a proposição de um problema que desperte o interesse dos alunos e, em simultâneo, seja adequado para tratar os conteúdos que se quer ensinar. O principal objetivo desta estratégia didática é “levar os alunos a pensar, a debater, a justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas, usando os conceitos teóricos e matemáticos” (AZEVEDO, 2012, p. 20). Com esta prática de ensino, o estudante participa de todo processo, busca o conhecimento por sua própria linha de raciocínio, baseando-se em um problema, perpassando pela construção de entendimento dos conceitos das práticas científicas e promovendo, desta forma, a vivência de atividades que chamamos investigação. De acordo com Borges (2002, p. 303), “qualquer ação pedagógica só tem valor se tiver origem no aprendiz e se este tiver pleno controle das ações”. Por isso, os processos educacionais devem considerar as concepções dos alunos como ponto central no processo de aprendizagem.

O erro não é apenas o efeito de uma ignorância, da incerteza, da probabilidade que acreditamos das teorias empiristas ou behavioristas da aprendizagem, mas o efeito de um conhecimento anterior, que detém seu interesse, seu sucesso; mas que, momentaneamente, se revela falso, ou simplesmente inadaptado. Os erros desse tipo não são erráticos ou imprevisíveis, eles são constituídos de obstáculos (BROUSSEAU, 1976, p. 104).

Neste caminho, entende-se que os erros se tornam probabilidades e podem ser hipóteses nulas, levando o aluno a novas hipóteses, até chegar à sua linha de raciocínio, tornando o erro um processo construtivo. Para Carvalho (2010), uma atividade pode ser considerada investigativa quando não se limita apenas à memorização, mas quando leva o estudante à reflexão, à discussão, à problematização e a questionamentos, além da mesma oferecer um espaço para que os discentes compartilhem suas ideias e opiniões. Assim, é possível contemplar de modo mais efetivo a metodologia inserida na sala de aula. Oliveira (2010) explica que as atividades envolvidas no ensino de investigação permitem que a aula vá sendo construída conforme o desenvolvimento dos estudantes. Assim, essas atividades não necessitam da utilização de roteiros que restrinjam a intervenção ou modificação por parte dos alunos. O autor

ainda destaca que, por ter um caráter mais aberto, as etapas dessas aulas podem ser estabelecidas ao longo das discussões e verificadas a cada nova descoberta ou reavaliação de respostas. Salienta-se com este estudo que as práticas didáticas realizadas em outros espaços considerados não formais requerem mais preparo dos profissionais da educação.

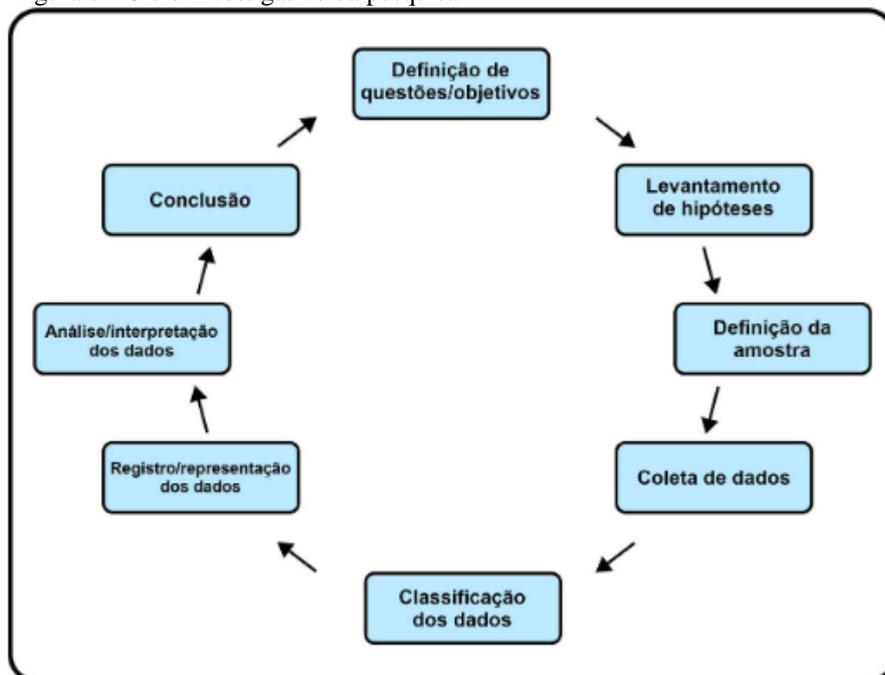
Para Munford e Lima (2007, p. 76) o ensino por investigação “representaria um modo de trazer para a escola aspectos inerentes à prática dos cientistas”. O ensino por investigação tem ganhado notoriedade devido ao crescente número de publicações e investigadores que o defendem e o discutem, em que se partindo de um problema, almeja promover o raciocínio e o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos (BORGES, 2002; CARVALHO, 2006; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; FERNANDES-LOPES, 2010; TRÓPIA, 2009; CLEMENT et al., 2015). Azevedo (2004, p. 21) argumenta que “[...] é importante que uma atividade de investigação faça sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno que a ele é apresentado”. Segundo Gil e Castro (1996, p. 156), as atividades investigativas podem explorar os seguintes aspectos:

- favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas, que darão sentido a seu estudo;
- potencializar análises qualitativas significativas, que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca;
- considerar a elaboração de hipóteses como atividade central da investigação científica, conseguindo orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as pré concepções dos estudantes;
- dar a devida importância ao desenvolvimento da concepção e planejamento de atividade experimental pelos próprios alunos;
- considerar as análises, com atenção nos resultados (sua interpretação física, confiabilidade etc.), segundo os conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes;
- solicitar um esforço de integração que considere as contribuições dos estudos realizados para a construção de um corpo coerente de conhecimentos, com possíveis implicações em outros campos do conhecimento;
- conceder uma importância especial às memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;

- ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por grupos de trabalho, que interajam entre si.

No ensino por investigação o estudante se envolve com a situação problema, analisando possibilidades e compreendendo o mundo a partir do seu conhecimento, dessa forma as competências e habilidades fazem conexões com o conhecimento. Partindo do pressuposto que toda criança é naturalmente curiosa e traz consigo conhecimentos de experiências vividas, sabemos que outros precisam ser sistematizados e mediados na escola. A proposta de Guimarães e Gitirana (2013) é que o ensino de conceitos estatísticos seja realizado por meio do Ciclo investigativo. Essa abordagem, em sala de aula, possibilita o protagonismo do aluno para a aprendizagem de conceitos estatísticos, tal como do pensamento científico. As autoras defendem a pesquisa como eixo estruturador do ensino e propõem um ciclo investigativo (Figura 7).

Figura 7 - Ciclo investigativo da pesquisa



Fonte: Guimarães e Gitirana, 2013, p. 97.

As autoras argumentam a necessidade de articular cada fase do ciclo investigativo, aprofundando separadamente, de modo que os alunos aprendam a pesquisar. Entretanto, a experiência da investigação estatística por si só não basta, é importante trazer as relações conceituais e representações utilizadas de modo a compreender tais conceitos e/ou representações (WILD; PFUNNKUCH, 1999). O ensino de estatística apresenta-se alicerçado

nas pesquisas que se utilizam a partir do ciclo investigativo. No Quadro 5 apresenta-se o resumo das características das oito fases do ciclo investigativo.

Quadro 5 - Ciclo investigativo da pesquisa

Ciclo investigativo da pesquisa	
Definição de questões/objetivos	O que será pesquisado a partir de uma problemática
Levantamento de hipóteses	São levantadas conjecturas e antecipações provisórias que possam explicar fatos e fenômenos naturais a serem verificados posteriormente
Definição da amostra	Será necessário estipular se será utilizado uma população ou uma amostra representativa dela
Coleta de dados	Definir o procedimento, isto é, como será feita a coleta, que instrumento será utilizado. Após essas definições iniciais é realizada a coleta
Classificação dos dados	Categorizar os dados coletados para que se possa observar tendências nos mesmos a partir de grupos construídos. É fundamental e imprescindível atender aos critérios de exaustividade e exclusividade
Registro/representação dos dados	Os dados, após serem categorizados, serão organizados em forma de listas, tabelas, gráficos ou outros tipos de representações
Análise/interpretação dos dados	Apresenta as inferências feitas nos dados após terem sido tratados, com foco na questão de pesquisa
Conclusão	Feita a concatenação dos objetivos da pesquisa com as análises para chegar às conclusões da pesquisa. Com certeza, ao chegar a uma conclusão, novos questionamentos surgem, reiniciando um novo ciclo investigativo

Fonte: Guimarães e Gitirana, 2013.

A fim de que toda a teoria seja bem estruturada com a prática pedagógica, que é primordial ao educador, propõem-se, a seguir, uma análise da proposta pedagógica que sustenta esta pesquisa.

4 PROPOSTA DIDÁTICA

O presente capítulo apresenta a descrição da Sequência Didática elaborada para esta pesquisa, abordando as fases da pesquisa estatística presentes no plano de ensino de uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental. Além disso, descreve as características da escola, da turma onde será aplicada a proposta didática, relatando os encontros que serão chamados de vivências, e a forma que o produto se constituiu.

4.1 Descrição do contexto de aplicação e da turma e os sujeitos envolvidos

A presente pesquisa foi realizada em uma escola pública, situada no Setor Sul, da Região Administrativa do Gama, no Distrito Federal. Inaugurada em 1970, conta com uma comunidade escolar ativa que se envolve bem com as atividades e questões promovidas pela escola. Atende crianças de 5 a 12 anos, contempladas nas turmas de Ensino Fundamental I de 1º a 5º ano, bem como, Classes Especiais. A comunidade apresenta poder aquisitivo na média, 20% dos alunos matriculados residem no entorno de Brasília (Novo Gama, Pedregal, Eldorado, cidades do Estado de Goiás).

Neste ano letivo, a escola possui 5 turmas de Classe Comum Regular, 08 turmas de Integração Inversa, 4 classes especiais e 1 turma de Classe Comum Inclusiva. A comunidade escolar trabalha visando a inclusão dos alunos com necessidades especiais e transtornos funcionais, na perspectiva do sucesso escolar. Conforme o Projeto Político Pedagógico 2022, a unidade escolar em tela busca exercer uma gestão democrática e participativa não apenas para cumprir a determinação contida na LDB, mas com o objetivo essencial de permitir o trabalho de questões substanciais para a vida e de convivência em sociedade, visando uma educação reflexiva, transformadora e de qualidade.

A capacidade de estrutura física para o atendimento ao educando da instituição é de 450 alunos divididos em dois turnos. Entretanto, a escola atende atualmente 252 educandos, em função do grande número de turmas reduzidas para o atendimento da educação inclusiva, com idade entre 6 e 15 anos. Os estudantes estão distribuídos em 18 turmas, sendo: 4 Classes Especiais, 3 turmas de 1º ano, 2 turmas de 2º ano, 3 turmas de 3º ano, 2 turmas de 4º ano e 4 turmas de 5º ano. Do total de estudantes matriculados, possuem diagnósticos 25 alunos: transtorno de déficit de atenção (TEA) - 10 alunos, deficiência intelectual (DI) - 4 alunos, deficiência física (DF) - 2 alunos, deficiências múltiplas (DMU) - 2 alunos, outras deficiências em processo de investigação (ON) - 2 alunos, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade

(TDAH) 4 alunos e Altas Habilidades (AH) - 1 aluno. A comunidade escolar trabalha visando a inclusão dos alunos com necessidades especiais e transtornos funcionais, na perspectiva do sucesso escolar.

A instituição conta com 53 profissionais que desempenham funções essenciais para o bom funcionamento da escola (regentes, readaptados e equipe de apoio). Os profissionais são da carreira magistério (efetivos e temporários), carreira assistência à educação e empresas terceirizadas, que se dividem em: 1 Diretora, 1 Vice-diretora, 1 chefe de secretaria, 01 supervisor administrativo, 18 professores regentes, 6 professores readaptados, 2 coordenadores locais, 1 orientadora educacional, 1 analista de gestão educacional - psicologia, 1 professora pedagoga EEAA, 5 educadores sociais, 5 vigias, 3 porteiras, 2 merendeiros e 7 agentes de conservação e limpeza terceirizados.

A escola tem como meta desenvolver novas competências para buscar formar cidadãos capazes de interferir criticamente na sociedade, buscando desenvolver capacidades que possibilitem adaptações às novas realidades do mundo moderno, como o trabalho em equipe, o senso crítico, a criatividade, as relações interpessoais, a resolução de problemas, dentre outros. A EC 17 Gama, em sua linha de atuação pedagógica, entende que a escola não é responsável apenas pelo desenvolvimento de habilidades cognitivas, básicas em qualquer aprendizagem, mas também pela educação integral de seus educandos. Desta maneira, busca oferecer uma educação que privilegie o desenvolvimento sistemático de competências cognitivas e de uma formação humana voltada para a construção de valores, da autonomia, da solidariedade, da criticidade e da criatividade. Sob a ótica da prática da inclusão escolar, seus atores defendem a inclusão com integralidade mediante a aceitação das diferenças individuais, valorização de cada pessoa com suas peculiaridades, crescimento, desenvolvimento e convivência com respeito à diversidade humana de forma cooperativa, respeitando as normativas vigentes.

A escolha da turma de 3º ano selecionada foi de forma aleatória dentre as três existentes na escola, composta por dezoito alunos. Desses, sete são meninas e onze meninos. É uma turma de integração inversa, onde um menino apresenta laudo de autismo. Dois alunos da turma são alunos repetentes da mesma instituição que apresentaram dificuldades de aprendizagem devido ao número de faltas, dificultando assim um aprendizado conforme a série que se encontra. A maioria da turma mora próximo à escola e a frequenta há três anos, permanecendo com a mesma professora regente há dois anos. São alunos de classe média baixa, em que as famílias participam ativamente da vida escolar dos filhos e são colaboradores da instituição escolar. Mesmo apresentando lacunas na aprendizagem, devido à pandemia, é uma turma que apresenta alunos questionadores, participativos, colaboradores e interessados em aprender.

4.2 Período da aplicação do produto

A sequência de atividades será desenvolvida em dez encontros com duração de 40 minutos em cada período. A disciplina Matemática é desenvolvida em 6 períodos semanais. A descrição das atividades é apresentada no Quadro 6. *Período de aplicação do produto.*

Quadro 6 - Descrição dos encontros e síntese das atividades

Encontros	Períodos	Data	Descrição da atividade
1º	1	07/11/2022	Apresentação; diálogo inicial mostrando os objetivos; avaliação diagnóstica e entrega TCLE.
2º	3	09/11/2022	Apresentação da história “Luc e Mel de olho nos dados”; a importância de uma pesquisa (vídeo), iniciará a primeira e segunda fase do Ciclo investigativo (problema e hipótese).
3º	3	11/11/2022	Dinâmica para iniciar a terceira fase do ciclo investigativo, população e amostra; iniciação da pesquisa na turma.
4º	1	14/11/2022	Início da 4ª fase do ciclo coleta de dados. Classificação e elaboração de um questionário ou entrevista para nossa pesquisa.
5º	1	16/11/2022	Apresentação da 5ª fase do ciclo, atividade em grupo para definir critérios de classificação dos dados; conhecendo variável e montando tabelas, socialização da aprendizagem.
6º	1	17/11/2022	Desenvolvimento de uma pesquisa a partir das sugestões da professora, que deverá seguir as fases do ciclo da pesquisa, em que os alunos poderão ir a campo.
7º	3	21/11/2022	Dinâmica de identificação e leitura de gráficos e tabelas, em seguida leitura e atividade proposta do livro Luc e Mel. Apresentação de um vídeo dos diferentes tipos de gráficos, com produção de gráficos. Finalizando com a 6ª fase do ciclo, identificação de como fizeram Luc e Mel e execução do fechamento da nossa pesquisa após a construção do gráfico.
8º	3	23/11/2022	Atividade dirigida à construção de cubo (dados pessoais e suas preferências); construção de tabelas e gráficos 3D; apresentação dos tipos de gráfico e construção de cartaz.
9º	1	25/11/2022	Jogo: Arremessando bolinhas. A partir de jogo de bolinhas, criação de tabela e gráfico de entrada simples e de dupla entrada.
10º	1	29/11/2022	Atividade interativa com simulador; construção de tabela e gráfico a partir de resultados do simulador; socialização e avaliação.

Fonte: Autora, 2022.

4.3 Descrição das vivências

A sequência didática elaborada propõe o ensino estatístico e pretende analisar a possibilidade de aprendizagem de Matemática pelos alunos por meio da leitura de um livro paradidático, assim como também, investigar se as mediações feitas a partir das atividades interativas abordadas, levará o aluno a ser protagonista de seu conhecimento estatístico. Bem como desenvolver novas competências para buscar e formar cidadãos capazes de interferir criticamente na sociedade, buscando desenvolver capacidades que possibilitem adaptações às

novas realidades do mundo moderno, como o trabalho em equipe, o senso crítico, a criatividade, as relações interpessoais, a resolução de problemas, dentre outros.

a) Primeira vivência

Tal vivência será iniciada com a apresentação da proposta da sequência didática, buscando orientar as crianças acerca do objetivo da pesquisa, sua estrutura e as condições que serão desenvolvidas, de forma que exerçam a atividade da melhor forma. Essa apresentação é importante para a criança e para o professor, pois ocorrerá o alinhamento dos objetivos e das expectativas que podem contribuir para o bom andamento das aulas. Será desenvolvida uma atividade investigativa, questionando as crianças se viram algum dado no noticiário. A partir das reflexões e da interação, será apresentado um vídeo “Onde podemos usar a Estatística?” Após será feito um pré-teste entregue o *kit* “Luc e Mel de olho nos dados”.

b) Segunda vivência

Na segunda vivência apresentaram-se os objetivos. Após tal apresentação, os alunos se sentaram no chão para promovermos uma atividade lúdica, com o propósito responder sobre: o que é pesquisa? E o que pesquisar? Após esse debate inaugural, iniciou-se a apresentação da história do livro “Luc e Mel de olho nos dados”, que mostra duas crianças desenvolvendo estratégias investigativas. Partindo da exploração da história, destacamos as fases do ciclo de pesquisa, enfatizando as duas primeiras (pergunta e levantamento de hipóteses) para darmos início à nossa investigação. Partindo de uma problematização ou sugestão do que eles querem descobrir, deverão surgir temas, que serão escolhidos para desenvolverem uma pesquisa. Depois dos temas escolhidos, iniciamos com a criação de perguntas e possíveis hipóteses sobre o tema.

c) Terceira vivência

A aula será iniciada com o resgate da aula anterior e apresentação do seu objetivo. Em um primeiro momento, iremos falar sobre o IBGE, sua função e sua importância para sociedade e, em seguida, apresentaremos um vídeo sobre população e amostra. No segundo momento, retornaremos à proposta do livro “Luc e Mel de olho nos dados”, fazendo uma relação entre a pesquisa de Luc e Mel e a nossa pesquisa, que foi feita em sala. Abordando e identificando a

amostra ou população, é que iremos desenvolver nossa pesquisa na turma. Para diferenciar a população da amostra, será feita a atividade interativa e a dinâmica do “bolo”, em que a professora fará uma analogia entre o bolo e a população e a fatia do bolo que seria a amostra. Com base na mediação do professor, os alunos responderão o que é população e amostra, mostrando a importância de identificar o público a ser investigado. Para verificação da aprendizagem será proposta uma atividade lúdica, em que as crianças terão de identificar se trata-se de uma amostra ou de uma população.

d) Quarta vivência

No primeiro momento faremos o resgate da aula anterior e a apresentação dos objetivos e da história para verificar qual será a próxima fase que será abordada. Depois de identificada a fase, a turma será separada em grupo para desenvolver seus próprios questionários, a partir da exploração e execução da atividade do livro paradidático. Far-se-á um debate com a turma sobre a importância do questionário e/ou da entrevista para desenvolvermos uma pesquisa. Em um segundo momento, cada grupo devolverá um questionário sobre o tema escolhido pela sala. Com a mediação do professor e a colaboração de seus pares, os alunos terão de criar um cartaz que mostre como serão coletados esses dados e o questionário elaborado. Após o grupo apresentar para os colegas seu trabalho, será feita uma avaliação com votação do questionário que será utilizado para a pesquisa.

e) Quinta vivência

Resgate da aula anterior e apresentação dos objetivos desta vivência. Será proposta uma atividade em grupo, em que cada grupo receberá cards de vários tipos de animais e o grupo terá que escolher uma forma de classificar estes animais e depois expor para a turma o critério escolhido. Com isso, a professora promoverá uma exploração acerca de como podemos especificar o que queremos saber e quais as variáveis serão utilizadas. Após esta dinâmica, a turma irá para o pátio e a professora pedirá para a turma se separar entre masculino e feminino, depois sugere aos alunos que eles proponham outros critérios. A partir dessa atividade serão explorados os tipos de possíveis variáveis, as entradas de tabela (simples e dupla), a criação de tabela. Destacamos como as crianças da história Luc e Mel criaram o critério de separação e como iremos criar o nosso e nossa tabela de pesquisa.

f) Sexta vivência

Apresentação dos objetivos desta vivência. Nessa aula o resgate será diferente: a professora irá propor que a turma se divida em 3 grupos e pedirá que cada grupo desenvolva sua própria pesquisa, seguindo a sugestão entregue ao grupo e seguirá desenvolvendo as fases do ciclo investigativo do início de uma pesquisa (Pergunta, levantamento de hipótese, escolha da população ou amostra, elaboração de um questionário ou entrevista utilizando a classificação como critério de variável e construção de uma tabela). Após serem desenvolvidas as fases, as crianças poderão ir a campo para recolher os dados e, em seguida, apresentá-los para a turma.

g) Sétima vivência

Inicia-se com a exposição dos objetivos da aula. Em seguida realizasse uma dinâmica “passa ou repassa” para identificarmos e diferenciarmos tabelas de gráficos e verificar os conhecimentos das crianças. Na sequência, será apresentado um vídeo mostrando os tipos de gráficos, momento em que destacamos seus elementos. Seguindo, será apresentada a 2ª parte do livro “Luc e Mel de olho nos dados”, em que as crianças precisaram elaborar um gráfico no livro com os dados que Luc e Mel recolheram, e, após esta atividade, iremos elaborar os resultados da nossa pesquisa feita em sala e finalizaremos com a 6ª fase do ciclo de pesquisa, em que as crianças irão refutar seus resultados quanto à hipótese sugerida, interpretar e analisar os resultados.

h) Oitava vivência

Objetivos da vivência: conhecer e produzir tabelas e gráficos com dados da turma. Será iniciada a apresentação do capítulo três da história, momento em que reproduziremos a mesma coisa em sala: cubo de características e preferências. Com o material construído, iremos construir gráficos no chão e tabelas no quadro. A todo tempo os gráficos terão que ser explorados, fazendo as devidas leituras e inferências quanto aos resultados. Após a construção desses dados no chão, as crianças devem construí-los no caderno disponibilizado. A socialização será feita pelas tabelas e gráficos construídos.

i) Nona vivência

Objetivo da vivência: construir tabelas e gráficos a partir do jogo. A proposta será iniciada com a quarta parte da história, em que a professora fará um jogo. Trata-se da brincadeira de acertar o cesto, mesma proposta do livro. Primeiramente, serão separadas as equipes que irão jogar, fazendo as anotações (disponíveis no livro paradidático). Com base na tabela feita por cada equipe, a turma se organizará em círculo para montar apenas um cartaz, que estará exposto na lousa. Com a ajuda de um representante por equipe, as crianças produzirão a tabela e o gráfico com resultado geral para melhor visualização do ganhador e, juntos, organizarão a classificação geral. Será premiada a equipe vencedora. Seguir-se-á com a socialização dos resultados e os devidos apontamentos.

j) Décima vivência

O objetivo da vivência é desenvolver atividades recreativas digitais e, com base nos resultados, construir tabela e gráfico. Os grupos serão separados e jogarão entre si. Primeiramente conhecerão o jogo “Sorteando Círculo”, produzido e colocado no site Luc e Mel, é a reprodução do jogo “acertando bolinhas no cesto” da aula anterior, com o diferencial de ser um sorteio aleatório de bolinhas vermelhas e azuis/grandes e pequenas. Após o tempo de familiarização com o aplicativo, a equipe jogará e terá de fazer o registro de pontuação em uma folha (disponível no livro paradidático com o título “Sorteando círculos”). Depois que todos os grupos jogarem, faremos a comparação dos dados nas tabelas e em um gráfico. E, por fim, faremos, com a socialização, a sistematização do jogo e concluiremos as atividades com as avaliações final e individual sobre o trabalho proposto.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desenvolvido, disponível no portal EduCapes no endereço <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742160>, se refere a uma Sequência Didática elaborada para ser aplicada em uma turma do terceiro ano do Ensino Fundamental, com proposta de verificar como as vivências investigativas contribuem para o desenvolvimento do raciocínio estatístico. O produto educacional será um livro paradidático com versões para o aluno e para o professor. Esse paradidático foi desenvolvido com o propósito de abordar com mais detalhes e profundidade o ensino estatístico, contextualizando todo o percurso de uma investigação estatística, em que a criança vai se sentindo construtora do seu novo conhecimento de forma dinâmica e lúdica, possibilitando e incentivando o ensino-aprendizagem de forma mais significativa, interativa, reflexiva e crítica.

Segundo Laguna (2001), os livros paradidáticos atendem à Literatura e a todas as outras disciplinas, procurando ajudar professores a enriquecer a formação do aluno. Com elementos visuais e temas adequados, esses livros procuram despertar o hábito da leitura e levantar questionamentos que antes ficavam à margem da vida escolar, objetivando complementar informações de maneira leve e ágil. São características dos paradidáticos: (1) preços populares; (2) longa vida editorial; (3) direcionamento às crianças e aos jovens, além do espaço escolar; (4) temas literários e transversais; (5) linguagem mais acessível.

Considerando o ensino de Matemática, Gitirana, Guimarães e Carvalho (2010) alertam que os livros paradidáticos trazem bons questionamentos, que estimulam o respeito à variedade de pontos de vista e aos diferentes contextos abordados, com suas diversas especificidades e representam uma fonte de enriquecimento para as atividades em sala de aula. Em relação ao Tratamento da Informação, afirmam que ainda são poucas as obras que contemplam este campo recente na matemática escolar. No entanto, algumas delas sugerem experimentos a partir dos quais se pode propor aos alunos a organização dos resultados em tabelas e gráficos para facilitar a observação e análise.

Nesta perspectiva, o nosso livro “Luc e Mel de olho nos dados” envolve o aluno na história, possibilitando vivenciar uma proposta literária, lúdica e investigativa que levará ao ensino estatístico, mediando o processo ensino-aprendizado (Figura 8).

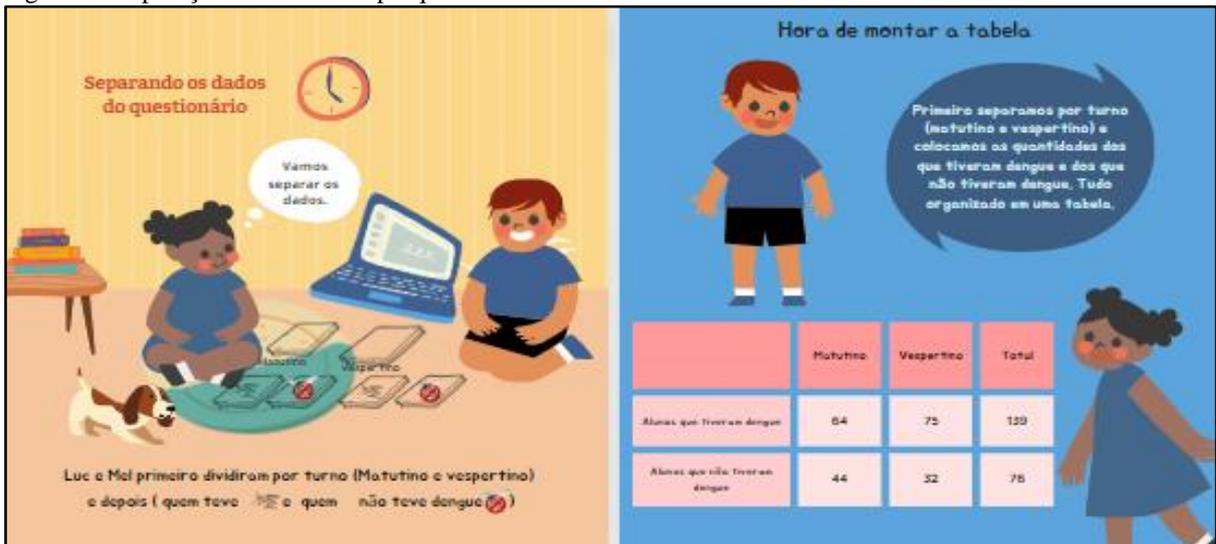
Figura 8 - Capa do livro paradidático



Fonte: Autora, 2022.

O livro foi desenvolvido no aplicativo do Canva, uma conceituada ferramenta online que disponibiliza aos seus usuários uma enorme variedade de imagens e designs prontos e criativos, em que o usuário possa utilizá-los e adaptá-los conforme sua necessidade. Seu fácil manuseio permite que qualquer pessoa crie e edite imagens em poucos minutos. Na versão do aluno, o livro vem com a proposta de ensinar, divertir, enriquecer a linguagem e envolver o aluno em uma pesquisa. Passando pelas fases do ciclo investigativo: formação da pergunta de pesquisa, levantamento de hipóteses, definição da amostra, coleta de dados, classificação dos dados, registro/representação dos dados, análise/interpretação dos dados e conclusão, que é o fechamento da pesquisa realizada. Apresenta também ludicidade, além de contribuir para a formação da reflexiva e criticidade do aluno-leitor, que vem sendo incentivado durante todo o processo. Os livros paradidáticos são educativos e completos, incentivando a leitura e os estudos de forma mais lúdica do que didática, desenvolvendo a interpretação, análise de texto e o conteúdo, de forma mais eficiente do ponto de vista pedagógico (Figura 9).

Figura 9 - Separação dos dados da pesquisa



Fonte: Autora, 2022.

No decorrer do livro, aparece um momento de interação em que a professora sugere que a criança desenvolva o seu próprio gráfico com base na sua pesquisa (Figura 10).

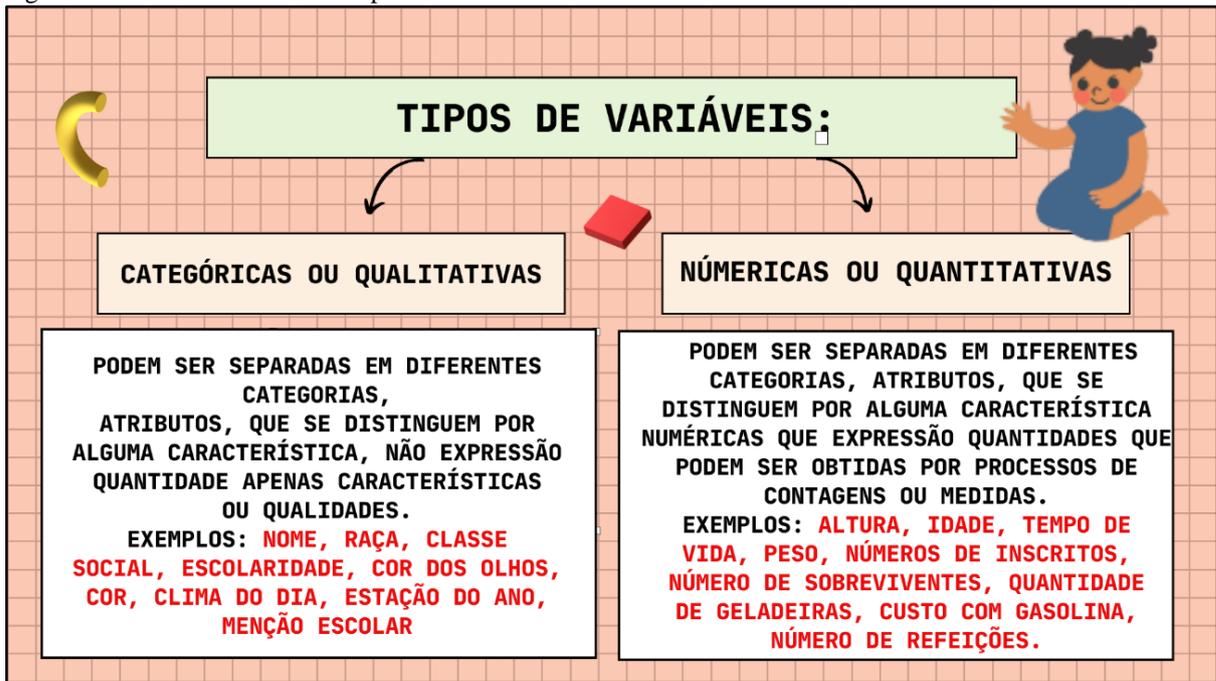
Figura 10 - Produção interativa



Fonte: Autora, 2022.

Na versão destinada ao professor será oportunizado o mesmo livro do aluno, mas lhe é acrescentado, no último capítulo, um *ebook* que faz a contextualização do ensino estatístico de forma clara e precisa (Figura 11) e um link para do caderno “Aprendendo mais com tabelas e gráficos”.

Figura 11 - Ebook direcionado ao professor



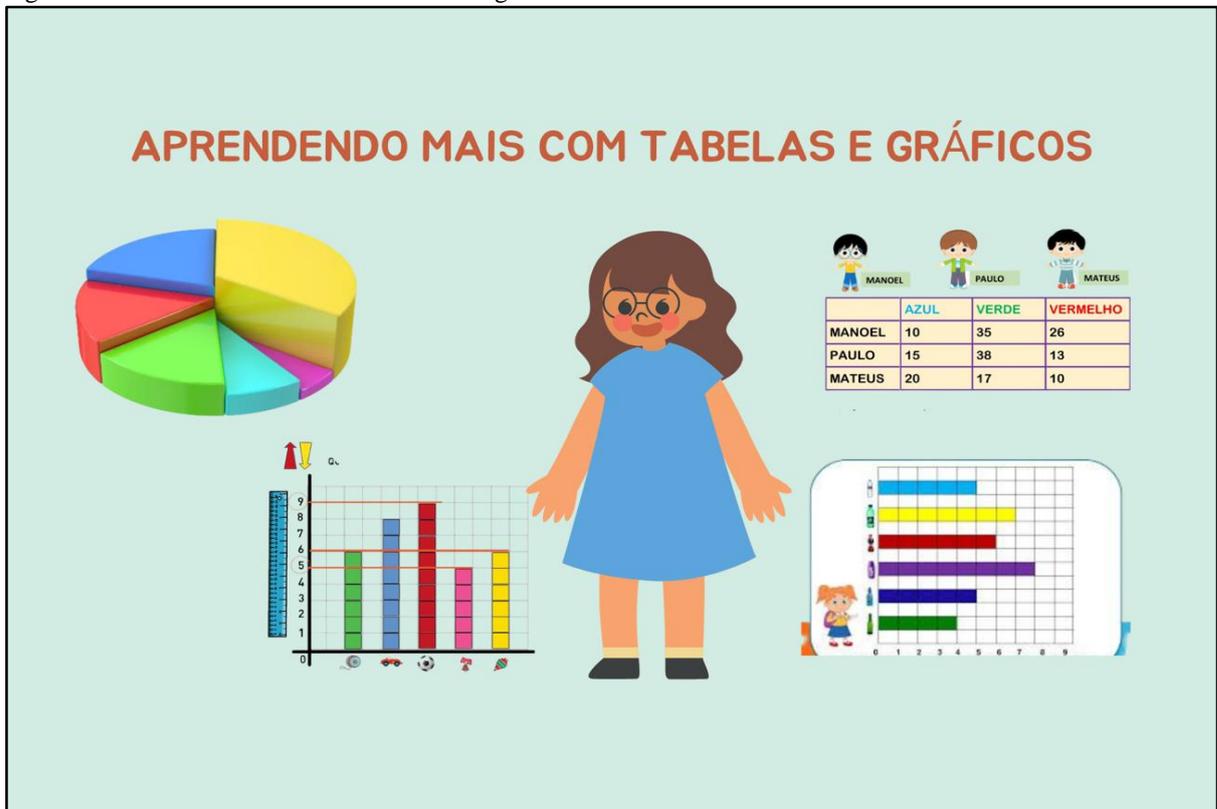
Fonte: Autora, 2022.

O livro paradidático estimula práticas reflexivas que favorecem o desenvolvimento de estratégias e apresenta habilidades que possibilitem a interpretação, a avaliação e a interação com os dados estatísticos, levando o aluno a perceber a relevância de tais informações no seu cotidiano e na sua formação. Na história, Luc e Mel se sentem motivados pela professora e pelo tema noticiado pela TV e começam a desenvolver uma pesquisa estatística sobre os casos de dengue em sua escola. Para desenvolver essa pesquisa, eles seguem as etapas do ciclo investigativo, envolvendo o leitor nesse processo. Com a pesquisa pronta, eles apresentam suas descobertas à professora, que, no mesmo momento, sensibiliza a turma e propõe que juntos construam um gráfico para melhor visualizarem as informações. No gráfico, verificaram que realmente precisavam se sensibilizar contra a dengue. A professora também envolve os alunos em duas atividades recreativas para mostrar o quanto a Estatística está presente na vida de todos, e o quanto é possível pensar estatisticamente.

Outra proposta vem do jogo de bolinhas no cesto, onde a criança joga e desenvolve outras habilidades, além de construir tabelas e gráficos. Segundo Vygotsky (1989), é através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. Na parte cinco do livro, haverá a proposta “Aprendendo mais com tabelas e gráficos”, a qual conterà modelos de tabelas, folha quadriculada para montagem de gráfico,

modelo de cubo para montagem e folhas de registro para o simulador por competidor e por equipe (Figura 12).

Figura 12 - Caderno de atividade de tabelas e gráficos



Fonte: Autora, 2022.

Por fim, será disponibilizado em um site, criado na plataforma Google Sites², um simulador denominado “luc-mel-brincando”. Trata-se de um jogo com sorteios aleatórios de círculos em que as crianças jogam entre si e fazem as anotações para, posteriormente, criar tabelas e gráficos. Possibilitando o uso das novas tecnologias como ferramentas pedagógicas que auxiliem na educação dentro da sala de aula, fortalecendo e motivando, além da inclusão digital, a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos (Figura 13).

² Google Sites é uma ferramenta de criação de páginas da web incluída como parte do pacote gratuito de editores de documentos do Google.

Figura 13 - Site “Luc e Mel brincando”



(a)



(b)

Fonte: Autora, 2022.

6 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente capítulo procura apresentar o delineamento metodológico que será utilizado para analisar os dados coletados, descrevendo os procedimentos que serão adotados para atender aos objetivos desta pesquisa.

6.1 Descrição da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa participativa com abordagem exploratória que segue etapas a partir de meios investigativos, orientado pela pesquisa quali-quantitativa aplicada. A pesquisa-ação pode ser definida como:

[...] um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1985, p. 14).

Assim, a pesquisa foi escolhida por entender que a interação pesquisadora e a pessoa pesquisada na investigação, se envolverá em formas de discussões e cooperação sobre a realidade vivida no conhecimento. Trazendo como proposta de produto educacional um livro paradidático, que levará o aluno a percorrer o desenvolvimento das fases do ciclo investigativo e gerar tabelas e gráficos a partir de jogos em grupo. Quanto à classificação, trata-se de uma pesquisa aplicada, já que tem finalidade de gerar conhecimento para a aplicação, na prática. A pesquisa aplicada concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou atores sociais. Ela está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. Responde a uma demanda formulada por clientes, atores sociais ou instituições” (THIOLLENT, 2009, p. 36). Neste sentido, a presente pesquisa busca identificar as problemáticas das práticas docentes em relação ao desenvolvimento dos conhecimentos estatísticos e assim propor soluções.

Metodologia utilizada será de documentação bibliográfica para o levantamento de dados e de informações relevantes ao tema. Esta compreensão do tema discutido, as formas, os meios estratégicos para propor possíveis discussões sobre o ensino por investigação, contribuindo para a reflexão proposta para soluções de dificuldades relacionadas ao ensino-aprendizagem. A pesquisa bibliográfica, segundo Boccato (2006):

[...] busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa estudo trata de uma pesquisa qualitativa, exploratória, descritiva. Objetiva problematizar o uso do diário de bordo como ferramenta metodológica para analisar o aprendizado de estudantes do Ensino Fundamental, registrando a alfabetização científica destes trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado (BOCCATO, 2006, p. 266).

A pesquisa teve amparo teórico, em pesquisas ao banco de dados de teses, dissertações e periódicos no portal da CAPES, selecionou seis trabalhos mais atuais em relação ao tema estatística. Conforme Boccato (2006), a pesquisa bibliográfica busca análise crítica dos documentos publicados com o propósito de atualizar, desenvolver o conhecimento e apoiar a realização da pesquisa. Com objetivo exploratório, onde o pesquisador interage com o objeto e sujeito investigado, com a finalidade de torná-lo mais claro, bem como “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias” (GIL, 2008, p. 27). A pesquisa exploratória é realizada sobre o problema da pesquisa pouco estudado, na tentativa de encontrar padrões, ideias ou hipóteses e realizar descobertas.

É uma pesquisa de abordagem qualitativa, a qual trata de uma combinação entre a abordagem qualitativa e quantitativa, permitindo a junção da investigação dos significados das relações humanas com dados estatísticos, possibilitando a relação entre palavras e números. Para Silva e Menezes (2005, p. 20), a pesquisa quantitativa “[...] considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”. Em relação à pesquisa qualitativa, os autores mencionam que “[...] considera haver uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números” (SILVA; MENEZES, 2005, p. 20). Assim, uma pesquisa tem sua abordagem mista, considerando a relação mundo do sujeito e números.

6.2 Procedimentos para coleta e análise de dados

Buscando atingir os objetivos da pesquisa, foram adotados alguns procedimentos para coleta de dados: inicialmente com assinatura dos termos de consentimento dos pais ou responsáveis, para realizar a pesquisa; contato direto com a turma, para explicar sobre a pesquisa; observação dos participantes quanto à participação nas atividades propostas, envolvimento e diálogo estabelecidos entre seus pares e com o conhecimento; livro interativo do aluno, com propostas de atividades a serem resolvidas (Portfólio). Para avaliar a proposta de cada vivência, a pesquisadora utilizou um diário de campo, onde registrou os fatos ocorridos,

as relações participantes/pesquisador, participante/participante; característica didática e impressões do pesquisador. As anotações de campo, como são chamadas por Triviños (1987), são classificadas por ele em dois tipos: as de natureza descritiva e as de natureza reflexiva. Sobre as de natureza descritiva, destaca-se parte de suas observações:

Os comportamentos, as ações, as atitudes, as palavras etc. envolvem significados, representam valores, pressupostos etc., próprios do sujeito e do ambiente sociocultural e econômico ao qual este pertence. Sob cada comportamento, atitude, ideia, existe um substrato que não podemos ignorar se quisermos descrever o mais exatamente possível um fenômeno (TRIVIÑOS, 1987, p. 155).

As anotações serão feitas no diário de campo, trata de uma ferramenta poderosa para futuras análise de dados. Também serão utilizadas gravações e fotos da pesquisa e aplicação de um questionário de avaliação para identificar fatos a serem investigados. Trabalhará a análise dos conteúdos de número de palavras e análise de estatística descritiva para apontar as percepções em sala de aula.

Com a aplicação do método investigativo e a aplicação de uma sequência didática obtivemos inúmeros momentos de interação, estes momentos geraram discursos e a partir disso extraímos as falas das crianças para que posteriormente houvesse as análises conforme apresentado no capítulo 6. A análise das falas obtidas serve para confirmar determinadas teorias apresentadas durante a tessitura deste texto. Ademais, esse tipo de análise se dá por meio da liberdade dos alunos em se comunicar e expor seus raciocínios, logo estas falas serão sequenciadas de acordo com cada vivência, e será por meio da comunicação entre professora pesquisadora e alunos que as proposições serão elucubrações, no sentido que seja valorizado o pensamento do aluno.

7 RESULTADOS

Este capítulo versa sobre as análises obtidas a partir das vivências propostas pela pesquisadora. Com isso, foram observados aspectos que necessitam ser evidenciados e que demonstram o aperfeiçoamento do conhecimento sobre o raciocínio estatístico no Ensino Fundamental. Para que os dados pudessem ser analisados foi necessário registrá-los de diversas maneiras para que posteriormente fossem examinados. Com isso, foi possível coletar os dados, e os registros foram feitos a partir de fotografias, gravações de vídeos, além de questionários aplicados aos alunos como forma de identificar, por meio dos discentes, pontos positivos e negativos das vivências obtidas em sala de aula.

Nesse sentido, os vídeos foram gravados e transcritos para um diário de bordo e na sequência iremos apresentar as falas, podendo assim, analisar o conteúdo obtido a partir das proposições dos alunos durante a sequência didática de aulas proposta pela pesquisadora. Cabe salientar que as aulas aconteceram de forma presencial, com duração de 80 minutos. Os encontros da sequência didática ocorreram durante 10 aulas. Os alunos foram identificados com a palavra “*Aluno*” acompanhado de uma letra, como por exemplo: Aluno A, Aluno B, Aluno C, e a Professora Pesquisadora é demarcada por PP. A seguir versaremos sobre a aplicação do produto educacional, bem como os relatos e análises das vivências durante a pesquisa.

a) Primeira vivência

A primeira vivência aconteceu no dia sete de novembro de 2022 e teve em sua primeira abordagem a apresentação da proposta da sequência didática, buscando assim orientar os alunos sobre o motivo de tal ação, além de demonstrar o objetivo dessa pesquisa. Ademais, foram passadas informações referentes à estrutura das aulas, e às condições para que as atividades propostas possam ser desenvolvidas e aplicadas, utilizando o conhecimento que os alunos detêm para efetivar a pesquisa. Salientamos que essa apresentação inicial é imprescindível para que o estudante e o professor percebam os erros e, assim, haja o alinhamento dos objetivos que precisam ser alcançados. Com isso, a professora pesquisadora apresentou o trabalho discorrendo sobre os estudos que iriam possibilitar o desenvolvimento de habilidades para entender e interpretar dados estatísticos.

Nesta perspectiva, os avanços tecnológicos nos últimos anos têm elevado a demanda de informações geradas por dados. Cada vez mais necessitamos de informações, sendo que saber como obtê-las e como entendê-las é fundamental para qualquer indivíduo. A quantidade enorme

de dados é o que caracteriza o mundo atual, visto que diariamente os meios de comunicação utilizam-se de gráficos, tabelas e medidas para divulgar seus resultados. Logo, compreender certas divulgações (resultados de pesquisa) torna-se fundamental para uma sociedade e começar desde cedo a compreender esses resultados é fundamental para a formação de cidadãos críticos e para termos poder de decisão. Com isso, ao demonstrar a importância desse estudo a Professora Pesquisadora (PP), perguntou aos alunos: “*Algum estudante já viu algum dado sendo divulgado? E qual foi?*”.

Momento 1 - Primeira vivência

<i>Fala transcrita</i>
Aluno C: Dados de COVID na TV.
Aluno B: Dados do total de medalhas do Brasil.
Aluno C: E a quantidade de visualizações no Tik Tok, também é?
PP: Também... pode verificar qual foi o tipo de postagem que foi mais acessada.

Após esse primeiro questionamento, notamos que é possível observar que os alunos detêm uma noção de dados estatístico e isso pode ser observado quando o aluno C diz ter acesso a dados sobre o Coronavírus. Isto ocorreu devido à pandemia do COVID-19, que aguçou nas pessoas o pensamento estatístico, visto que a pandemia afetou inúmeros setores da sociedade, sendo possível notar nos jornais e mídias digitais uma enorme gama de notícias que traziam dados para serem analisados. Contudo, o aluno B amplia a gama de respostas dizendo que já viu dados a partir do quadro de medalhas em jogos esportivos ou olímpicos. Dessa forma, o professor de Matemática tem a função de desenvolver a habilidade do aluno em escolher opções mais assertivas no que tange à Estatística, visto que, para propor atividades investigativas, o aluno necessita de conhecimentos prévios para que assim o discente consiga ler e entender as propostas das aulas. Com isso, a PP apresentou o livro paradidático “*Luc e Mel de olho nos dados*” e a partir disso foi informado que iremos utilizar o livro para desenvolver atividades de pesquisa investigativa na escola por meio de jogos (virtuais e não virtuais).

Ademais, a partir desse primeiro momento notamos a vontade dos alunos em participar da atividade. Após realizar esse primeiro diálogo, os alunos ficaram empolgados, pois puderam pegar o livro e folhear as páginas, o que despertou mais ainda o interesse das crianças. Observamos que os alunos demonstraram um interesse maior nas atividades lúdicas virtuais, isto porque a tecnologia tem chamado a atenção dos discentes. Ainda nessa primeira vivência, tivemos a oportunidade de levar caderno de criação de tabelas e gráficos, giz de cera, post it

para a construção dos gráficos que seriam disponibilizados nas vivências. Ao final foi realizado um pré-teste com o intuito de identificar as condições, os saberes e as dificuldades dos alunos participantes da pesquisa e, na sequência, conforme na Figura 14. Nesse pré-teste buscamos diagnosticar as demandas necessárias para alcançar o objetivo.

Figura 14 - Pré-teste

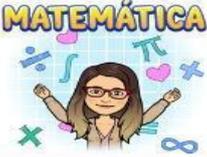
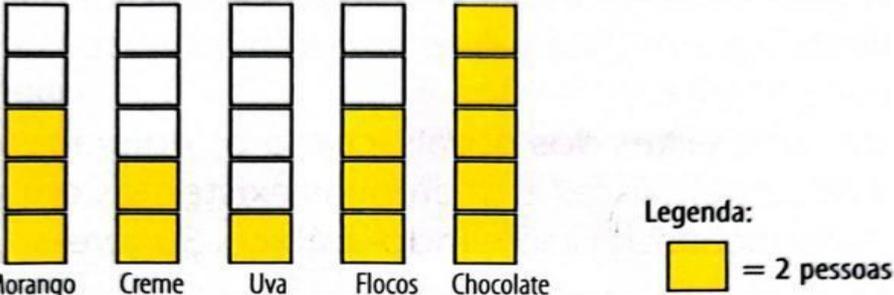


GRÁFICO E TABELA

TRABALHANDO COM GRÁFICO E TABELA

• A PROFESSORA CÍNTIA REALIZOU UMA PESQUISA COM SUA TURMA PARA IDENTIFICAR O SABOR DO SORVETE PREDILETO DA TURMA. ELA REGISTROU AS INFORMAÇÕES NESTE GRÁFICO DE COLUNAS:

SORVETE PREDILETO



• OBSERVANDO O GRÁFICO, COMPLETE ESTA TABELA E, DEPOIS, RESPONDA AS PERGUNTAS:

SABOR DO SORVETE PREDILETO	
SABOR DO SORVETE	QUANTIDADE DE PESSOAS
MORANGO	6
CREME	●
UVA	2
FLOCOS	●
CHOCOLATE	●
TOTAL	●

A) QUAL FOI O TOTAL DE AMIGOS ENTREVISTADOS? _____

B) QUAL O SORVETE MAIS APRECIADO? _____

C) QUAL O SORVETE MENOS APRECIADO? _____

D) QUAL A DIFERENÇA DE PREFERÊNCIA DO SORVETES DE CHOCOLATE PARA O SORVETE DE CREME? _____

Fonte: Autora, 2022.

Análise do pré-teste

Os “gráficos constituem um meio de comunicarmos e classificarmos dados” (CURCIO, 1989, p. 1), permitindo comparar e mostrar relações matemáticas que muitas vezes não podem ser facilmente reconhecidas na forma numérica. Para analisar o pré-teste utilizamos como referência nível de compreensão gráfica (CURCIO, 1987) no qual define em três níveis de complexidade crescente: a) Ler os dados: nível de compreensão que requer uma leitura literal do gráfico; mas não se realiza a interpretação da informação; b) Ler entre os dados: nível que inclui a interpretação e integração dos dados do gráfico; requer habilidades para comparar quantidades e o uso de outros conceitos e habilidades matemáticas; c) Ler além dos dados: nível em que se realiza previsões e inferências a partir dos dados sobre informações que não estão refletidas diretamente no gráfico. A progressão entre esses níveis se dá a partir da exploração que se faz dos gráficos em sala de aula. Apresentamos a seguir uma análise quantitativa em relação aos resultados obtidos pelos alunos do 3º ano. Observando que os critérios de escala, que foram apresentados nas questões, dificultaram a leitura e a integralização entre os dados. Foi observado também que uma parte das crianças fizeram a leitura em escala unitária, acertando com isso as questões de maior e menor frequência.

1º observação: Compreensão da escala (gradação de escala de duas em duas), caracterizando-se pela leitura literal de um gráfico (Figura 15).

Figura 15 - Leitura dos dados



Fonte: Autora, 2023.

2º observação: A questão “A” consistiu em investigar qual a habilidade da criança no que se refere à leitura entre os dados do gráfico de colunas na totalidade dos dados. Curcio (1987)

inclui a interpretação e a integração dos dados do gráfico. Crianças com habilidade para comparar quantidade, o uso de outros conceitos e habilidades matemáticas. Representado na (Figura 16).

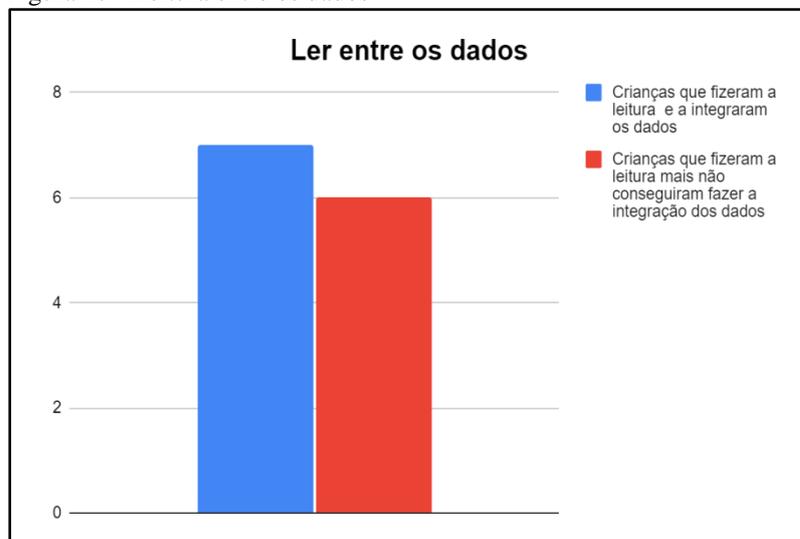
Figura 16 - Ler entre os dados



Fonte: autora, 2022.

3ª observação: Das crianças, 13 conseguiram compreender a escala, algumas tiveram dificuldade na habilidade matemática, não fazendo a integralização dos dados, representada na Figura 17.

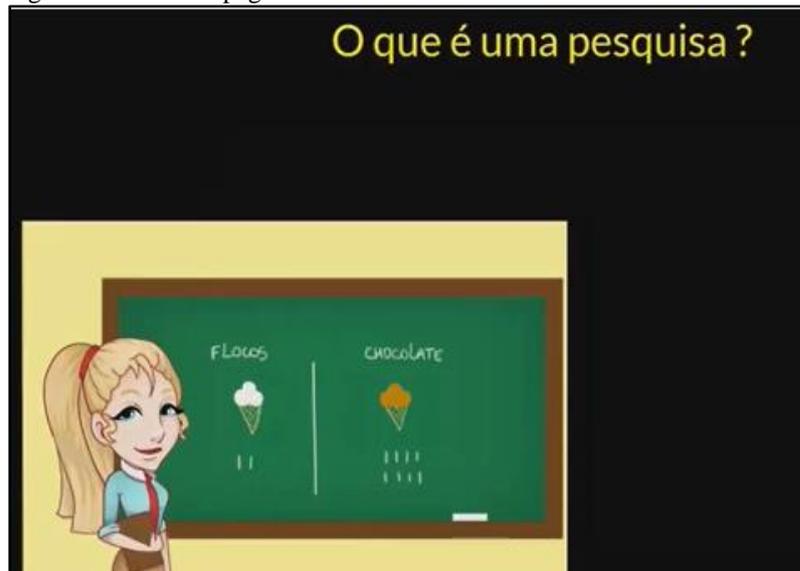
Figura 17 - Leitura entre os dados



Fonte: Autora, 2022.

Após este primeiro momento, verificamos que os alunos se dispuseram a participar, com dúvidas, mas com questionamentos e proposições sem constrangimento. Contudo, ao longo da aula observamos que as crianças ficaram apreensivas, uma vez que estes queriam demonstrar o melhor desempenho para a professora pesquisadora. Esta primeira aula foi encerrada com um vídeo³ sobre o tema: “*O que é pesquisa?*”, apresentado na (Figura 18) para que, de maneira mais leve, os discentes pudessem entender o que é pesquisa, e como funcionam os caminhos para uma investigação científica.

Figura 18 - Print da página do vídeo



Fonte: Khan Academy Brasil, 2020.

b) Segunda vivência

A segunda vivência ocorreu no dia nove de novembro de 2022 e foi dividida em dois momentos, visto que no primeiro foi realizada uma conversa em que a Professora Pesquisadora apresentou os objetivos desta aula, sendo eles: compreender e elaborar a 1º e 2º etapas do ciclo investigativo, definir o pesquisar, elaborar a pergunta do que pretende resolver e fazer o levantamento das hipóteses. Salientamos a necessidade do pesquisador em alertar no início e no fim da aula os objetivos, visto que no segundo momento foi feita uma análise juntamente com os alunos para verificar se os objetivos foram ou não alcançados, proporcionando ao discente a possibilidade de poder se envolver com o processo de ensino e aprendizagem no decorrer da investigação. Este momento da aula é primordial para incentivar as crianças a participarem dessa atividade valorizando todas as respostas que eles trazem. Logo após, foi

³ <https://youtu.be/ZEcJgCeumJE>

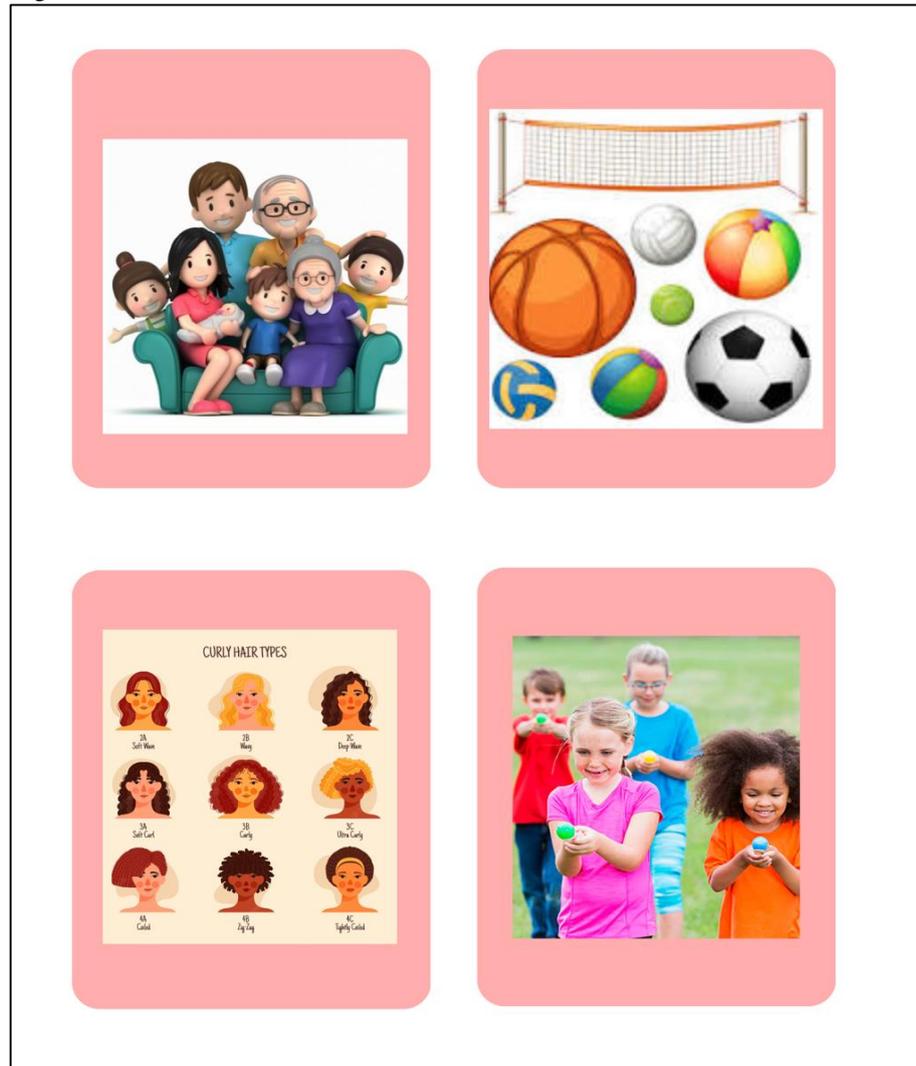
solicitado que os alunos se sentassem em círculo para que a Professora Pesquisadora propusesse um questionamento.

Momento 1 - Segunda vivência

<i>Fala transcrita</i>
PP: O que é pesquisa?
ALUNO C: São aquelas informações passadas na TV, ontem mesmo eu vi que na pesquisa estão surgindo novamente mais casos de COVID.
ALUNO D: Que os casos de COVID aumentaram e mostrou um gráfico.
PP: Então uma informação é resultado de uma pesquisa?
ALUNO C: Uma pesquisa com as pessoas e depois dá a informação.
PP: E como faz essa pesquisa?
ALUNO A: É investigando?
PP: Sim, a gente investiga coletando o quê?
ALUNO C: Dados
PP: E para que servem esses dados coletados?
ALUNO C: Servem para mostrar os casos de COVID
ALUNO A: Depende do que é a pesquisa, minha mãe que vai fazer compras diz que vai pesquisar para comprar o mais barato.
PP: Então, ela fez uma pesquisa de quê?
ALUNO A: De preços.
PP: Isso mesmo.

Após esse diálogo, notamos que a professora pesquisadora valida todas as argumentações dos alunos propondo que todos sintam a liberdade de expressar pontos de vista sobre o que está sendo debatido. Com isso, foi realizada uma atividade lúdica, momento em que se tocava uma música, e uma caixinha seria passada de mão em mão. A partir do momento que a música parasse, a criança que estava com a caixinha na mão pegava uma figura; o aluno dizia como poderíamos fazer uma pesquisa ou uma investigação, baseado naquela figura (Figura 19).

Figura 19 - Print dos cards



Fonte: Autora, 2022.

Essa atividade lúdica demonstrou que os alunos estavam interessados em aprender e a interagir cada vez mais na atividade investigativa, apesar de duas crianças não conseguirem responder ou propor alguma ideia de onde poderíamos desenvolver pesquisa.

Figura 20 - Foto da atividade lúdica “Posso fazer pesquisa?”



Fonte: A autora, 2022.

Nesse sentido, essas respostas das crianças podem ser aproveitadas pelo professor para estimular a explicitação de suas afirmações, as quais, quando acompanhadas de uma explicação, são denominadas de hipóteses. Com o fechamento dessa atividade lúdica, desenvolvemos o segundo momento da aula. Na sequência, apresentamos uma história, que por sua vez foi apresentada na televisão, mas os alunos poderiam acompanhar pelos livros disponibilizados. Esta história está presente no primeiro capítulo do produto educacional “*Luc e Mel de olho nos dados*”. Inicialmente a PP leu a história e posteriormente buscou explorar juntamente com os alunos.

Momento 2 - Segunda vivência

Fala transcrita

PP: Quem eram os personagens?

TODOS: Luc e Mel

PP: O que eles estavam fazendo? Por quê?

ALUNO A: Uma pesquisa sobre a dengue...

PP: Eles usaram algumas estratégias e vocês conseguiram perceber quais foram?

ALUNO C: Eles coletaram dados de quem pegou dengue.

PP: Mas essa foi **a primeira** coisa que eles fizeram?

ALUNO A: Eles escolheram quem iam entrevistar.

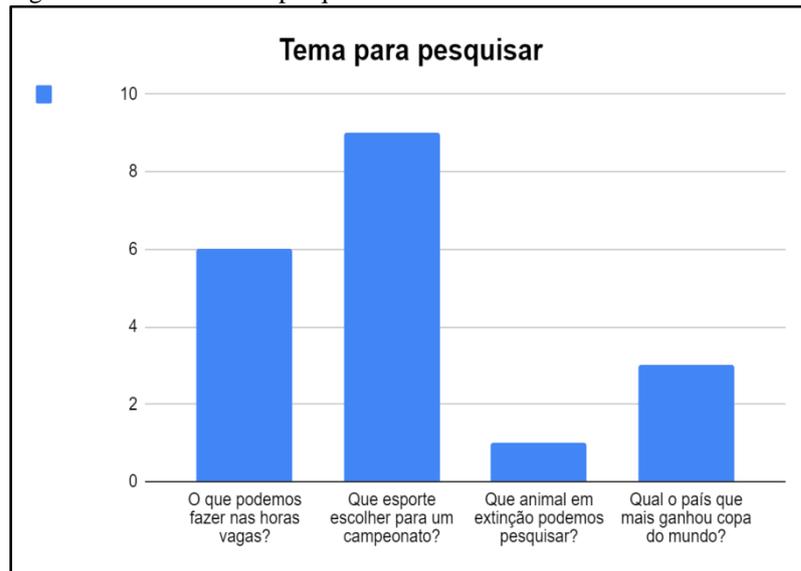
ALUNO C: E separaram por turno.

PP: E depois?

ALUNO B: Separaram as respostas por turno: quem tinha pegado dengue e quem não tinha. Ah, separaram as meninas e os meninos.
ALUNO A: Sim, e muitas pessoas pegaram.
PP: E depois, o que fizeram com esses dados?
ALUNO E: Resolveram montar uma passeata igual a gente fez.
ALUNO A: Para alertarem as outras pessoas a tomarem mais cuidado.
PP: E antes disso?
ALUNO C: Organizaram e montaram uma tabela.
ALUNO E: Depois queriam fazer uma passeata como a gente fez há duas semanas.
PP: Isso ajudaria a resolver o problema?
ALUNO A: Ia ajudar, mas “tem” pessoas que não colaboram.
ALUNO C: Eu colaboro
PP: Luc e Mel seguiram os passos de como uma pesquisa deve ser feita. E nós iremos fazer a mesma coisa.

Podemos observar que é através da curiosidade que a criança é levada a questionar, investigar e descobrir coisas novas. Isto posto, o aluno age de forma similar à investigação científica ao levantar questionamentos a partir de suas observações. Cabe a nós, professores da escola, aproveitar a curiosidade infantil como um primeiro elemento na condução de uma pesquisa estatística, a qual pode ajudar na compreensão de aspectos do mundo que a cerca. Aguçar a identificação das dúvidas tem, portanto, um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento estatístico das crianças. Na sequência, a professora pesquisadora perguntou aos alunos o que eles gostariam de pesquisar, e ao mesmo tempo perguntou qual seria a pergunta que os alunos queriam tentar desvendar ou responder. A escolha do problema ou da questão a ser investigada pode ocorrer sem uma proposição do professor, de um aluno ou de um grupo de alunos. O que importa é que todos estejam motivados em pesquisar sobre ele. Com isso, os alunos sugeriram: a) O que se faz nas horas vagas? b) Que animal em extinção podemos investigar? c) Qual o país que mais ganhou copa do mundo? d) Qual o esporte preferido dos alunos da escola?

Figura 21 - Resultado da pesquisa



Fonte: Autora, 2023.

Diante da votação decidiu-se que pesquisa iríamos realizar e, por conseguinte, os alunos optaram em saber qual o esporte preferido das pessoas. Contudo a professora pesquisadora questiona os alunos “Para que essa pesquisa iria ajudar?”, visto que ao lidar com os dados reais, tem-se a possibilidade de adotarem uma postura crítica perante aquilo que se quer pesquisar ou conhecer. Abaixo está disposto o diálogo citado.

Momento 3 - Segunda vivência

Fala transcrita

ALUNO A: Qual esporte as turmas mais gostam?

PP: Mas o que poderia resolver ou ajudar em essa pesquisa?

ALUNO B: Para os alunos aprenderem mais sobre esse esporte?

ALUNO A: Pode ser para a gente fazer uma disputa entre as turmas.

PP: Então devemos elaborar bem. E a professora irá escrevendo no quadro.

Com isso, a professora pesquisadora teve que interferir dizendo que toda pesquisa segue uma ordem, uma fase e uma etapa. Pensando nisso, a professora elaborou um cartaz em que continham as fases necessárias para realizar uma pesquisa. Assim como na história, os alunos tiveram que propor uma pesquisa. Logo, as crianças tiveram que ir marcando as etapas que foram cumpridas por eles e por Luc e Mel - personagens do livro paradidático. Cabe salientar que nesse momento os alunos vivenciaram a etapa da formulação da pergunta ou apontamento de uma problemática. Isto posto, as respostas que são dadas pelas crianças são capazes de serem

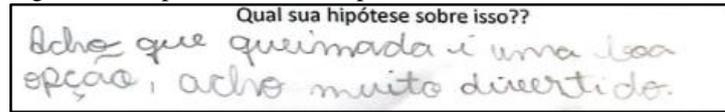
observadas e levadas em consideração ao debate, visto que é por meio do estímulo das explicitações, das afirmações de uma pessoa, aliada a uma explicação, são identificadas hipóteses (CAZORLA et al., 2017). Ademais, as hipóteses, quando testadas, podem se transformar nas conclusões da pesquisa. Nesse sentido, a geração de hipóteses com os alunos é uma etapa fundamental para a Educação Estatística. Cabe salientar que estes processos de pesquisa são pautados no método científico, método este que é utilizado para comprovar uma teoria ou propor alternâncias positivas em uma teoria. Para Cazorla et al. (2017, p. 26), “uma pesquisa científica requer a produção de um conhecimento novo, mas na escola também é realizada a replicação de uma pesquisa, o que permite que os alunos compreendam um determinado fenômeno e suas variações”. De acordo Vergnaud (1994), para que uma criança em desenvolvimento consiga aprender é necessário colocar situações, através de ações que possibilitem a construção de um conhecimento, mesmo que o processo seja gradativo. A aula continua e a professora movimenta a turma dizendo que as crianças precisam prever algum resultado, mesmo sem ter realizado a pesquisa, ou seja, a professora pesquisadora incentiva os alunos a levantar hipóteses. Na sequência tem-se o diálogo.

Momento 4 - Segunda vivência

Fala transcrita
PP: Que resultado vocês acham que dará?
ALUNO C: Eu acho, com toda certeza, que será futebol?
ALUNO E: Claro que não. Na escola também tem meninas, e meninas gostam mais de queimada, vôlei...
ALUNO C: Eu gosto de basquete, acho que muitas pessoas gostam também.
PP: Vou anotar no cartaz os passos que temos que seguir.

A partir desse diálogo podemos notar que os alunos desempenharam bem a função de levantar hipóteses. Contudo, os alunos, nesse momento da aula, tiveram pouca participação, como podemos notar nesse diálogo em que só os alunos C e E respondem à indagação da professora pesquisadora. Reiteramos que ao final de toda vivência a PP anotava no cartaz qual aspectos da pesquisa científica os alunos teriam cumprido. Nesse momento da pesquisa, os alunos já levantaram suas dúvidas/perguntas, e já criaram hipóteses.

Figura 22 - Hipóteses levantada pelos alunos



Fonte: Criança do 3º ano, 2022.

c) *Terceira vivência*

A terceira vivência ocorreu no dia onze de novembro de 2022, e esta aula aconteceu em dois momentos. Em um primeiro momento, a professora pesquisadora faz o resgate do objetivo da aula anterior e, por consequência, versa sobre os objetivos da terceira aula: compreender e definir quem pesquisar. Nesse sentido, as crianças precisam escolher se vão pesquisar a população ou uma amostra. Este momento da aula teve a duração de 30 minutos. A vivência começa quando a professora pesquisadora entrega um encarte do IBGE, material que serviu para o estudo mais amplo da pesquisa. Logo, pudemos observar que os alunos ficaram entusiasmados com as figuras e informações contidas no encarte. Após esse episódio a PP questiona:

Momento 1 - Terceira vivência

<i>Fala transcrita</i>
PP: Alguém já recebeu a visita do IBGE em casa?
ALUNO C: Pra quê, professora?
ALUNO A: Lá em casa passou; perguntou quantas pessoas moram no lote, pediram o nome e data de nascimento.
PP: É isso mesmo, eles fazem a contagem da população, visitando os lares e pegando informações, coletando dados da população do mesmo jeito que estamos fazendo.

De acordo com Oliveira e Simões (2005), o censo demográfico é realizado pelo IBGE e ele tem a função de quantificar os indivíduos para identificar: quem somos, quantos somos, como vivemos. Isto posto, é através desse dispositivo que o Brasil obtém informações sobre as pessoas que aqui vivem. Cabe ressaltar que o Censo demográfico tem temas diversos, como por exemplo: nível de escolaridade, raça e etnia de um povo, diversidade de gênero, condições de trabalho, entre outros aspectos. No segundo momento dessa terceira vivência, retomamos a leitura de *“Luc e Mel de olho nos dados”*, e a partir daí a PP lembrou juntamente com os alunos onde foi possível notar que Luc e Mel fizeram uma pergunta, depois levantaram hipóteses e agora Luc e Mel precisavam descobrir quem iria participar da pesquisa. A partir

disso, os alunos observaram que para se realizar uma pesquisa com uma população inteira o processo é mais complexo, por isso os alunos entenderam que as pesquisas que são feitas de “pedacinho em pedacinho”, conseguem responder informações de uma população como um todo. Na sequência, a professora pesquisadora trabalhou de forma lúdica levando um bolo para a sala de aula, sendo que o intuito dessa atividade era descobrir o sabor do bolo, que contém uma cobertura de chocolate. Com isso, questionou:

Momento 2 - Terceira vivência

<i>Fala transcrita</i>
PP: Alguém sabe me dizer que sabor tem esse bolo?
ALUNO E: É de chocolate.
ALUNO B: Pode ser trigo ou cenoura também.
PP: Bem, esse bolo bonito e de cobertura pode ser de qualquer sabor, e é como nossa população, que tem muitas pessoas diferentes, com escolaridades diferentes, com rendas diferentes, com características diferentes e às vezes não conseguimos entrevistar todos, custaria muito, levaria muito tempo e os gastos seriam enormes. O mesmo acontece com o bolo, não podemos comê-lo todo para descobrir o sabor. Então, eu posso, só no olhar, descobrir?
ALUNO E: Para descobrir, precisa experimentar.
ALUNO A: Provar.
ALUNO A: Tirar um pedaço e comer.
PP: Isso mesmo, pega uma AMOSTRA para descobrir. Agora vamos descobrir quem acertou o sabor do bolo?
ALUNO B: Acertei! É de trigo.
PP: Espera, temos que experimentar a amostra que tiramos.
ALUNO B: Vixe, errei. É de laranja.
PP: Perceberam que com um pedaço podemos também descobrir coisas? Às vezes temos que fazer isso, pegar um pedaço da população e fazermos a pesquisa. Temos um bom exemplo disso, que é nas eleições. Como não dá para saber a opinião de todos na eleição de presidente, pegamos um pedaço da população e verificamos a preferência de candidatos. Quando passava no jornal que tal candidato estava ganhando nas pesquisas no estado de São Paulo, isso não foi porque perguntou de um por um, mas foi porque eles pegaram uma amostra e perguntaram o candidato de sua preferência. Entenderam?
ALUNO B: Ah, que legal!

Conforme detalhado no trecho acima, após todos os alunos estarem com um pedaço de bolo, a professora pesquisadora deixou as crianças darem uma mordida para que assim eles pudessem descobrir de fato qual o sabor do bolo. Nesse momento foi possível explicar de forma mais contextualizada o que é população, e de que forma é possível utilizar esse recurso na Estatística. Corroborando com Carzola et al., (2017), a população no campo da Estatística é um

agrupamento de signos e elementos, podendo ser: pessoas, objetos, aulas, entre outros. Logo, esse conjunto necessita de características que são determinadas por meio de um critério adotado para a pesquisa. Ademais, é importante que o pesquisador detenha informação e a definição de quem será o indivíduo da pesquisa para que a investigação alcance o objetivo esperado. Após alguns detalhes que foram explanados, a professora pesquisadora segue a aula.

Momento 3 - Terceira vivência

Fala transcrita

PP: Agora vamos verificar se vocês entenderam? O secretário de educação deseja saber a quantidade de professores de Matemática que gostam de lecionar com materiais concretos na Secretaria de educação. Então selecionei 24 professores de matemática. Eu pergunto quem é a população? E quem é a amostra?

ALUNO B: A população são todos? E a amostra são os vinte quatro?

PP: Muito bem, população são todos os professores da secretaria e educação. Agora a professora irá passar um vídeo no qual vocês precisam prestar muita atenção, pois depois iremos fazer uma competição, em que a equipe que ganhar terá direito a um bombom.

Logo em seguida a essas interpelações a professora pesquisadora exhibe um vídeo, constante na (Figura 23) que versa sobre o “Amostra e População”⁴ ressaltando os conceitos de população e amostra, para que assim os alunos possam compreender esta etapa de uma pesquisa.

Figura 23 - Capa do vídeo “Amostra e População”



Fonte: Moacir Pereira Junior, 2020.

Após o vídeo, a PP separou a turma em dois grupos para a realização de uma brincadeira. Que teria as seguintes regras: “Em uma mesa teria uma caixa com vários cartões, o aluno

⁴ Link: <https://youtu.be/aTdQ2IG-Sek>

escolhido do grupo teria que pegar o card pra ler e apenas o grupo deveria dar a resposta se estivesse correta ganharia um ponto, se não soubesse a professora com o outro grupo iam responder”.

Figura 24 - Cards sobre população e amostra



Fonte: Autora, 2022.

Com a proposição de brincadeiras, todas as crianças ficaram animadas em aprender e brincar, contudo houve um empate e a turma toda usufruiu do prêmio. Segundo Cazorla et al. (2017, p. 31) “Observe que a ideia é discutir as diversas formas de selecionar a amostra, refletindo junto com as crianças o que pode acontecer com um ou outro procedimento ou, pelo menos, fazer ver a elas que há diferentes formas de selecionar as amostras”. Após os momentos de aprendizagem, a professora traz um questionamento para encerrar a aula.

Momento 4 - Terceira vivência

Fala transcrita

PP: Agora que nós sabemos que toda pesquisa precisa de quem responda à pergunta, quem será pesquisado? Agora é nossa vez.

Já temos a **pergunta**: *Nossa pesquisa quer saber qual é o esporte preferido dos alunos da escola classe 17, para montarmos um campeonato.*

Hipóteses: Cada uma elaborou a sua

Quem iremos pesquisar: Será a escola toda (POPULAÇÃO)

<i>Ou iremos escolher algumas turmas para participar?</i>
ALUNO A: Vamos escolher só os terceiros anos (mostrar), mais fácil.
PROFESSORA: Todos concordam?
ALUNO A: A professora coloca no cartaz agora. Quem irá responder a pergunta.
PROFESSORA: Sim, vamos colocar nossa amostra. Definir amostra.

No final dessas vivências observamos que as etapas de uma pesquisa ou de uma investigação estavam sendo efetivadas devido às inúmeras abordagens que foram levadas para a sala de aula, fazendo assim com que o processo de desenvolvimento do raciocínio estatístico pudesse ser concretizado.

d) Quarta vivência

Na quarta vivência a professora pesquisadora levantou os objetivos da aula sendo: identificar as formas de coleta de dados, desenvolver um questionário para a pesquisa e gerenciamento dos dados coletados. Esta aula aconteceu no dia doze de novembro de 2022. Conforme a sequência didática da aula, a PP resgatou o objetivo da aula anterior bem como houve um momento para recapitular o que os alunos tinham aprendido até o momento. Por conseguinte, a professora pesquisadora retoma que Luc e Mel criaram um questionário para obter dados e informações. Abaixo consta as falas contidas no primeiro momento desta aula.

Momento 1 - Quarta vivência

<i>Fala transcrita</i>
PP: Como Luc e Mel montaram esse questionário?
ALUNO C: Eles colocaram nome, turno e se pegaram ou não dengue.
PP: E nós, como faremos?
ALUNO D: Nome, esportes preferidos, também pode o turno.
ALUNO A: Pode ser menino e menina para saber a preferência separada?

O papel da professora pesquisadora nesse momento é de extrema relevância devido a sua função em levar os alunos para os caminhos necessários para que estas crianças possam desenvolver sua própria pesquisa, nesse sentido a PP questiona de que forma e como os discentes da pesquisa irão realizar o questionário. Já o segundo momento da aula foi a criação

de um cartaz com o questionário ou de uma entrevista. Logo, a professora pesquisadora separou a turma em 3 grupos de 6 crianças e deu para grupo uma cartolina e cada grupo iria montar seu questionário para a pesquisa. A seguir têm-se as falas, produzidas a partir da aplicação em sala de aula de nosso questionário da pesquisa.

Momento 2 - Quarta vivência

Fala transcrita
PP: E se a pessoa que estiver participando do questionário ou entrevista, não gostar de nenhum dos esportes, eles não poderiam participar?
ALUNO D: Não
ALUNO F: Fica de fora...
PP: Não podemos deixá-la de fora. Podemos colocar nos esportes [] outros. Quem não gosta de nenhum dos esportes citados. O que vocês acham?
ALUNOS: Todos concordaram.
PP: Agora como vamos fazer para recolher esses dados?
ALUNO A: Vamos às salas deles.
PP: E como fazer com os alunos 3º A que estudam pela manhã(matutino)?
ALUNO C: Professora, esquecemos de colocar o turno?
PP: Se quiserem a gente coloca, posso colocar?
Alunos: Todos concordaram.

Alguns alunos quiseram, abriram para votação e foi-se acrescentado o turno. A professora pesquisadora informou que faria o questionário no computador e os alunos no outro dia iam aplicar. Esta etapa se efetiva devido à definição dos indivíduos que vão participar da pesquisa, bem como a definição da fonte que os dados serão buscados. Cazorla et al. (2017, p. 33) fala sobre “buscar as informações que respondam à questão da pesquisa, que são denominadas de variáveis. Essa é uma oportunidade de solicitar que a turma levante ideias de como a coleta pode ser realizada”. Nesse sentido, e com base nas informações e discussões em sala de aula, é essencial o uso das pesquisas estatísticas para obter auxílio do governo para buscar reparação em quesitos sociais que impedem alguns sujeitos da sociedade a alcançarem os seus direitos básicos constitucionais.

Questionário escolhido	
Nome: _____ Série: _____	
() MENINO () MENINA	
Esportes preferidos	
() FUTEBOL () QUEIMADA () BASQUETE () LUTAS () OUTROS	

Com o fim da aula, os alunos puderam ir até o cartaz e identificar que mais um item foi cumprido, nesse ciclo de pesquisa. Nesta atividade alguns alunos deixaram a atividade para o líder do grupo, e não deram atenção necessária e devida. Por vezes, a professora tinha que chamar a atenção. Ademais, a PP ficava mediando os tipos de pergunta possíveis e perguntava para os menos entrosados (sempre falava que não sabia), notou-se falta de interesse (na próxima vez poderá montar o questionário todos juntos no quadro com a professora escolhendo ou até mesmo oferecer uma prenda para o grupo com o melhor questionário) essa aula houve algumas intervenções.

e) Quinta vivência

A quinta aula versa sobre a coleta e o gerenciamento dos dados. Esta vivência decorreu no dia catorze de novembro de 2022 e foi dividida em dois momentos. O primeiro relembra a aula anterior e apresenta os objetivos da quinta vivência, que tem o intuito de identificar e contextualizar tabelas e gráficos. Nessa fase da pesquisa os alunos precisam analisar os dados obtidos a partir do questionário. Contudo, é necessário que as crianças aprendam sobre as classificações dos dados. Logo, a professora pesquisadora aplicou uma atividade lúdica em grupo com o objetivo de apresentar o critério e analisar a pertinência das classes.

A atividade consiste em separar as crianças em grupos e entregar uma quantidade de cards de animais para cada grupo. Todos os grupos teriam a mesma quantidade de card e com as mesmas figuras de animais, com isso os alunos teriam que escolher um critério para separá-los, depois de feito teriam que falar para os demais grupos qual teria sido o critério de classificação. Demonstramos, por meio dessa atividade, que desenvolver a autonomia de criar classificações permite ao estudante classificar e analisar dados que se deseja, na escola ou no dia a dia, desenvolvendo habilidade de classificação. Nas escolas, tem-se observado que os estudantes conseguem classificar a partir de um critério previamente definido, mas apresentam dificuldades em criar critérios de classificação. Essa dificuldade pode se dar pelo pouco contato com atividades que estimulam o pensamento lógico da criança ao classificar. Assim, cabe à

escola e a nós, professores, oportunizar, em sala de aula, a discussão de diferentes habilidades ao classificar, para que os estudantes possam perceber que existem diferentes maneiras de classificar os mesmos elementos e que o critério é uma opção de quem classifica. Compreender como classificar permitirá que os alunos sejam inseridos no universo investigativo e tomem decisões com autonomia. Diante das atividades apresentadas e discutidas, podemos verificar que é possível promover, de forma significativa, a aprendizagem dos alunos sobre classificar, dado que esse conceito é fundamental para a compreensão e registro de informações organizadas em gráficos e tabelas e para o desenvolvimento de qualquer pesquisa. Posteriormente a professora pesquisadora questiona:

Momento 1 - Quinta vivência

<i>Fala transcrita</i>
ALUNO A: Escolhemos o critério de classificação (locomoção dos animais)
PP: Mas o pato está onde andam, e ele também voa. E aí?
ALUNO A: Então coloca onde voa?
ALUNO C: É melhor escrever os que andam e voam separados uns dos outros.
ALUNO F: É assim fica melhor (os que andam/voam/nadam/rastejam e os que andam/voam).
ALUNO C: Tem os que andam/nadam e os andam/rastejam ou nadam/rastejam(tartaruga).
PP: O que vocês acham?
ALUNOS: Melhor

Observamos que os estudantes inicialmente pensaram que tinham encontrado o critério e depois identificaram que nem todos os elementos faziam parte daquele grupo, tiveram que criar outro, logo o outro GRUPO B que tinha feito o critério de revestimento da cor: pelo, escama, penas e liso. Como foi feita a classificação de um dos grupos, aparece na Figura 25.

Figura 25 - Cards de animais



Fonte: Autora, 2022.

Momento 2 - Quinta vivência

Fala transcrita

ALUNO D: Professora, a gente ficou em dúvida apenas na borboleta. Qual é a dela? Vamos pesquisar na internet e descobrimos. (Ela é o único inseto em que todas as partes do corpo é coberta por milhões de escamas delicadas)

ALUNO C: Usamos o critério de tamanho, e separamos por grande, médio e pequeno.

ALUNO F: Esse é o mais fácil, né professora?

PP: Crianças, esses critérios de separação na Estatística, nós chamamos de variáveis, e existem DUAS variáveis.

Após os alunos apresentarem dúvidas, a professora pesquisadora interrompe esse momento para explicar a variável qualitativa e quantitativa por meio de um cartaz. De acordo com Cazorla et al.,

Uma variável qualitativa é aquela cujos resultados se enquadram em categorias. Se as categorias assumem algum tipo de ordenação, elas são denominadas de ordinais, por exemplo, gosto pela Matemática (pouco, regular e muito). Caso contrário, são denominadas de nominais, como, por exemplo, gênero, tipos de medo, entre outros (2017, p. 38).

Ainda para Cazorla et al.,

Uma variável quantitativa (também denominada de numérica) é aquela cujos os resultados assumem valores numéricos. Se essa for passível de contagem é chamada de discreta, como número de irmãos ou número de sementes que germinam. Se a variável é resultante de mensuração, tomando qualquer valor, então são chamadas de contínuas, como peso (kg), altura dos alunos (cm), renda familiar (R\$), entre outras (2017, p. 38).

Estas variáveis apresentam definições que caracterizam o que é mais relevante, ou seja, qual a maneira de coletar, este processo é denominado de operacionalização. A todo o momento,

estamos falando de variáveis e esse é um conceito-chave na Estatística. Por essa razão vamos nos deter um pouco na sua definição, características e, o que é mais importante, de que forma vamos coletá-la, o que chamamos de operacionalização (CAZORLA et al., 2017). É importante destacar que realizamos diariamente ações classificatórias e podemos classificar o mesmo elemento de diferentes maneiras, dependendo dos nossos objetivos, observando que cada grupo classifica diferentemente as mesmas coisas. Devemos propor trabalho para a compreensão sobre classificar a partir de diferentes atividades que envolvam a compreensão do critério, classes e elementos, considerando as propriedades de exclusividade e exaustividade. Esse tipo de atividade amplia a nossa capacidade de tratar dados relacionando e estabelecendo associações entre diferentes tipos de informação.

Momento 3 - Quinta vivência

<i>Fala transcrita</i>
PP: Como eu posso separar a nossa turma?
ALUNO C: Por sexo.
PP: Isso mesmo, separem. Agora outra.
ALUNO F: Por idade?
PP: Qual a idade de vocês?
ALUNO B: 8 e 9 anos
PP: Separem. Mais...
ALUNO E: Também por cor (moreno, branco e preto)
PP: Separem, depois... outra?

Esta atividade fornece às crianças percepções sobre as variáveis que podem ser trabalhadas ao lidar com estas informações. A partir dessa atividade discutimos com os alunos como organizamos os elementos que estão sendo classificados, utilizamos as linhas e as colunas para demonstrar melhor essa organização. Agora com estas respostas verificamos a forma como iríamos organizar os dados recolhidos.

Momento 4 - Quinta vivência

<i>Fala transcrita</i>
PP: Olhando pela história de Luc e Mel, vocês sabem me dizer qual foi o critério que eles utilizaram para separar os dados?

ALUNO C: Turno (matutino e vespertino)
PP: Certo, tem outro?
PP: O que Luc e Mel estavam querendo saber?
ALUNO C: Quem pegou dengue?
ALUNO A: Quantidade.
PP: Quem pegou e quem não pegou dengue
PP: Primeiro temos que colocar elementos da tabela, depois os dados
ALUNO A: Esporte preferidos dos alunos do 3ºano pode ser o título
PP: Precisa vir bem detalhado... de onde?
ALUNO D: Da escola classe 17, se não pode ser de outra escola.
PP: Muito bem!

Notamos que quando um aluno ou uma pessoa em processo de aprendizagem é chamada para responder, ou opinar, ele se sente incluído na aula. E quando o professor valida a opinião do aluno, observamos que isso ajuda a motivá-lo e a se envolver com o conteúdo lecionado. Após esses momentos a PP sugere que os alunos peguem os livros e vejam como Luc e Mel nomearam a tabela e os dados. Com isso, a professora pesquisadora solicitou aos alunos que eles montassem uma tabela com os seguintes dados: título, coluna, linha e fontes. Após essa tarefa os alunos anotaram no cartaz que mais um aspecto da pesquisa tinha sido resolvido, sendo essa a coleta e o gerenciamento de dados.

f) Sexta vivência

Ocorreu no dia dezesseis de novembro de 2022 e foi aplicada uma atividade investigativa para avaliar o desenvolvimento das aprendizagens. A PP separou a turma em 3 grupos de trabalho e aplicou a atividade que pode ser observada na Figura 26.

Figura 26 - Atividade investigativa

INVESTIGANDO

A) PERGUNTA

B) HIPÓTESES:

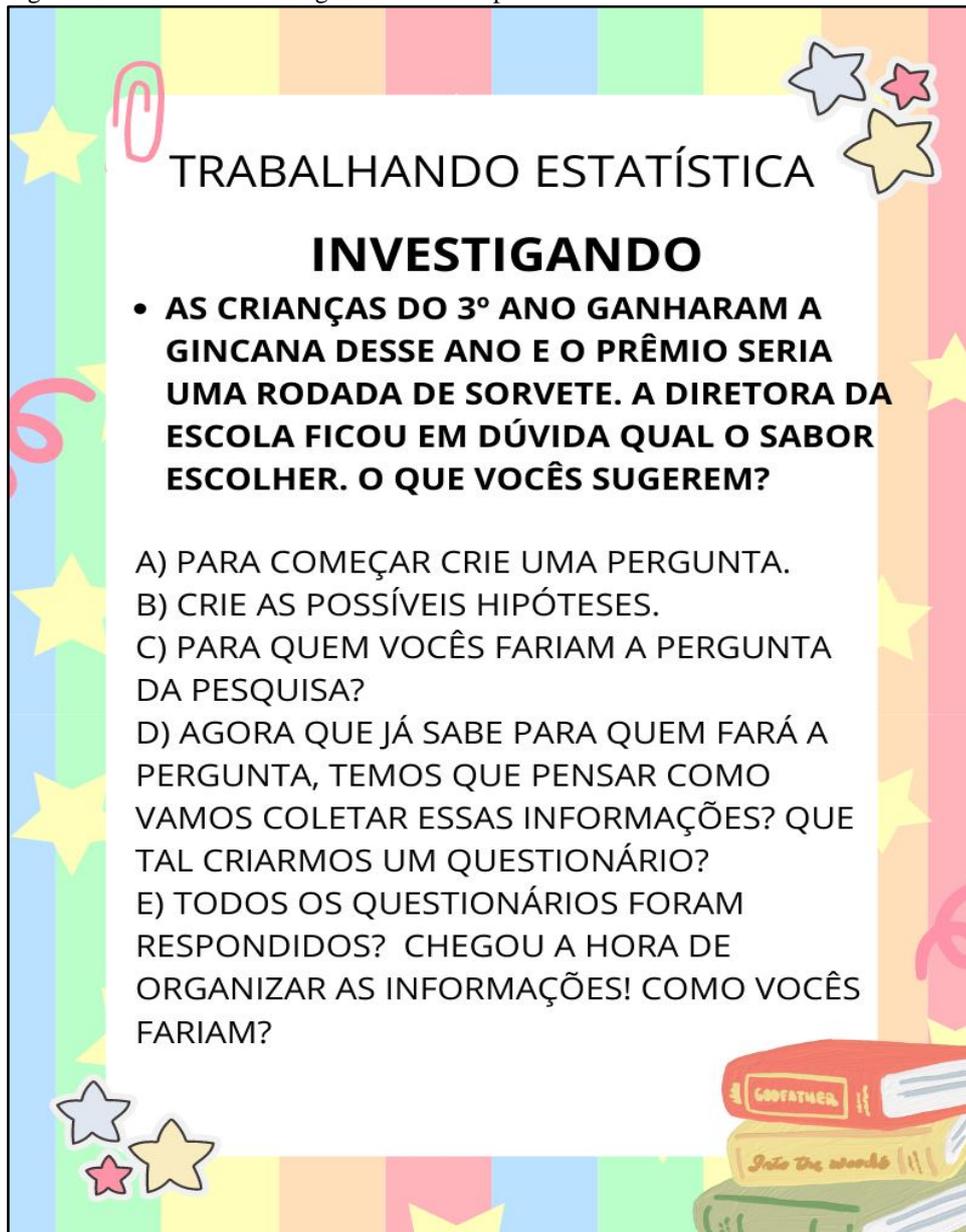
C) AMOSTRA: _____

D) QUESTIONÁRIO

E) ORGANIZAR AS INFORMAÇÕES:

Fonte: Autora, 2022.

Figura 27 - Atividade investigativa do 1º Grupo



TRABALHANDO ESTATÍSTICA

INVESTIGANDO

- **AS CRIANÇAS DO 3º ANO GANHARAM A GINCANA DESSE ANO E O PRÊMIO SERIA UMA RODADA DE SORVETE. A DIRETORA DA ESCOLA FICOU EM DÚVIDA QUAL O SABOR ESCOLHER. O QUE VOCÊS SUGEREM?**

A) PARA COMEÇAR CRIE UMA PERGUNTA.
 B) CRIE AS POSSÍVEIS HIPÓTESES.
 C) PARA QUEM VOCÊS FARIAM A PERGUNTA DA PESQUISA?
 D) AGORA QUE JÁ SABE PARA QUEM FARÁ A PERGUNTA, TEMOS QUE PENSAR COMO VAMOS COLETAR ESSAS INFORMAÇÕES? QUE TAL CRIARMOS UM QUESTIONÁRIO?
 E) TODOS OS QUESTIONÁRIOS FORAM RESPONDIDOS? CHEGOU A HORA DE ORGANIZAR AS INFORMAÇÕES! COMO VOCÊS FARIAM?

Fonte: A autora, 2022.

Esta atividade foi realizada no campo de estudo: a escola. Logo, os alunos do **Grupo 1** tiveram um tempo para responder às perguntas contidas no trabalho.

Momento 1 - Sexta vivência

Fala transcrita

PP: Conseguiu ELABORAR corretamente a pergunta?

ALUNOS: Sim.

PP: Hipótese sem justificativa, com intervenção, colocaram? Todos deveriam criar a sua.

ALUNO D: Porque em nosso grupo quase todos gostam de chocolate. Então...

PP: Precisa escrever a hipótese e justificar.
ALUNO C: Chocolate, porque a maioria das pessoas gostam de chocolate.
PP: Conseguiram definir a população/amostra?
ALUNOS: Sim!

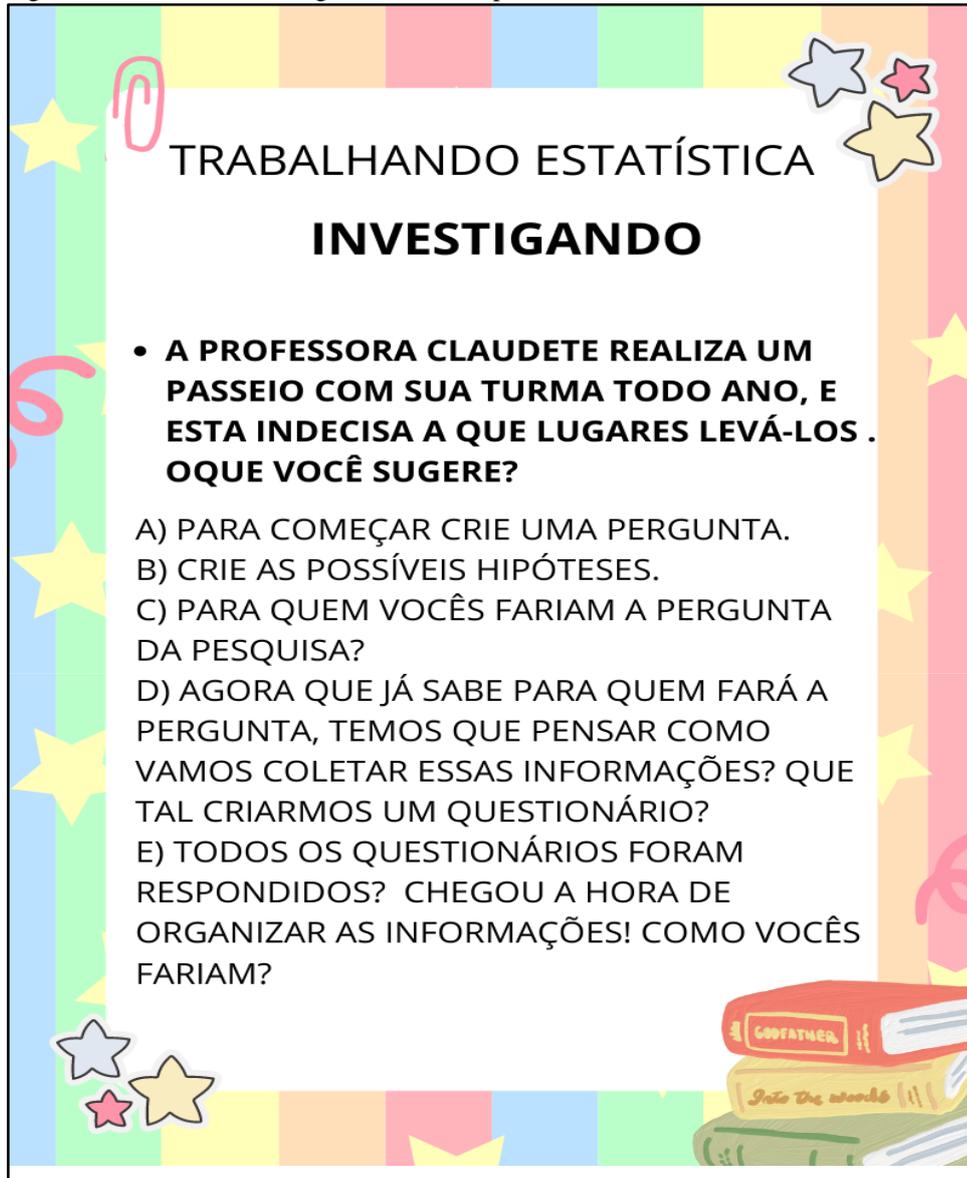
Para que houvesse um trabalho mais assertivo, a professora pesquisadora precisou guiar os alunos para que eles pudessem apontar de forma correta todos os aspectos mencionados. Contudo, os alunos não conseguiram fazer o questionário, mas realizaram a pesquisa diretamente na tabela.

Momento 2 - Sexta vivência

<i>Fala transcrita</i>
PP: Por que não fizeram o questionário como foi sugerido?
ALUNO C: Prof., imaginamos que podíamos já responder na tabela.
PP: Será uma entrevista, que pergunta de um a um?
ALUNO D: Sim, só esquecemos de colocar a turma, nome e a data.
PP: E colocaram opções de escolha?
ALUNO C: Achamos que eles iriam escolher MORANGO, FLOCOS E CHOCOLATE.
PP: E se não gostarem de nenhuma dessas, ficará de fora da votação?
ALUNO D: Coloca o quê?
PP: Precisam registrar as pessoas que não gostam também, então vocês precisam criar opção. Ou na hora da entrevista falar o quê? Lembram da proposta que a professora falou na aula passada, que fosse de opção poderiam acrescentar outras opções, para quem não tinha a opção que desejava, podendo até deixar uma linha para responder a sua preferência.

Foi possível observar que o grupo sabe definir bem a pergunta, apesar de na hora da hipótese não justificar a resposta. Não conseguiram elaborar um questionário inicial, porém quando questionados disseram que iriam entrevistar as pessoas perguntando e anotando, porém não escreveram o que seria perguntado na pesquisa e acabaram anotando diretamente na tabela que já tinha sido montada. Na tabela, porém, ficou clara a escolha das variáveis, Sexo (masculino e feminino) e sabor preferido. O **grupo 2** abordou o passeio de uma turma; eles precisavam auxiliar a professora a resolver esse problema (Figura 28).

Figura 28 - Atividade investigativa do 2º Grupo



TRABALHANDO ESTATÍSTICA

INVESTIGANDO

- **A PROFESSORA CLAUDETE REALIZA UM PASSEIO COM SUA TURMA TODO ANO, E ESTA INDECISA A QUE LUGARES LEVÁ-LOS. OQUE VOCÊ SUGERE?**

A) PARA COMEÇAR CRIE UMA PERGUNTA.
 B) CRIE AS POSSÍVEIS HIPÓTESES.
 C) PARA QUEM VOCÊS FARIAM A PERGUNTA DA PESQUISA?
 D) AGORA QUE JÁ SABE PARA QUEM FARÁ A PERGUNTA, TEMOS QUE PENSAR COMO VAMOS COLETAR ESSAS INFORMAÇÕES? QUE TAL CRIARMOS UM QUESTIONÁRIO?
 E) TODOS OS QUESTIONÁRIOS FORAM RESPONDIDOS? CHEGOU A HORA DE ORGANIZAR AS INFORMAÇÕES! COMO VOCÊS FARIAM?

Fonte: Autora, 2022.

Com isso, a partir dessa atividade o grupo conseguiu propor as seguintes falas:

Momento 3 - Sexta vivência

Fala transcrita

PERGUNTA: Determinaram bem a pergunta. Que lugar você escolheria para ir com sua turma passear?

ALUNOS: A hipótese pode ser o Zoológico ou parque, porque é legal!

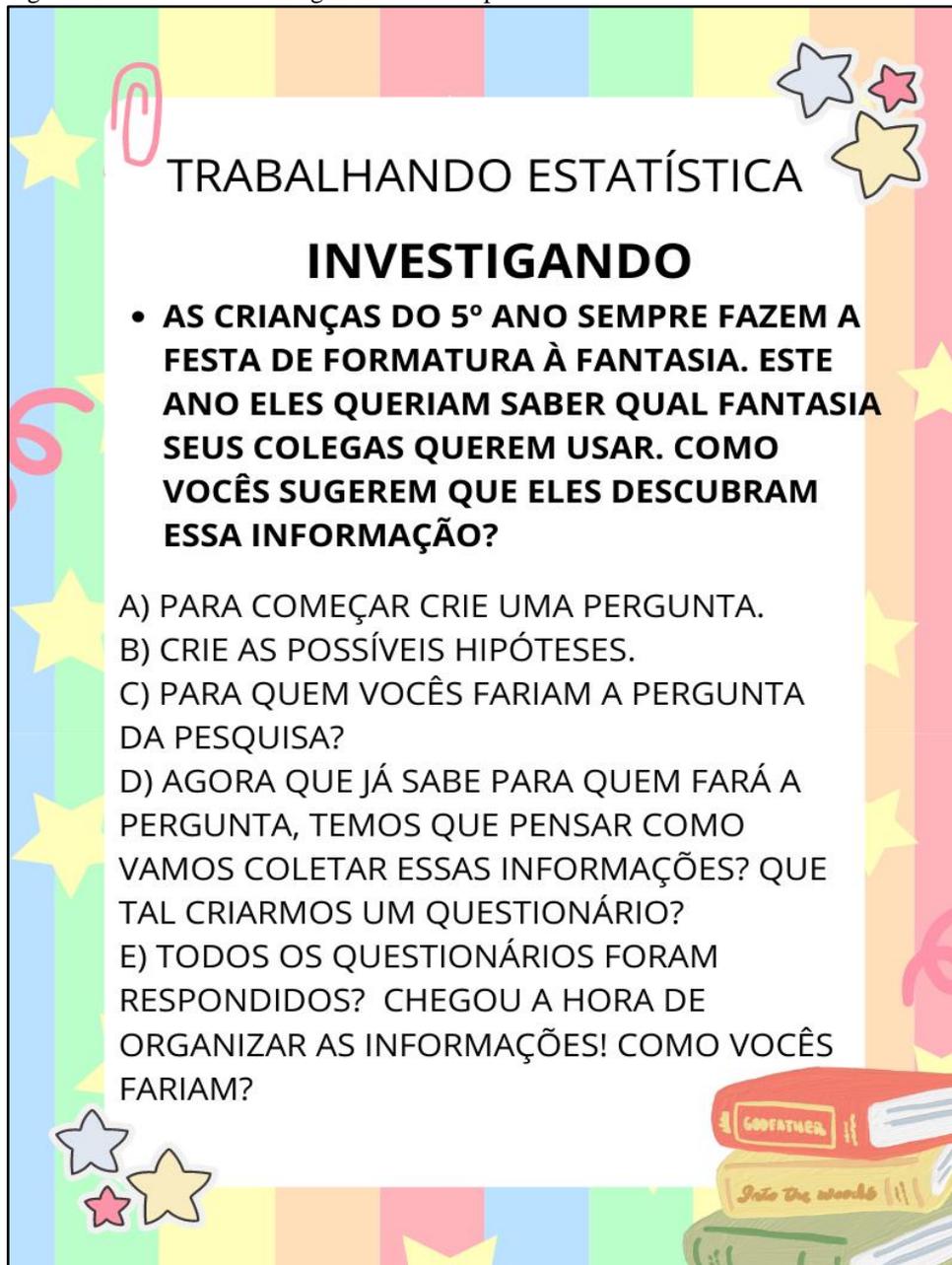
PP: Mas precisa escolher uma alternativa, as duas indicam que você tem ainda incerteza e a hipótese é elaborada para saber se o que eu achava que era certo, era realmente certo ou não. Por quê? Se eu já soubesse a resposta, não precisaria estar fazendo uma pesquisa.

GRUPO 2: Por quê? Então, porque é bem mais divertido para as crianças.

PP: Isso mesmo.
<u>AMOSTRA/POPULAÇÃO</u> : A turma da professora Claudete.
<u>QUESTIONÁRIO</u> : Escolheram bem os critérios nome, gênero e lugar preferido?
PP: Vocês irão anotar as respostas como entrevistar um a um? Ou irão fazer um questionário para cada?
GRUPO 2: Preferimos anotar as respostas por ser mais rápido.
PP: E se essa pesquisa fosse feita para a escola inteira, seria também melhor?
GRUPO 2: Não. É muita gente. Não sei.
PP: E se fosse igual a Luc e Mel, sairia mais fácil?
GRUPO 2: Não, é muita gente.
GRUPO 2: Ah... com certeza
PP: E como vocês fariam?
GRUPO 2: Dividiríamos as turmas entre as pessoas do grupo e cada um faria a sua. Depois a gente se junta para separar quem escolheu parque, quem escolheu zoológico...
PP: Esses vocês também podem separar, mas como?
GRUPO 2: Menino e menina?
PP: Também.
<u>ORGANIZAÇÃO DOS DADOS</u> : Na organização dos dados da tabela, esqueceram de separar por gênero, sendo que haviam colocado que fariam isso.

O **grupo 3** ficou responsável por fazer a atividade que versava sobre a fantasia de formatura (Figura 29).

Figura 29 - Atividade investigativa do 3º Grupo



TRABALHANDO ESTATÍSTICA

INVESTIGANDO

- **AS CRIANÇAS DO 5º ANO SEMPRE FAZEM A FESTA DE FORMATURA À FANTASIA. ESTE ANO ELES QUERIAM SABER QUAL FANTASIA SEUS COLEGAS QUEREM USAR. COMO VOCÊS SUGEREM QUE ELES DESCUBRAM ESSA INFORMAÇÃO?**

A) PARA COMEÇAR CRIE UMA PERGUNTA.
 B) CRIE AS POSSÍVEIS HIPÓTESES.
 C) PARA QUEM VOCÊS FARIAM A PERGUNTA DA PESQUISA?
 D) AGORA QUE JÁ SABE PARA QUEM FARÁ A PERGUNTA, TEMOS QUE PENSAR COMO VAMOS COLETAR ESSAS INFORMAÇÕES? QUE TAL CRIARMOS UM QUESTIONÁRIO?
 E) TODOS OS QUESTIONÁRIOS FORAM RESPONDIDOS? CHEGOU A HORA DE ORGANIZAR AS INFORMAÇÕES! COMO VOCÊS FARIAM?

Fonte: Autora, 2022.

Momento 4 - Sexta vivência

Fala transcrita

PERGUNTA: Que fantasia você iria para um baile?

HIPÓTESE: Capitão América, a escola tem mais meninos que meninas.

AMOSTRA/POPULAÇÃO: Toda as turmas do 5º da Escola

PP: Mas, lembrando que precisa ser feito hoje, tem como fazerem mesmo assim, sendo que na escola tem 3 turmas de 5ºano?

ALUNO C: É...

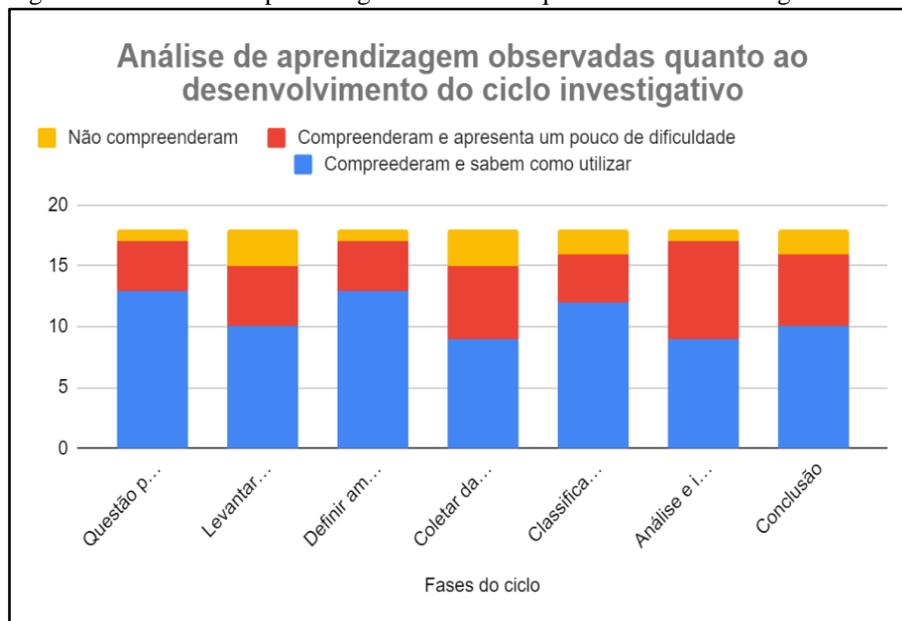
PP: Vocês poderiam pegar apenas uma amostra, como a fatia do bolo lembram?
ALUNO A: Mas, não vai dar mais pra pegar ninguém do turno da manhã, pode fazer só com as crianças do vespertino?
PP: Pode-se fazer uma amostra de 20 crianças do 5º ano, sendo metade meninas e metade meninos.
ALUNO C: Escolhe no intervalo, e pergunta.
PP: Podem ir à sala e fazer.
QUESTIONÁRIO: No questionário, as crianças apresentaram apenas fantasia de super-heróis, Capitão América, Homem de Ferro e uma de <i>Batgirl</i> , pois não se lembravam de outras.

Na hora, a professora não havia percebido, e quando foram fazer a coleta de dados com os alunos perceberam essa dificuldade. Primeiro que as crianças do 5º ano não gostam mais de fantasias de super-heróis e segundo porque não havia opção para menino e menina. A professora sugeriu que as crianças do 5º ano dessem sugestões de fantasias, para o grupo anotar e eles escolherem (médico da casa de papel, fada, polícia...). Neste contexto, deram muitas opções e as crianças pesquisadoras pegaram (polícia, médico, jogador de futebol e fada), assim conseguiram concluir.

Percebemos o quanto as crianças se envolveram na coleta dos dados, uma euforia para ir para outra sala e falaram que eram pesquisadores. Ficaram bastante atentos a alguns detalhes importantes das pesquisas (no detalhamento da hipótese e no questionário), e, quando iam a campo, os alunos preferiam ir com o grupo todo. Faziam as perguntas para todos e pediam para levantar a mão na opção desejada, e anotavam. Perceberam que às vezes o número de respostas ultrapassa a quantidade de crianças na sala, quer dizer, houve criança que escolhia duas vezes “levantando a mão”. Nesse tipo de recolhimento de dados é preciso ter bastante atenção. Foi lhes explicado que ou você pergunta de um em um, ou na hora de anotar deve-se verificar se a criança não votou duas vezes, ou ainda conversar primeiro, dizendo que só pode fazer apenas uma escolha. Nesse caso, a quantidade de alunos da sala não será igual à soma das frequências representadas na tabela. Perderemos, assim, o controle da sistematização. Esclarecido isso, a contagem foi refeita. Esta atividade proporcionou verificar as fragilidades e os avanços quanto à construção do conhecimento estatístico, combinados com as contribuições positivas que o livro paradidático nos trouxe. Pode-se verificar as 18 crianças que participaram assiduamente das atividades compreendem a importância e a necessidade de desenvolver todo o ciclo investigativo da pesquisa, compreendendo que as fases são interligadas e que dependem uma da outra para concluir uma investigação. Apresentaremos na Figura 30 as porcentagens em

média, observadas quanto à aprendizagem e ao envolvimento das crianças na construção deste conhecimento.

Figura 30 - Análise de aprendizagem observadas quanto ao ciclo investigativo



Fonte: Autora, 2022.

g) Sétima vivência

Esta aula ocorreu no dia dezoito de novembro de 2022 e a professora pesquisadora relembrou as experiências vividas até o atual momento e na sequência aplicou uma atividade para descobrir se os alunos sabiam diferenciar os tipos de tabelas e gráficos. Essa atividade caracterizou o primeiro momento da aula, sendo que a PP separou a turma em dois grupos, os alunos pegavam cards e diziam ao restante da turma se era um gráfico ou uma tabela, além de informar o que estava sendo abordado, fazendo a leitura e a análise. Alguns alunos conseguiram identificar de forma correta e ainda fizeram a leitura dos gráficos e tabelas. Cabe salientar que a equipe que fez mais pontos ganhou um brinde.

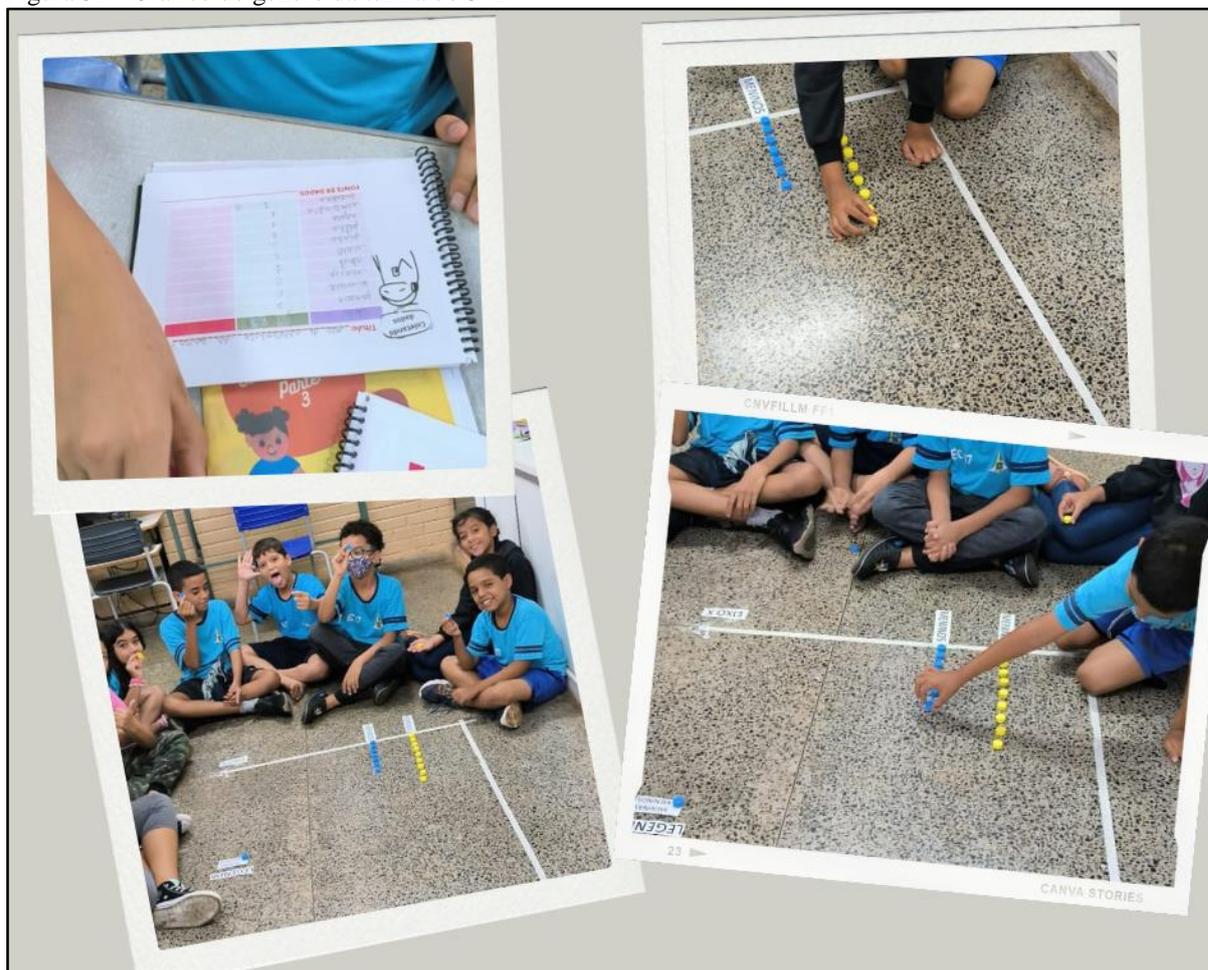
A aula teve continuidade e a PP apresentou um vídeo sobre os tipos de gráficos. Após esse momento, a professora pesquisadora mostrou por meio de imagens ampliadas os tipos de gráficos e as características necessárias de um gráfico, como por exemplo: título, legenda, fonte de dados, eixos, variáveis categóricas. Seguindo, os alunos da turma montaram juntos o gráfico da história Luc e Mel, no próprio livro. Durante essa atividade foram explorados os elementos do gráfico e as suas respectivas funções.

- Alguém pode me dizer o que é uma legenda e para que ela serve?

- O que significam esses números no gráfico que estão no eixo vertical? De quantos em quantos números eles estão aparecendo? Por que não aparecem de um em um?
- O título nos leva a pensar sobre o quê?
- Quem são os envolvidos na pesquisa demonstrada através do gráfico? Eles sempre serão a fonte de dados?
- Quem pode me mostrar o eixo horizontal? E o eixo vertical? Que informações eles trazem?

Logo a seguir, a atividade foi feita a partir da distribuição de um círculo amarelo para as meninas e um círculo azul para os meninos. Com isso, os alunos puderam montar no chão o eixo x (variável de gênero) e y (variável de quantidade de pessoas) e juntos construíram o gráfico de crianças da turma, ou seja, foi quantificado quantos alunos do sexo masculino e feminino continham na sala. Logo, foi possível trabalhar com esses elementos (Figura 31).

Figura 31 - Gráfico do gênero da turma do 3º B



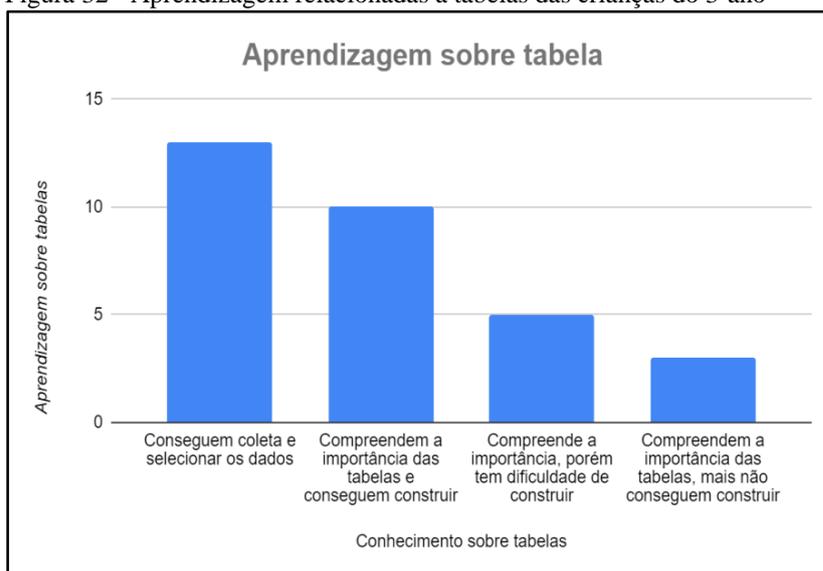
Fonte: Autora, 2022.

Nesse sentido, a professora pesquisadora disponibilizou um cartaz da tabela da pesquisa feita pelos alunos e colocou no quadro, para que assim os alunos e a professora pudessem montar juntos o gráfico, sendo que a professora trabalhou no quadro e os alunos no material quadriculado disponibilizado. Ademais, a PP abordou os eixos contidos em um gráfico (vertical e horizontal), além de explicar a lateralidade. Cabe salientar que esta proporcionou aos alunos aplicarem os conhecimentos obtidos durante as aulas. No gráfico de colunas ou de barras construído no papel quadriculado, sabe-se que cada quadradinho equivale a um sujeito ou ícone do pictograma. Essa relação, ou seja, um quadrado para cada dado (aluno) precisa ser bem compreendido pelos alunos. Isto posto, o professor deve estar atento ao processo de construção de um gráfico, pois as barras verticais precisam estar na mesma largura. Isso vale para o espaçamento entre elas.

Assim, é fundamental que os alunos compreendam uma escala para serem leitores críticos das informações, como é o desejado. É importante também mostrar a relação entre os valores da variável e sua frequência. Via de regra, os valores da variável vão no eixo horizontal (abscissa) e sua frequência (número de alunos) no eixo vertical (ordenada). Porém, podemos trocar os eixos e obter um gráfico de barras horizontais. Após essas análises e discussões, podemos concluir que, ao planejarmos uma aula sobre as etapas da pesquisa que envolvem a interpretação ou construção de gráficos, é importante estarmos atentos ao elemento que é considerado o principal marcador de dificuldade dos alunos: a escala nas representações gráficas.

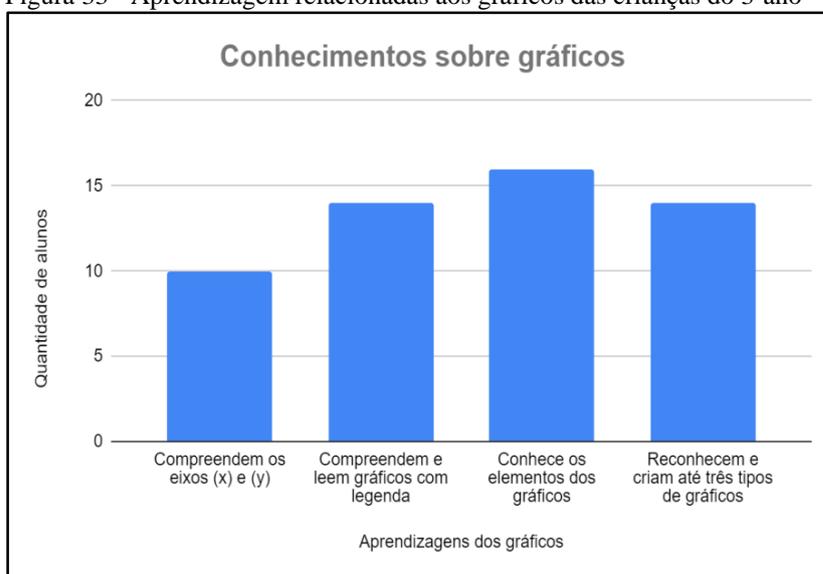
Ao trabalharmos com a compreensão de interpretação e construção de escalas, precisamos mobilizar os diferentes conhecimentos docentes para o ensino e propomos atividades que trabalhem as seguintes variáveis: diferentes intervalos das escalas; apresentação de questões que explorem a localização de valores explícitos e implícitos na escala; disposição de conjuntos numéricos de grandezas distintas a fim de que os alunos consigam estabelecer diferentes intervalos para as escalas. Observamos que os alunos já possuíam um certo conhecimento e detinham habilidades para a construção de tabelas e gráficos. Nesse momento da vivência, já tínhamos cumprido com o tratamento dos dados, bem como a criação de tabelas e gráficos. Apresentação das observações feitas quanto a criação de tabelas (Figura 32) e de criação e conhecimentos dos gráficos (Figura 33).

Figura 32 - Aprendizagem relacionadas a tabelas das crianças do 3ºano



Fonte: Autora, 2022.

Figura 33 - Aprendizagem relacionadas aos gráficos das crianças do 3ºano



Fonte: Autora, 2022.

h) Oitava vivência

Nesta vivência do dia 18 de novembro de 2022, a atividade foi retirada do livro “Luc e Mel de olho nos dados” houve a contação e exploração da história que contempla a construção de um gráfico coletivo com a utilização de materiais concretos, possibilitando a construção de gráfico 3D, em que a visualização se dá de forma mais clara e simples. Com essa atividade lúdica e descontraída, concedendo à criança a momentos de “conhecer-se” e reconhecer “o outro”, foram apresentadas estratégias que possibilitaram a compreensão da criança no processo de coleta e na organização de informações. Na primeira fase da criação do material, as crianças

fizeram desenhos pertinentes às suas vivências pessoais e aos assuntos, como: qual o seu animal preferido? Em que mês você nasceu? Qual seu time de futebol? Qual sua cor preferida? Qual a quantidade de pessoas que moram com você? Em seguida os alunos fizeram um desenho deles mesmos, identificando o gênero, que foi, em seguida, recortado e colado no cubo. A partir daí, começa a construção dos gráficos e tabelas.

Com o material pronto, as crianças ficaram sentadas em círculo. No meio do círculo havia uma linha imaginária eixo X e outra com eixo Y. Por consequência, a professora pesquisadora mostrou um cartaz em que detalhou os elementos do gráfico (título, eixo de dados, variáveis categóricas, legenda e fonte de dados), partindo daí dar-se-ia a construção de gráficos no chão pelas crianças, que seguem destacando os elementos. Depois da construção do gráfico no chão, a turma criou uma tabela partindo do gráfico construído, ressaltando a sua importância tal qual da tabela e sabendo usá-las. Feito isso, as crianças passam para o material recebido, no qual serão reproduzidos os dados e gráficos. Apresentação do gráfico dos animais preferidos da turma, conforme a (Figura 34).

Figura 34 - Cor preferidos dos alunos do 3º “B”



Fonte: Autora, 2022.

Nesse sentido, essas atividades de elaboração e construção de gráficos e tabelas podem desenvolver, nas crianças, capacidades de autonomia e criticidade, quando trabalhadas e retiradas do seu contexto social. A BNCC enfatiza que é essencial ao aluno

conhecer-se e construir sua identidade pessoal, social e cultural, constituindo uma imagem positiva de si e de seu grupo de pertencimento, nas diversas experiências de cuidados, interações, brincadeiras e linguagens vivenciadas na instituição escolar e em seu contexto familiar e comunitário (BRASIL, 2018, p. 36).

A estratégia utilizada oportunizou o questionamento das crianças quanto à frequência de variáveis, bem como quanto à amplitude. Dependendo da temática, há espaços para dialogar com seus amigos e professores, revelando aspectos do seu contexto e da sua realidade. A participação coletiva das crianças na construção de gráficos, contextualizando-se como população, em sua turma, e permitindo seu envolvimento na construção do conhecimento desenvolve habilidades interpretativas, que envolve gráficos e tabelas (Figura 35).

Figura 35 - Cor preferida da turma



Fonte: Autora, 2022.

i) Nona vivência

A nona vivência se deu no dia vinte de novembro de 2022 com atividades apresentadas do livro “Luc e Mel de olho nos dados”, foi feita a leitura em projeto multimídia e logo uma breve exploração do texto e da proposta do livro, disponível na Figura 36.

Figura 36 - Parte 3 do Livro paradidático



Fonte: Autora, 2022.

Após a discussão do texto, a professora pesquisadora propôs a mesma brincadeira com a turma, entretanto precisavam cumprir um acordo, cada grupo teria que fazer suas anotações na tabela a cada jogada e depois criarem o gráfico para serem analisados os resultados. Dessa forma, as crianças entraram em acordo e apoiaram a atitude da professora ajudando-a na organização da sala. Neste dia estavam presentes 17 crianças na sala e havia apenas dois kits do jogo, então a sugestão foi separar em dois grandes grupos. Contudo, um grupo iria ficar maior, então deram a possibilidade de a professora participar para igualar as equipes. As equipes foram nomeadas para montarem a tabela no quadro, neste momento todos participaram da sua elaboração. A partir disso, foi elaborada uma tabela com 5 colunas (jogadores, bolas amarelas, bolas azuis, bolas vermelhas, total de bolas) e nove linhas (para os nomes das crianças). A primeira partida foi para treinar e verificar se as regras estavam sendo cumpridas, sendo que o participante de trás ficaria responsável por recolher as bolinhas e a criança que terminasse de jogar contaria e anotaria na tabela sua pontuação. Após o fim do jogo houve a exploração da tabela (Figura 37).

Figura 37 - Crianças no jogo de bolinhas



Fonte: Autora, 2022.

Com o fim da atividade foram aplicadas questões para que os grupos respondessem.

1. Qual equipe venceu?
2. Qual grupo acertou mais bolas amarelas?
3. Qual criança do grupo que acertou menos bolas?
4. Qual a criança do grupo acertou mais bolas?
5. Qual equipe acertou menos bolas azuis?
6. Houve empate na equipe de acertos?
7. Qual a diferença de acertos da equipe A para a equipe B?
8. Qual a diferença de acertos de bolas amarelas para as bolas vermelhas?
9. Será que seria melhor acrescentar mais uma linha para colocar o total de bolas vermelhas, amarelas e azuis?

As crianças ficaram envolvidas durante a atividade querendo responder e às vezes também indagando, demonstrando que havia entendido. Ao terminar essa exploração dos dados,

passou-se para a segunda parte do acordo: criar o gráfico da tabela produzida no jogo do arremesso. A professora pesquisadora criou uma tabela com os dois eixos e perguntou se alguém poderia auxiliá-la nesta construção. Primeiro montou-se o gráfico da Equipe A. Colocamos o título com o nome da equipe, depois criamos a legenda com as cores das bolas, a numeração no eixo Y, criamos as colunas com os devidos acertos pintando por dentro, com as cores, por último colocamos a fonte. Em seguida, elaboramos um gráfico, só com os acertos da equipe A e da equipe B, para demonstrar o gráfico de entrada dupla e melhor visualização dos resultados. O segundo gráfico deveria ser feito em casa. Os estudantes mostraram-se, ainda, receptivos quando foi mencionada a atividade do jogo “sorteando círculos” prevista para um dos encontros. Na hora de anotar na tabela, a criança ficava orgulhosa por ter acertado, mas não só por ter acertado, mas também por estar participando, anotando, então, seu desempenho no quadro. Salientamos que até os alunos mais tímidos ficaram animados e interagiram durante a atividade em grupo. Durante o jogo percebeu-se a interação das crianças, a empolgação na hora do acerto, a frustração em não conseguir acertar nenhuma bolinha e o empenho de se tranquilizarem e dizerem que o outro ia acertar e o grupo iria ganhar.

j) Décima vivência

A décima vivência se deu no dia vinte e dois de novembro de 2022, com um jogo virtual nomeado “sorteando bolinhas”. Esse momento aconteceu com grupos de quatro crianças, devido à disponibilidade de equipamentos. Trata-se de um jogo de concepção aleatória, que gera círculos grandes e pequenos, de cores verde e vermelha, em que duas ou mais crianças podem jogar. A partir de um sorteio, os círculos gerados devem ser registrados. A criança deveria fazer o registro logo após a jogada, em uma folha específica para isso. Depois que todos os participantes efetuarem suas jogadas deve-se fazer a análise na tabela e no gráfico. As crianças foram divididas em dois grupos para competirem entre si e criarem suas próprias tabelas e gráficos. Inicialmente foi informado que se tratava de um jogo de sorte e que tinha o intuito de desenvolver habilidades com tabela e gráfico. No primeiro momento, as crianças foram para outra sala, onde foram separadas em duas duplas. Apresentou-se o jogo. Deu-se um tempo para as duplas se familiarizarem e explorarem brincando. Num segundo momento, pedimos para que as crianças comesçassem a jogar e que fossem anotando seus resultados, em uma folha elaborada. Devidas anotações feitas, solicitou-se que as crianças desenvolvessem um gráfico e uma tabela no material disponibilizado, e tão logo fizessem a análise e comparação com o da outra dupla, informando os resultados (Figura 38).

Figura 38 - Jogo virtual “Sorteando círculos”



Fonte: Autora, 2022.

Após a aplicação da proposta, pediu-se para as crianças responderem a um questionário avaliando o trabalho realizado.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens didáticas servem para garantir ao professor modelos de como passar informações de maneira eficiente e fluída. Nessa perspectiva, o processo de ensino e de aprendizagem são fortalecidos a partir da dinamização que se obtém a partir das variedades de abordagens didáticas. O livro paradidático “Luc e Mel de olho nos dados” procura contribuir com material pedagógico, visto que a ausência deste em outros materiais tem dificultado o ensino estatístico. O livro traz para o professor e para o aluno um material ilustrativo, estimulante, divertido, agradável e que dialoga com a realidade de inúmeras informações que vêm nos atingindo em forma de dados. Este material contextualiza as fases do ciclo investigativo na Estatística, aproximando a criança do mundo estatístico, no qual a criança é construtora do seu conhecimento se envolvendo das vivências investigativas, baseada em dados reais. O produto apresentado potencializa a construção de tabelas e gráficos por meio de jogos e atividades lúdicas.

Diante das avaliações feitas pelas crianças, foi notória a eficácia do produto, apresentando o interesse, a espera do dia de aula, a vontade de criar uma pesquisa, o envolvimento nas atividades em que se tinham materiais concretos. Há, nas atividades com jogos, o divertimento de verificação de que grupo acertou mais e menos e as diferenças de pontuação. Havendo um aprendizado dinâmico e real. Dessa forma, foi possível buscar formas de inovar as práticas pedagógicas, uma vez que a escola tem necessitado de transformações que serão oportunizadas por meio de práticas docentes. Portanto, concluiu-se que cabe ao professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental propiciar ao longo do ano letivo abordagens didáticas com o intuito de fomentar o processo de escolarização de um educando com vistas para o letramento matemático, favorecendo o raciocínio estatístico.

Evidenciamos, a partir desta pesquisa, que ao configurar uma abordagem investigativa para as aulas de Matemática é notório que esta prática provoque processos de elucubração entre os alunos, à vista disso os aspectos supracitados ao longo da tessitura do texto, conotam elementos de reflexão a partir do desempenho de uma tarefa, que estabelece momentos de aprendizagem que por sua vez proporciona relações de comunicação, além de evidenciar processos de busca ativa do conhecimento científico matemático. Em síntese, a proposta de trabalhar o raciocínio estatístico através do método científico provocou nos alunos a reprodução do conhecimento sistematizado a partir da condução das aulas. Ademais, a sequência de experiências adquiridas pelos alunos ocorreu por intermédio da descoberta, ou seja, um determinado problema ou questionamento foi posto no centro dos debates e, a partir disso, os

estudantes buscaram respostas para ratificar a resolução para a problemática levantada pelo professor. Isto posto, as aulas construíram e desenvolveram habilidades e competências para que a pesquisa científica fosse efetivada. Deste modo, é essencial que o aluno desenvolva autonomia e senso crítico, além de potencializar a sua capacidade de observador, de propor teses, soluções e estabelecer melhorias para uma determinada problemática levantada. Desse modo, evidenciamos a necessidade de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental incentivar os alunos a realizarem pesquisa e seguirem os percursos para a realização de tal atividade. Logo, observamos que o ciclo de uma pesquisa, em especial a investigativa, necessita de elementos para a efetivação da proposta científica.

Portanto, o professor é um agente ativo nesse processo, pois é por meio da atuação do docente que os alunos se sentem motivados e aptos a refletirem as conjunturas apresentadas por eles. Por conseguinte, cabe ao docente encaminhar o debate final para que os alunos possam de fato construir pensamento reflexivo sobre os processos vivenciados durante a aula e durante a aplicação da investigação estatística.

A partir dos resultados encontrados nesta pesquisa de mestrado, percebemos as possibilidades em trabalhar com uma educação voltada para os parâmetros da educação estatística, tendo como parâmetro o reconhecimento de trabalhar o raciocínio estatístico desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Portanto, cabe ao docente dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental buscar abordagens didáticas e metodologias que consigam construir ou melhorar o entendimento dos alunos no que diz respeito às habilidades e competências matemáticas necessárias para desenvolver o raciocínio estatístico. Nesse sentido, é por meio da investigação estatística que este texto versa sobre como utilizar esse método a fim de que seja aplicado em sala de aula para que haja um sistema escolar que forneça possibilidades de permitir ao aluno pesquisar, propor hipóteses, fazer análises dos dados obtidos, entre outros. Por consequência, a fim de proporcionar atividades que buscam letrar os alunos com vistas para uma educação estatística, é necessário criar um ambiente que instigue o aluno a indagar e a questionar as informações absorvidas durante o processo de escolarização.

Ademais, ao proporcionar conhecimento estatístico aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental é válido lembrar que estes alunos apresentam uma grande capacidade em aprender conteúdos novos. Contudo, para que os discentes em fase de desenvolvimento aprendam de maneira significativa é necessário buscar formas inovadoras e diversificadas de propor novas aprendizagens. Conforme observado nesta pesquisa, os jogos lúdicos apresentam uma aptidão válida de ser trabalhada, visto que, na infância, as crianças aprendem constantemente por meio da brincadeira, da interação e das observações que são feitas por elas

próprias. Logo, notamos que as crianças são pesquisadoras natas, no entanto os professores precisam estar dotados de formação para que assim os alunos possam ter acesso à autonomia científica. Dessa forma, é significativo que haja um comportamento reflexivo por parte do docente. Outrossim, é fundamental que o professor tenha habilidades na investigação científica, na organização de informações, na análise e comparação de dados e no levantamento de hipóteses e verificação, a fim de produzir e socializar a prática pedagógica. Por consequência, o professor conseguirá desenvolver uma postura investigativa em seus alunos.

O professor precisa despertar a exploração de novos ambientes, pois o aluno poderá diagnosticar situações que necessitem de pesquisa ou de uma análise mais complexa. Isto posto, a metodologia desta pesquisa definiu os caminhos que os participantes do projeto tiveram que tomar. O fundamental dessa fase foi obter o maior número de informações relevantes, por meio de pesquisas e entrevistas, para detectar os principais problemas existentes. A fase exploratória dos alunos se deu através da conclusão de que é primordial que haja clareza e sintonia entre os três principais objetivos do método estabelecidos pelas crianças durante as vivências. Dessa forma, pensamos que a pesquisa é complexa, entretanto é possível levar para a sala de aula e fazer com que as crianças desenvolvam habilidades para terem curiosidade e despertarem a vontade de buscar suas próprias respostas. Por isso é válido este debate desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, visto que é a partir da inquietação do aluno que ele pode alcançar o conhecimento relevante para si naquele momento. Contudo, é relevante falar que cabe ao professor nortear essas pesquisas, pois é necessário seguir um passo a passo para conseguir resultados significativos, conforme apresentados durante esta dissertação.

A pesquisa escolar no campo da Matemática, bem como qualquer outro recurso metodológico de ensino, implica em organização e planejamento para se obter bons resultados. Logo, é preciso que o professor consiga “sentir” a sala, ou seja, perceber se os alunos estão compreendendo o conteúdo. Caso isso não aconteça, o educador precisa mudar a forma de abordagem, utilizando distintos recursos didáticos, como, por exemplo, os audiovisuais, experimentos, saídas de estudo de meio, mas sempre orientados pela pesquisa. A pesquisa, quando aplicada com organização, planejamento e seriedade, permite que o discente seja ativo na construção do seu conhecimento, e não, apenas, um agente passivo que recebe tudo pronto, além de contribuir para que desperte nele competências como, ser capaz de: encaminhar os seus estudos com autonomia; analisar e criticar informações de diferentes fontes; além de tirar as suas próprias conclusões. Portanto, todas essas ações podem ser levadas para a escola, possibilitando outras ações no meio escolar que vão buscar dar sua opinião fundamentada naquilo que já foi teorizado e comprovado.

Não se pretendeu nesta pesquisa esgotar os conhecimentos acerca do assunto, visto que a práxis pedagógica é constantemente mutável e passível de reflexões a todo momento. O que se buscou neste estudo foi aguçar a curiosidade do docente acerca de novas práticas de aprendizagem como um todo, principalmente do ensino da Matemática, e proporcionar ao professor o início de um caminho para que ele possa reavaliar sua postura em sala de aula. Esperamos que nosso referencial teórico e nossas conclusões possam contribuir de maneira singular para a academia.

REFERÊNCIAS

ALVES, Alvaro Marcel Palomo. *As teorias do jogo infantil de Vygotsky e Winnicott: uma análise intersubjetiva*. 2013. 166 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade Estadual Paulista, Assis, 2013.

AZEVEDO, Maria Cristina Paternostro Stella de. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.) *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. p. 19-33.

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BATANERO, Carmen. Los retos de la cultura estadística. In: JORNADAS INTERAMERICANAS DE ENSEÑANZA ESTADÍSTICA, 2002, Buenos Aires. *Anais...* Buenos Aires: Universidad Nacional Tres de Febrero, 2002. p. 1-11.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BORRAJO, Thiago Balacó. *Atividades investigativas para o ensino de óptica geométrica*. 2017.117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Presidência da República/Casa Civil/Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Plano Nacional de Educação Básica*. Brasília: Presidência da República, 2014.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROUGÈRE, Gilles. Lúdico e educação: novas perspectivas. *Linhas Críticas*, Brasília, v. 8, n. 14, p. 5-20, 2002.

BROUSSEAU, Guy. Les obstacles épistémologiques, problèmes et ingénierie didactique. In BROUSSEAU Guy (Ed.). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1998. p. 115-160.

BROUSSEAU, Guy. Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. In: COMMISSION INTERNATIONALE POUR L'ETUDE ET L'AMELIORATION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES, 28, 1976. Anais... Louvain-la-neuve, 1976. p. 101-117.

CAMPOS, Celso Ribeiro; JACOBINI, Otávio Roberto; WODEWOTZKI, Maria Lucia Lorenzetti; FERREIRA, Denise Helena Lombardo. Educação estatística no contexto da educação crítica. *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, v. 24, n. 39, p. 473-494, 2011.

CAMPOS, Celso Ribeiro. *A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação*. *Bolema*, v. 21, n. 29, p. 232-233, 2008.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. *Educação e pesquisa*, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 57-67, jul./dez. 2002.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Demonstrações investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). *Calor e temperatura: um ensino por investigação*. São Paulo: Livraria da Física, 2014. p. 44-70.

CARVALHO, Carolina. Olhares sobre a educação estatística em Portugal. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 2006, Recife. *Anais...* Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

CARZOLA, Irene Mauricio; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. *Tratamento da informação para o Ensino Fundamental e Médio*. Itabuna: Via Litterarum, 2006.

CLEMENT, Luiz; CUSTÓDIO, José Francisco; ALVES FILHO, José de Pinho. Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 101-129, 2015.

DESSEN, Maria Auxiliadora; COSTA JUNIOR, Áderson Luiz (Orgs.) *Ciência do desenvolvimento humano: tendências atuais e perspectivas futuras*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

FIGUEIRA, Ana Paula Couceiro; CRÓ, Maria de Lurdes; LOPES, Isabel Poço. Ferramentas da mente: a perspectiva de Vygotsky sobre a educação de Infância. [S.l.]: Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 2014.

FRANKLIN, Christine; MEWBORN, D. S. The statistical education of PreK-12 teachers: a shared responsibility. In: BURRILL, Gail (Ed.) *Thinking and reasoning with data and chance* - National Council of Teachers of Mathematics Yearbook. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 2006. p. 335-344.

GAL, Iddo. Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GAY, Mara Regina Garcia. *O desenvolvimento do raciocínio estatístico nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

GÉRARD, Fernandez Morillas; ROEGIERS, Xavier. *Concevoir et évaluer des manuels scolaires*. Tradução Portuguesa de Júlia Ferreira e de Helena Peralta. Porto: Porto Editora, 1998.

GIL PEREZ, Daniel; VALDES CASTRO, Pablo. La orientación de las practicas de laboratorio como invetigagación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projeto de pesquisa*. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HAYDT, Regina Célia. *Atividades Lúdicas na Educação da criança*. São Paulo: Ática, 1998.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, María Pilar; FERNANDEZ-LOPEZ, Luis. What are authentic practices? Analysis of students' generated projects in secondary school. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE NATIONAL ASSOCIATION OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING (NARST), Philadelphia, PA, March, 2010. *Anais...* Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2010.

LAJOLO, Marisa. Livro didático: um (quase) manual de usuário. *Em aberto*, v. 16, n. 69, p. 3-9, 1996.

LOPES, Celi Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Centro de Estudos de Educação e Sociedade*, Campinas, v. 28, n. 7, p. 57-73, abr. 2008.

LOPES, Celi Espasandin; MENDONÇA, Luzinete de Oliveira. Prospectivas para o estudo da probabilidade e da estatística no ensino fundamental. *VIDYA*, v. 36, n. 2, p. 293-314, 2016.

LOPES, Maria da Glória. *Jogos na Educação: criar, fazer, jogar*. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LORENZATO, Sergio. *Para aprender matemática*. 3. ed. Campinas: Autores Associados 2010.

MAIOR, Carmen Denize Souto; WANDERLEY, José de Lima. A teoria vygotskyana das funções psíquicas superiores e sua influência no contexto escolar inclusivo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 2, 2016. *Anais...* Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2016/TRABALHO_EV060_MD1_SA12_ID2646_13102016173601.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2021.

MENDONÇA, Luzinete de Oliveira; LOPES, Celi Espasandin. Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, v. 24, n. 40, p. 701-724, 2011.

MIRANDA, Josete Barbosa; SENRA, Luciana Xavier. Aquisição e desenvolvimento da linguagem: contribuições de Piaget, Vygotsky e Maturana. *O portal dos psicólogos*, p. 1-16, 2012.

MITTLER, Peter. *Educação Inclusiva – Contextos Sociais*. Porto Alegre: Ed. Artmed. 2003.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.

OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga d. O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learnig, 2016.

OLIVEIRA, Hélia; HENRIQUES, Ana. Promover o raciocínio estatístico no ensino básico recorrendo à tecnologia: um projeto de investigação e desenvolvimento. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística*, p. 23-31, 2014.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro; PEDUZZI, Sônia Silveira. Uma experiência com a resolução literal de problemas de física no Pró-Ciências/Física/UFSC/1999. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2000.

PINTO, Marly Rondan. *Formação e aprendizagem no espaço lúdico*. 2. ed. São Paulo: Arte & Ciência, 2003.

RIZZI, Leonor; HAYDT, Regina Celia. *Atividades lúdicas na educação da criança*. São Paulo: Ática, 1998.

RIZZI, Leonor; PINTO, Marly Rondan. *Formação e aprendizagem no espaço lúdico*. 2. ed. São Paulo: Arte & Ciência, 2003.

SÁ, Eliane Ferreira de; MAUÉS, Ely Roberto da Costa; MUNFORD, Danusa. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2007.

SILVA, Claudia Borim da. *Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática*. 2007. 355 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. *Construção do conhecimento em sala de aula*. 15. ed. São Paulo: Libertad, 2004.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WILD, Chris J.; PFANNKUCH, Maxine. Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, v. 67, n. 3, p. 223-248, 1999.

WINNICOTT, Donald Woods *A criança e o seu mundo*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.

YUMI KATAOKA, Verónica; OLIVEIRA, Anderson Castro Soares de; SOUZA, Ademária Aparecida de; RODRIGUES, Adriano; OLIVEIRA, Marcelo Silva de. A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, v. 14, n. 2, p. 233-263, 2011.

APÊNDICE A - Pré-teste

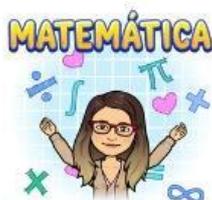
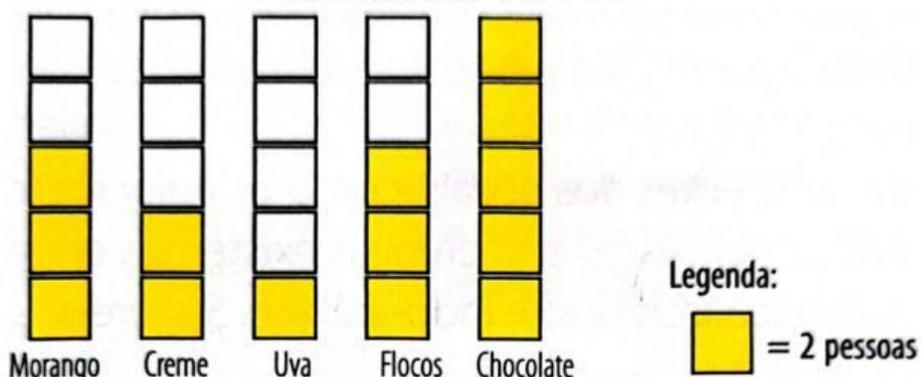


GRÁFICO E TABELA

TRABALHANDO COM GRÁFICO E TABELA

- A PROFESSORA CÍNTIA REALIZOU UMA PESQUISA COM SUA TURMA PARA IDENTIFICAR O SABOR DO SORVETE PREDILETO DA TURMA. ELA REGISTROU AS INFORMAÇÕES NESTE GRÁFICO DE COLUNAS:

SORVETE PREDILETO



- OBSERVANDO O GRÁFICO, COMPLETE ESTA TABELA E, DEPOIS, RESPONDA AS PERGUNTAS:

SABOR DO SORVETE PREDILETO	
SABOR DO SORVETE	QUANTIDADE DE PESSOAS
MORANGO	6
CREME	
UVA	2
FLOCOS	
CHOCOLATE	
TOTAL	

- A) QUAL FOI O TOTAL DE AMIGOS ENTREVISTADOS? _____
- B) QUAL O SORVETE MAIS APRECIADO? _____
- C) QUAL O SORVETE MENOS APRECIADO? _____
- D) QUAL A DIFERENÇA DE PREFERÊNCIA DO SORVETES DE CHOCOLATE PARA O SORVETE DE CREME? _____

APÊNDICE B - Avaliação do Aluno

Avaliando nossa aula

3° ANO



Queridos alunos,
obrigada por este momento
fantástico de conhecimento.
Gostaria de saber como foi este momento
para você.



Aluno(a): _____

1. Você conseguiu entender o quanto a estatística está presente em nosso dia a dia?



2. Você gostou da proposta do livro "Luc e Mel de olho nos dados"?



3. Você conseguiu realizar as atividades do livro ?



4. Teve dificuldade em utilizar o simulador?



5. Tive dificuldade em aprender em algum momento?



6. Participei de todas as atividades propostas?



7. Ajudei meus colegas quando eles precisaram?



8. Pedi ajuda quando tive dúvida?



9. Como foram as aula?



APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada “Vivências sobre investigação para construção do raciocínio estatístico do ensino fundamental”, de responsabilidade de Lucimelc Alves Costa, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo conjuntamente com seu orientador Prof. Dr. Adriano Pasqualotti. A pesquisa a ser realizada busca avaliar se as vivências investigativas contribuem para a construção do raciocínio estatístico no ensino fundamental, anos iniciais.

A referida pesquisa será aplicada na Escola Classe 17 do Gama, localizado na cidade do Gama/DF, em turma de 3º ano da referida escola. O desenvolvimento da pesquisa a ser realizada é de conhecimento da direção da escola, sendo que a pesquisadora é professora titular da turma, sendo que a pesquisa será desenvolvida no contexto das aulas de matemática.

Garantimos que os estudantes participantes dessa pesquisa receberão todos os esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações. Informamos que a sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco, físico, material, moral e/ou psicológico. Ao participar desta pesquisa você não terá nenhum fim lucrativo, bem como não terá nenhum tipo de despesa. Entretanto, acreditamos que este estudo o auxilie no processo de construção do conhecimento científico.

Caso você tenha dúvida sobre a pesquisa pode entrar em contato com a coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo telefone (54) 3316-8363.

Dessa maneira, se você concorda em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelos pesquisadores responsáveis, é emitido em duas vias, das quais uma ficará com você e outra com os pesquisadores.

Gama, _____ de novembro de 2022.

Nome do (a) participante: _____

Assinatura: _____

Nome do(a) pesquisador(a): Lucimelc Alves Costa

Assinatura: _____

Caso o estudante participante for menor que 18 anos.

Assinatura do responsável: _____

APÊNDICE D - Diário de Campo



DIÁRIO DE CAMPO

ESCOLA PESQUISADA: _____

DATA: ___/___/____ QUANTIDADE DE ALUNOS PRESENTES: _____

PROFESSORA PESQUISADORA: _____

SÉRIE: _____ TURMA: _____ HORÁRIO: _____ CARGA HORÁRIA: _____

CONTEÚDO ABORDADO: _____

OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS: _____

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: _____

POSSÍVEIS INTERVENÇÕES: _____

SENTIMENTOS DOS ALUNOS AO REALIZAREM AS ATIVIDADES ? _____

Questões	Sim	Em parte	Não
1) Houve interação aluno x professor?	①	②	③
2) Houve interação aluno x aluno?	①	②	③
3) O tempo das atividades, foi o previsto?	①	②	③
4) Os alunos se ficaram motivados com a aula?	①	②	③
5) Os alunos desenvolverem as atividades propostas?	①	②	③
6) Os alunos atingiram os objetivos propostos?	①	②	③
7) Houve troca de ideias e debates motivadores?	①	②	③
8) Será preciso retomar, continuar, ampliar sua ação pedagógica?	①	②	③

Materiais utilizados: _____

Considerações finais: _____

ASSINATURA

ANEXO A - Termo de Autorização da Escola**ESCOLA CLASSE 17 DO GAMA**

Ano 2022

Quadra 07 Área Especial, Setor Sul
Gama, Brasília/DF Telefone: (61) 3901 8126
ec17.gama@edu.se.df.gov.br

AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA

Eu, Cynthia Teixeira Barbosa, diretora da Escola Classe 17 do Gama, autorizo a discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM da Universidade de Passo Fundo, Lucimelc Alves Costa, a realizar a pesquisa intitulada “VIVÊNCIAS SOBRE INVESTIGAÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DO RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO DO ENSINO FUNDAMENTAL”, no período de setembro de 2022 a outubro de 2022.

Gama, _____ de setembro de 2022.

Diretor(a)