

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

TAINÁ BOTH

APRENDIZAGEM ESTATÍSTICA NO 5º ANO A PARTIR DE UM ESTUDO DE AULA

CHAPECÓ

2023

TAINÁ BOTH

APRENDIZAGEM ESTATÍSTICA NO 5º ANO A PARTIR DE UM ESTUDO DE AULA

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof^a Dra. Adriana Richit.

CHAPECÓ
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Av. Fernando Machado, 108 E
Centro, Chapecó, SC - Brasil
Caixa Postal 181
CEP 89802-112

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Both, Tainá

Aprendizagem estatística no 5º ano a partir de um
estudo de aula / Tainá Both. -- 2023.
98 f.

Orientadora: Doutora Adriana Richit

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação,
Chapecó, SC, 2023.

1. Lesson Study. 2. Anos Inicias. 3. Aprendizagem
matemática. 4. Estatística. I. Richit, Adriana, orient.
II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

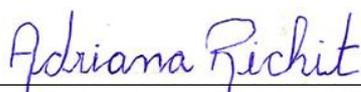
TAINÁ BOTH

APRENDIZAGEM ESTATÍSTICA NO 5º ANO A PARTIR DE UM ESTUDO DE AULA

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, para obtenção do título de Mestre em Educação, defendido em banca examinadora em 11/08/2023

Aprovado em: 11/08/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dr^ª. Adriana Richit – UFFS
Presidente da banca/orientador



Prof^ª. Dr^ª. Adriana Breda – Universidade de Barcelona
Membro titular externo



Prof^ª. Dr^ª. Ione Pinson Slongo – UFFS
Membro titular interno



Prof^ª. Dr^ª. Lidiane Ronsoni Maier – UFFS
Membro suplente

Chapecó/SC, agosto de 2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora, Adriana Richit, pela confiança, por todo incentivo, paciência, direcionamento e partilhas durante a produção deste trabalho. Obrigada por me envolver no grupo de pesquisa, em publicações, seminários, estágio de docência e outras tantas atividades que contribuíram para o meu desenvolvimento profissional. Você me acolheu, transmitiu segurança e foi calma sempre que precisei. Você é incrível e tem toda minha admiração.

Agradeço as professoras da banca de avaliação: Adriana Breda (Universidade de Barcelona), Ione Pinson Slongo (UFFS) e Lidiane Ronsoni Maier (UFFS), pela leitura, discussão e as excepcionais contribuições diante do tema deste trabalho.

Agradeço a UNIEDU, pela bolsa de estudos, que com certeza foi um incentivo a mais e com esse recurso, tive a oportunidade de participar de seminários, congressos e outras atividades que contribuíram no estudo e escrita desta dissertação.

Agradeço ao Grupo de Pesquisa – GEPEM@T, por todos os encontros, leituras, discussões e reflexões durante esse processo.

Agradeço a Escola de Educação Básica José Marcolino Eckert pela receptividade e apoio na realização desta pesquisa. Os alunos e pais da turma em que a atividade foi aplicada. Também, aos professores: Mari, Luiza e Marcos que dispuseram do seu tempo, aceitaram meu convite e participaram do estudo de aula.

Agradeço aos colegas do curso pelas partilhas durante as disciplinas. Em especial a Roberta Schmith, que se tornou amiga, foi consolo, força e incentivo durante toda caminhada. Compartilhamos momentos angustiantes e transformamos todos em boas conversas. Minha duplinha, obrigada por estar comigo, por me ouvir e sempre acreditar que tudo ia dar certo.

Agradeço aos meus familiares e amigos, pelo apoio, compreensão e elogios durante esses dois anos, vocês nem imaginam o quanto essas palavras foram importantes.

Agradeço, de forma especial, minha mãe Mirtes, meu pai Caspar e meu namorado Evandiel, por compreenderem as minhas ausências, por acreditarem em mim, por me apoiarem e não medirem esforços para que essa trajetória se concretizasse. Eu amo vocês.

Por fim, agradeço a Deus. Primeiro por me permitir viver essa experiência, colocando essas pessoas maravilhosas em meu caminho. Depois por me dar força, coragem, e por não me deixar desistir.

A todos, muito obrigada!

Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação, conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.

Dalai Lama

RESUMO

O Lesson Study, estudo de aula como ficou conhecido no Brasil, tem origem no Japão, final no século XIX e início o século XX. É uma abordagem de desenvolvimento profissional centrada na prática do professor com foco na aprendizagem dos alunos e também na aprendizagem dos próprios professores. De colaborativa e reflexiva, o estudo de aula contribui para o desenvolvimento profissional docente potencializando a aprendizagem dos alunos. Para fundamentar as discussões nos apoiamos em (Lewis, 2002; 2016), Ponte et al. (2014; 2016), Richit (2022), Richit, Ponte e Tomkelski (2020), Baldin (2021, 2012). Considerando as dificuldades apresentadas pelos alunos em Matemática, especificamente na análise e interpretação de gráficos, esse trabalho tem o objetivo de *evidenciar e discutir a aprendizagem estatística dos alunos do 5º ano a partir da realização de um estudo de aula*. Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), D'Ambrosio (1989), Campos e Perin (2020) e Lopes (2008) são suporte para a discussão sobre a aprendizagem estatística. A pesquisa, de natureza qualitativa, foi desenvolvida no contexto de um estudo de aula envolvendo quatro professores, sendo dois professores dos anos iniciais e dois professores de matemática dos anos finais. O estudo de aula, estruturado em dez encontros semanais presenciais, de 1h30min cada, foi realizado na Escola de Educação Básica José Marcolino Eckert, localizada na cidade de Pinhalzinho/SC, nos meses de setembro a dezembro de 2022. O material empírico da investigação constitui-se das transcrições das gravações, o roteiro de observação e as fichas de trabalho dos alunos. A coleta destes dados ocorreu a partir da observação participante, das gravações dos encontros, da tarefa realizada pelos alunos e da entrevista realizada com os professores. A análise será por meio da triangulação com o suporte de Denzin e Lincoln (2000) e Bogdan e Biklen (1994). As categorias encontradas foram: compreensão do enunciado da tarefa, representação tabular e a transcrição dos dados para o gráfico e, interpretação do gráfico. A compreensão do enunciado é um dos pontos essenciais para o desenvolvimento da tarefa, e ele precisa ser elaborado de forma clara e objetiva. A representação tabular e a construção do gráfico permite que os alunos reflitam sobre a melhor maneira de representar os dados e mobilizem conhecimentos específicos como títulos, eixos, escala e fonte. A interpretação do gráfico desafia os alunos a buscar informações no enunciado, na representação tabular e no gráfico, evidenciando conceitos estatísticos já mobilizados. A partir da discussão destas categorias foram evidenciadas as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos como as competências de literacia, raciocínio e pensamento estatístico, e elementos do gráfico: eixos, escala, títulos, fonte. O estudo de aula e a tarefa da aula de investigação proporcionaram aos alunos, a discussão, em grupos, do enunciado (literacia estatística), de estratégias para a resolução e as formas de representação dos dados (raciocínio estatístico), a construção da tabela e do gráfico (eixos, títulos, escala e fonte) e, a interpretação do gráfico (pensamento estatístico). Portanto, o estudo de aula é uma grande possibilidade para o desenvolvimento da aprendizagem de elementos e conceitos estatísticos, e pela sua dinâmica contribui para o desenvolvimento profissional dos professores, minimizando possíveis inseguranças e dificuldades deste tópico curricular.

Palavras-chave: Lesson Study. Anos Iniciais. Aprendizagem matemática. Estatística.

ABSTRACT

The Lesson Study, or estudo de aula as it became known in Brazil, originated in Japan, late nineteenth and early twentieth century. It is a professional development approach centered on teacher practice with a focus on student learning and also on the learning of the teachers themselves. Collaborative and reflective, the lesson study contributes to the professional development of teachers by enhancing student learning. To substantiate the discussions we rely on (Lewis, 2002; 2016), Ponte et al. (2014; 2016), Richit (2020; 2022; 2023), Richit, Ponte and Tomkelski (2020), Baldin (2021, 2012). Considering the difficulties presented by students in Mathematics, specifically in the analysis and interpretation of graphs, this work aims to evidence and discuss the statistical learning of 5th grade students from the realization of a lesson study. Abrantes, Serrazina and Oliveira (1999), D'Ambrosio (1989), Campos and Perin (2020) and Lopes (2008) are support for the discussion about statistical learning. The research, of a qualitative nature, was developed in the context of a lesson study involving four teachers, two teachers of the initial years and two teachers of mathematics of the final years. The lesson study, structured in ten weekly face-to-face meetings, of 1h30 each, was held at the José Marcolino Eckert School of Basic Education, located in the city of Pinhalzinho, Santa Catarina, in the months of September to December 2022. The empirical material of the research consists of the transcripts of the recordings, the observation script and the students' worksheets. The data collection occurred from the participant observation, the audio recordings of the meetings, the task performed by the students and the interview conducted with the teachers. The analysis will be through triangulation with the support of Denzin and Lincoln (2000) and Bogdan and Biklen (1994). The categories found were: comprehension of the task statement, tabular representation and transcription of the data for the graph and, interpretation of the graph. The understanding of the statement is one of the essential points for the development of the task, and it needs to be elaborated in a clear and objective way. The tabular representation and graph construction allows students to reflect on the best way to represent the data and mobilize specific knowledge such as titles, axes, scale, and source. The interpretation of the graph challenges the students to seek information in the statement, in the tabular representation and in the graph, evidencing statistical concepts already mobilized. From the discussion of these categories were evidenced the learning developed by the students as the skills of literacy, reasoning and statistical thinking, and elements of the graph: axes, scale, titles, source. The lesson study and the exploratory task provided the students with the discussion, in groups, of the statement (statistical literacy), of strategies for the resolution and forms of representation of the data (statistical reasoning), the construction of the table and the graph (axes, titles, scale and source) and, the interpretation of the graph (statistical thinking). Therefore, the lesson study is a great possibility for the development of learning of Statistical elements and concepts, and by its dynamics contributes to the professional development of teachers, minimizing possible insecurities and difficulties of this curricular topic.

Keywords: Lesson Study. Elementary school. Mathematical learning. Statistics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização de Pinhalzinho/SC e nas proximidades a cidade de Maravilha/SC

Figura 2 – Tabela de alimentos

Figura 3 – Gráfico: alimentos mais consumidos pelas famílias da turma

Figura 4 – Exemplo de gráfico com borda (contorno)

Figura 5 – Pesquisas dos alimentos mais consumidos pelas famílias do 5º02

Figura 6 – Pesquisas dos alimentos mais consumidos pelas famílias do 5º02

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Quantidade de Teses e Dissertações encontradas na BDTD.

Quadro 2 – Teses e Dissertações utilizando o descritor: Lesson Study e/ou Estudos de Aula

Quadro 3 – Artigos (publicados no Brasil e periódicos Qualis A1) encontrados na SciELO com o descritor: Lesson Study e/ou Estudos de Aula, no título.

Quadro 4 – Comparativo da busca: Lesson study e/ou estudos de aula

Quadro 5 – Capacidades que envolvem a literacia, raciocínio e pensamento estatístico.

Quadro 6 – Contexto de cada objetivo específico com os instrumentos para recolha de dados.

Quadro 7 – Cronograma dos encontros para o Estudo de Aula

LISTA DE ABREVIATURAS

Cf. – conforme

ed. – Edição

Nº - Número

p. – Página

Vol. – Volume

LISTA DE SIGLAS

AC – Análise de Conteúdo
AD – Análise de Discurso
AMERIOS – Associação dos Municípios do Entre Rios, SC
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
BDTD – Banco Digital de Teses e Dissertações da Capes
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCPPM – Conhecimentos, Crenças e Práticas de Professores que Ensinam Matemática
CEB – Ciclo do Ensino Básico
CRE – Coordenadoria Regional de Educação
CTBC – Currículo Base do Território Catarinense
EA – Estudos de Aula
EB – Educação Básica
EF I – Ensino Fundamental I (Anos iniciais)
EF II – Ensino Fundamental II (Anos finais)
GPEM@T – Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias
GEPFPM – Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores de Matemática
GdS – Grupo de Sábado
HTEM – História e Tecnologia no Ensino de Matemática
IFES – Instituto Federal do Espírito Santo
LIMC – Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Ensino de Matemática
LS – Lesson Study
IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PCSC – Proposta Curricular de Santa Catarina
PPGE – Programa de Pós-Graduação em Educação
PRAPEM – Prática Pedagógica em Matemática
PRP – Programa de Residência Pedagógica
SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SC – Santa Catarina
SciELO – Scientific Electronic Library Online
RS – Rio Grande do Sul
UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos

UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNB – Universidade de Brasília

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

USA – Estados Unidos

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

WALS – World Association of Lesson Study

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2. A ORIGEM DO ESTUDO DE AULA	25
2.1 ESTRUTURA DOS ESTUDOS DE AULA.....	28
2.2 ESTUDOS DE AULA NO BRASIL	31
3. APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	39
3.1 ESTATÍSTICA.....	41
4. METODOLOGIA.....	50
4.1 PESQUISA QUALITATIVA	51
4.2 CONTEXTO E PARTICIPANTES.....	52
4.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA RECOLHA DE DADOS.....	55
4.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	57
4.5 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE ANÁLISE	58
5 ANÁLISE DE DADOS	60
5.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE AULA.....	60
5.2. CONSTITUIÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE	65
5.2.1. Compreensão do enunciado da tarefa.....	65
5.2.2. Representação tabular e a transcrição dos dados para o gráfico.....	69
5.2.3. Interpretação do gráfico.....	76
5.3 DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS	83
5.3.1 Compreensão do enunciado da tarefa.....	83
5.3.2 Representação tabular e a transcrição dos dados para o gráfico.....	84
5.3.3 Interpretação do gráfico.....	85
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS	90
APÊNDICE A – Roteiro de observação	96
APÊNDICE B – Questionário / Perfil das Professoras	97

1 INTRODUÇÃO

A identidade profissional e a formação de professores envolvem diferentes saberes, que são modificados de acordo com as relações sociais desse profissional. D'Ávila (2007, p. 223) pontua que a constituição da identidade profissional consiste em “identificar-se com uma profissão, desenvolver uma intimidade com a mesma, de modo a não poder imaginar-se fazendo outra coisa. Estar impregnado deste fazer, integrado a este universo, sendo assim reconhecido pelo que se faz”. A autora acrescenta que esse processo é ao mesmo tempo social e pessoal. “É pessoal porque singular, intransferível, própria a cada indivíduo com sua trajetória original, construindo-se no diálogo do sujeito consigo mesmo, e com seu entorno. É também social, pois construída coletivamente e nas relações do sujeito com outrem” (D'ÁVILA, 2007, p. 224). É nessa perspectiva que eu, Tainá Both, me constitui¹, precocemente, professora de Matemática.

Desde muito cedo eu já era encantada pela profissão de professora. Minha mãe conta que a minha brincadeira preferida era escolinha, e que eu passava horas fazendo atividades e ensinando minhas bonecas e ursos. No ano de 2005 eu me formei no pré-escolar, e para o evento era necessário que relatássemos algumas coisas, como: cor preferida, brincadeira que eu mais gostava, melhor amiga, profissão que queria seguir no futuro, entre outras. Não sendo uma surpresa para pessoas mais próximas a mim, a profissão desejada para o futuro era ser professora.

Mantive esse meu desejo por toda educação básica, e no decorrer dos anos que frequentei a escola fui revelando um gosto maior pela disciplina de Matemática, de modo que nas aulas eu me sentia instigada, desafiada e me envolvia inteiramente com as atividades e explicações. Além disso, pelo fato de apresentar facilidade para aprender e explicar aquilo que eu tinha aprendido, meus colegas costumavam solicitar minha ajuda nas atividades de Matemática e assim as aulas passavam voando: quando eu percebia a aula já tinha acabado. Eu saía da sala querendo mais tempo, querendo ajudar mais meus colegas, querendo mais aula, querendo aprender mais coisas. E assim percebi que eu queria de fato estudar mais sobre

¹ Nesta seção da dissertação o texto será escrito na primeira pessoa do singular por trata-se de uma narrativa da minha trajetória pessoal e escolar que me conduziram a este tema de investigação. Nas seções seguintes da dissertação, o texto será redigido na primeira pessoa do plural.

a Matemática, seus conceitos e conteúdos, sobre formas de resolver desafios matemáticos e sobre como compartilhar com outras pessoas aquilo que eu sabia.

O interesse e a motivação pela Matemática no Ensino Fundamental I (EF I) surgiram no período de graduação, na qual me formei em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS, durante a participação no Programa de Residência Pedagógica (PRP)² quando em contato com o meio escolar, constatei o baixo rendimento dos alunos, especificamente do 6º ano, nas aulas de Matemática. Dentre as dificuldades mais frequentes entre os alunos destacava-se a compreensão dos problemas, resolução das operações básicas e a interpretação de gráficos.

Paralelamente a essa experiência, eu estava inserida em uma sala de primeiro ano do EF I como agente educativa (também denominada como professora auxiliar ou segundo professor – denominações adotadas no estado de Santa Catarina) na rede municipal de ensino da cidade de Saudades, Santa Catarina³. Assim, acompanhei uma turma e os primeiros contatos das crianças com a Matemática, além de constatar a maneira pela qual o professor é mediador do conhecimento e também como os alunos reagem a cada situação vivenciada.

A cada conceito trabalhado em sala, a professora regente da turma sempre destacou aos alunos que eu era estudante do Curso de Licenciatura em Matemática e por isso ela (professora regente) temia minha presença na sala, pois manifestava que não poderia usar termos inadequados, já que estava acompanhada por uma futura professora de Matemática. A partir dessa experiência pude observar alguns “vícios” no ensino da Matemática nos anos iniciais, como por exemplo: ao trabalhar com a operação de adição, referia-se às “continhas de mais”. Esse fato chamou a minha atenção, pois até aquele momento eu não estava atenta a esses aspectos, como a linguagem matemática que a professora regente adotava, mas, depois disso, foi um motivo para começar a ficar mais atenta nas aulas.

De fato, ao observar as atividades e a abordagem de ensino da professora, bem como a reação dos alunos percebi o quanto a formação de conceitos matemáticos era importante para a aprendizagem das crianças e que poderiam influenciar na sua trajetória escolar – como constatado com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II (EF II), que corresponde aos anos finais do Ensino Fundamental, da experiência no Programa de Residência Pedagógica.

² Programa Residência Pedagógica é um Programa desenvolvido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, que visa exercitar de forma ativa a relação entre teoria e prática. Cf. Edital 06/2018. Disponível em: <http://uab.capes.gov.br/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>

³ Município pertencente à AMERIOS (Associação dos Municípios do Entre Rios – SC). Cf. <https://www.amerios.org.br/>

Neste sentido, concordo com Luana Alves (2016, p. 02) ao afirmar que “a Matemática nos anos iniciais é de suma importância para os alunos, pois ela desenvolve o pensamento lógico e é essencial para construção de conhecimentos em outras áreas, além de servir como base para as séries [anos] posteriores”.

A partir dessas observações que realizei na referida turma comecei a interessar-me pelas abordagens, estratégias e atividades desenvolvidas em sala de aula, pois despertaram-me inquietações referentes a minha futura profissão como docente de Matemática. Minha preocupação com o ensino da Matemática no EF I emergiu pelo fato de que, até aquele momento, eu não havia desenvolvido conhecimentos e estratégias sobre a formalização dos conceitos matemáticos nos primeiros anos escolares, visto que o meu curso de formação inicial, Licenciatura em Matemática, concede licença para atuar no Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Após essa experiência de observação do ensino da Matemática passei a refletir sobre como uma professora dessa componente curricular no EF II poderia abordar tais conceitos para que os alunos aprendam. Essa questão tornou-se latente na minha vivência de agente educativa.

Mediante essa experiência, pude compreender a relevância das investigações sobre os processos educativos nesta etapa escolar e, em especial, compreender a importância dos professores que ensinam Matemática⁴ nos primeiros anos escolares. Nesta etapa, as atividades propostas pelos professores influenciam no desenvolvimento do pensamento matemático e na construção dos conhecimentos que serão contínuos e aprofundados nos anos escolares subsequentes, EF II, quando a atuação é de responsabilidade dos licenciados, formados em uma área específica.

Assim, minha trajetória pessoal e profissional desencadeou o interesse por compreender os processos educativos nos anos iniciais de escolaridade, visto que é de suma importância que os professores com formação em áreas específicas, tais como Português, Matemática, Geografia ou outra, conheçam e compreendam as aprendizagens que acontecem nos anos escolares anteriores aos designados a eles, o que pode contribuir no desenvolvimento

⁴ A expressão *formação de professores que ensinam matemática*, deriva da *formação de professores de matemática*, ou seja, termo concebido pelo Grupo de Estudo, Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática (GEPFPM/FE/Unicamp), cujo termo procura “contemplar o professor da Educação Infantil e das Séries [atualmente denominado Anos] Iniciais do Ensino Fundamental e, embora não se autodenomine professor de matemática, também ensina matemática, requerendo para isso uma formação” (FIORENTINI *et al.*, 2002, p. 138, grifo nosso).

profissional docente. Mais especificamente, o interesse no ensino da Matemática no EF I é voltado para a unidade temática da Probabilidade e Estatística, visto que algumas das dificuldades encontradas na experiência vivenciada no âmbito do PRP foi a interpretação de gráficos e que, por vezes, passa despercebido nos anos iniciais devido ao foco principal desta etapa estar direcionada para as operações básicas - adição, subtração, multiplicação e divisão, tratado na unidade temática de números.

O documento normativo Base Nacional Comum Curricular – BNCC também evidencia a relevância do estudo da Probabilidade e Estatística desde os anos iniciais de escolaridade, cujo objetivo deve ser o de

[...] promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Para isso, o início da proposta de trabalho com probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. É muito comum que pessoas julguem impossíveis eventos que nunca viram acontecer. Nessa fase, é importante que os alunos verbalizem, em eventos que envolvem o acaso, os resultados que poderiam ter acontecido em oposição ao que realmente aconteceu, iniciando a construção do espaço amostral (BRASIL, 2022, p. 274).

Já ingressa no Programa de Pós-Graduação em Educação – PGGE e investigando a Estatística nos anos iniciais, tema da pesquisa, tive a oportunidade de me aproximar da abordagem de estudo de aula. Como orientanda da Professora Adriana Richit fui convidada por ela a participar do I Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática – I SILSEM (2021), despertando um grande interesse pela abordagem, o que me motivou a fazer leituras e posteriormente, optar por essa abordagem para o desenvolvimento pesquisa.

Assim, a presente pesquisa se inscreve no movimento de investigações com foco no ensino e na aprendizagem da Matemática nos anos iniciais de escolaridade no contexto dos estudos de aula (lesson study). A pesquisa é relevante pelo fato de focar as possibilidades dos estudos de aula para a aprendizagem dos alunos e, também, pela originalidade do trabalho. Sobre isso, destacamos que fizemos uma busca no Banco Digital de Teses e Dissertações – BDTD, utilizando os descritores “aprendizagem estatística” e “Anos Iniciais”, “Aprendizagem estatística” e “Estudo de Aula”, “Probabilidade e Estatística” e “Anos Iniciais”, “Probabilidade e Estatística” e “Estudos de Aula”, “Anos Iniciais” e “Estudos de Aula”, e encontramos um número baixo de trabalhos. Os termos utilizados nos descritores deveriam aparecer no título do trabalho. As quantidades de trabalhos recuperados a partir da busca com cada um dos descritores são explicitadas no quadro que segue.

Quadro 1 – Quantidade de Teses e Dissertações encontradas na BDTD.

Descritores	Quant. Teses	Quant. Dissertações	Total
Aprendizagem estatística e Anos iniciais	1	3	4
Aprendizagem estatística e Estudos de Aula	0	0	0
Probabilidade e Estatística e Anos Iniciais	0	4	4
Probabilidade e Estatística e Estudos de Aula	0	0	0
Anos Iniciais e Estudos de Aula	1	0	1

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Considerando que a quantidade de pesquisas que abordam o ensino de Estatística nos anos iniciais é baixo e que inexistem pesquisas com foco no ensino de Estatística nos anos iniciais em estudos de aula, consideramos que a nossa pesquisa pode trazer contribuições para as discussões na área. Lopes (2008) destaca que o ensino da Estatística deve ocorrer desde os anos iniciais, para um entendimento mais amplo dos problemas que cercam nossa realidade, uma vez que as mudanças acontecem de forma rápida e é imprescindível o conhecimento nesta área para favorecermos a tomada de decisões.

Nesta perspectiva, os desafios do ensino nas diferentes etapas escolares solicitam do professor movimentos de mudança, buscando melhorar a qualidade da educação. Dentre as diversas abordagens de desenvolvimento profissional docente, Richit, Ponte e Quaresma (2021, p.02) apontam que “entre as abordagens em destaque no âmbito da Educação e Educação Matemática, estão os estudos de aula”.

Franceschi e Richit (2021) mencionam que essa abordagem de desenvolvimento profissional (estudo de aula) é centrada na prática do professor e com foco nas aprendizagens dos alunos e nas aprendizagens dos próprios professores. Ou seja, o foco do estudo de aula consiste em “proporcionar um aprendizado profissional que subsidie e potencialize o desenvolvimento dos estudantes” (DUDLEY, 2015 apud FRANCESCHI, RICHIT, 2021, p.02).

O estudo de aula surgiu no Japão no final do século XIX e início do século XX e apresenta uma estrutura de quatro etapas: definição do objetivo, planejamento colaborativo, lecionação da aula de investigação⁵ e reflexão sobre a aula (RICHIT, 2020). Em um pesquisa sobre a realização de estudos de aula com professores dos anos iniciais de escolaridade, Souza (2021) aponta que o planejamento colaborativo, de professores dos anos iniciais e professores

⁵ Tradução de Research Lesson.

dos anos finais, traz benefícios mútuos na medida em que os professores dos anos iniciais oferecem didática e professores dos anos finais oferecem conhecimento Matemático, o que é fundamental “para que os alunos não sofram uma ruptura e para que haja uma linha de raciocínio sobre o conteúdo e o seu ensino” (SOUZA, p. 53, 2021).

Segundo Breda, Hummes e Silva (2020, p. 338), a ideia dos estudos de aula é que “um grupo de professores e especialistas se reúna com um problema comum em relação ao aprendizado de seus alunos, planeje uma lição para os alunos e, finalmente, examine e discuta o que observam na sua implementação”. As reflexões sobre os pontos observados oportunizam os professores a refletir sobre aspectos da sua prática e também sobre a aprendizagem dos alunos.

Os aspectos abordados ao longo dessa seção despertaram algumas inquietações, as quais culminaram na formulação do seguinte problema de investigação:

Quais aprendizagens de Estatística são realizadas por alunos 5º ano a partir de um Estudo de Aula?

Assim sendo, este estudo tem, portanto, o objetivo geral de: *evidenciar e discutir as aprendizagens dos alunos do 5º ano sobre estatística a partir da realização de um Estudo de Aula.*

E a partir deste objetivo, constituem-se os objetivos específicos da pesquisa:

- Identificar e compreender as estratégias matemáticas apresentadas pelos alunos do 5º durante a tarefa realizada no estudo de aula;
- Evidenciar conceitos e ferramentas estatísticas mobilizados pelos alunos na aula de investigação;
- Apontar possibilidades dos estudos de aula para favorecer as aprendizagens sobre tópicos curriculares de Estatística no 5º ano.

A dissertação está estruturada em quatro capítulos, além da Introdução. O segundo capítulo é focalizado para a história dos estudos de aula, seu surgimento e disseminação para o ocidente, bem como a sua estrutura e os principais autores desta abordagem.

O capítulo três é voltado para a aprendizagem matemática e estatística no EF I, considerando que, de acordo com Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999, p. 15), “aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas — em particular, de todas as crianças e jovens — e uma resposta a necessidades individuais e sociais”. Essas necessidades tornam-se mais prevalentes quando nos referimos à Estatística, que tem como base a organização, leitura

e interpretação de dados que cercam nossa realidade por toda vida. A aprendizagem estatística deve possibilitar aos alunos “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” (LOPES, 2008, p. 61). Neste capítulo também são explicitados os conceitos de literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico.

Na sequência, o capítulo 4 aponta o percurso metodológico da investigação, no qual definimos que a pesquisa será qualitativa e exploratória. Além disso, o capítulo esclarece os procedimentos e instrumentos utilizados para a coleta de dados, descreve sobre o contexto e os participantes da pesquisa. O estudo de aula foi desenvolvido em uma escola estadual – Escola de Educação Básica José Marcolino Eckert – localizada no município de Pinhalzinho/SC. Participaram duas pedagogas atuantes nos anos iniciais e dois docentes Licenciados em Matemática atuantes nos anos finais. A aula de investigação do estudo de aula foi realizada em uma turma de 24 alunos, matriculados na turma do 5º ano da referida escola no ano de 2022. Por fim, o capítulo discorre sobre o processo de análise.

No quinto capítulo apresentamos uma síntese da dinamização do estudo de aula, além da interpretação e análise dos dados, teorizado por Bogdan e Biklen. Por fim, listamos as referências bibliográficas utilizadas no decorrer da pesquisa e nos apêndices, apresentamos o roteiro de observação e a entrevista.

2. A ORIGEM DO ESTUDO DE AULA

O lesson study (LS), ou estudo de aula (EA) como é também conhecido no Brasil, caracteriza um processo de origem japonesa, que iniciou no século XX. Essa abordagem surgiu a partir do interesse e “iniciativa dos próprios professores que pesquisaram a mudança de currículo e da dinâmica de salas de aula” (BALDIN, p. 44, 2021), devido às mudanças no sistema escolar, que incluía propostas locais e tradições culturais. Essa modernização na educação foi provocada pela Restauração Meiji, em 1868.

Richit (2022), em uma palestra proferida no VIII Workshop de Verão da Universidade de Brasília (UNB), relata que a origem do que viemos a conhecer como estudos de aula está situada no contexto de um processo de mudança política e econômica que ocorreu no Japão no final do século XIX, cuja principal ideia era construir um país desenvolvido semelhante aos países ocidentais, e para isso era necessário desenvolver a educação. Neste processo, duas grandes iniciativas marcaram o início dessa mudança educacional no Japão: a criação do Ministério da Educação no Japão e a criação da primeira escola normal na cidade de Edo (Tóquio a partir de 1868), nos moldes das escolas normais existentes nos países ocidentais. A escola normal, assim como no ocidente, cumpria o papel de formar professores para atender as escolas do sistema de ensino do país. A primeira iniciativa no âmbito da escola normal foi preparar os professores que nela atuariam, para a qual foram contratados professores especialistas de outros países, especialmente Estados Unidos, Reino Unido, França e Alemanha (RICHIT, 2022).

De acordo com a narrativa histórica de Richit (2022), nessa etapa inicial, o processo formativo experimental, concretizado na escola normal, consistia em preparar coletivamente aulas sobre distintos tópicos curriculares e materiais específicos para essas aulas; desenvolver a aula planejada para uma turma de alunos na presença de toda a equipe envolvida no planejamento, os quais observavam detalhadamente todo o processo e registravam suas observações; reunir a equipe após a realização da aula para analisar o seu desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos.

A segunda iniciativa, de acordo com Richit (2022), consistiu em enviar equipes de professores japoneses para países do ocidente, para que pudessem apropriar-se dos métodos de ensino ocidentais *in loco*, ou seja, participar das atividades de formação de professores e assistir aulas nas escolas dos países visitados. Ao retornarem para o Japão, as equipes

missionárias juntaram-se às equipes de especialistas estrangeiros que atuavam na escola normal, buscando implementar os métodos aprendidos. Assim, de forma colaborativa, planejaram, desenvolveram e analisaram aulas experimentais (RICHIT, 2022).

Os resultados positivos dessas experiências se propagaram pelo Japão, chamando a atenção de autoridades educacionais e dos professores. Com isso, conta a história, que uma aula experimental foi ministrada para autoridades do Ministério da Educação japonês, os quais teriam aprovado esse método, decidindo, portanto, disseminá-lo para todo o sistema de ensino. Para auxiliar os professores na apropriação do método e lhes fornecer subsídios para a implementação do modelo, foram produzidos livros e materiais instrucionais contendo orientações aos professores sobre o método, orientações sobre a observação da aula, assim como foram produzidos materiais para divulgar as experiências (RICHIT, 2022).

De acordo com Inagaki (apud RICHIT, 2022), a primeira descrição de reflexão sobre a aula experimental aconteceu na data de 1890. Anos mais tarde, no início dos anos 1900, os conselhos locais de educação realizaram conferências aos professores, para desenvolver os novos métodos de ensino, a partir das quais a reflexão (aula crítica) já foi instituída como dispositivo de desenvolvimento dos professores em serviço, na formação inicial e na compreensão sobre a aprendizagem dos alunos (RICHIT, 2022).

Ao longo do século XX, que foi marcado pela Primeira Guerra Mundial e Segunda Guerra Mundial, o Japão sofreu consequências drásticas na economia, as quais impactaram na educação. Somente após a Segunda Guerra é que o Japão retomou os projetos educacionais como via de recuperação e desenvolvimento econômico. Assim, esse modelo de formação de professores foi instituído no sistema de ensino japonês, tornando-se política pública a partir dos anos 1960 (INAGAKI, 1995 apud RICHIT, 2022).

A literatura sobre os estudos de aula traz consigo concepções sobre a centralidade desse processo, entretanto, embora sejam um pouco distintas, essas concepções são complementares no sentido das dimensões e princípios que lhe são inerentes (RICHIT, 2022). Em sua complementaridade, as distintas concepções envolvem a formação de professores, os processos de ensino, a aprendizagem dos alunos e o desenvolvimento do currículo (RICHIT, 2022). Assim, nos filiamos à concepção predominante na literatura, segundo a qual o estudo de aula caracteriza uma abordagem de desenvolvimento profissional de professores centrada na prática letiva, de natureza colaborativa e reflexiva (MURATA, 2011; PONTE et al., 2016; RICHIT, 2020).

Lewis (2000) relata que em um de seus estudos, realizado no ano de 1993, ela teve contato com um professor japonês, diretor assistente à época, que abordou a mudança no ensino vivenciado por ele no sistema educativo de seu país de origem. O diretor assistente relatou que a mudança ocorreu em todo sistema elementar, não somente nas áreas das Ciências, e entre as mudanças destaca o aumento da autonomia das crianças e a iniciativa de aprender em vez de memorizar o que é lecionado pelo professor.

A autora buscou entender como os professores japoneses conseguiram mudar suas práticas, sendo que para muitos países as novas ideias, metodologias e até estudos ficam somente na teoria. Ao questionar os professores japoneses como eles aprenderam a ensinar ciência, ouviu repetidamente “Jugyou Kenkyu” – estudo de aula (LEWIS, 2000).

Nesta direção, Yuriko Yanamoto Baldin, pesquisadora brasileira, diz que os estudos de aula se tornaram uma atividade essencial entre os professores japoneses, que promoveu atualizações curriculares, produção de livros e materiais didáticos, e assim todos desenvolvem potencialidades, alunos e professores. Os documentos oficiais do Ministério de Educação Japonês deixam explícito

que a construção de um currículo envolve, além de conteúdo, os objetivos de ensino e a avaliação de habilidades a serem adquiridas pela aprendizagem, assim como os valores que a trajetória curricular espera contemplar junto a seus agentes, isto é, alunos, professores e gestores escolares (BALDIN, 2021, p. 45).

O planejamento envolvendo um estudo de aula é construído gradativamente, em conjunto com o desenvolvimento da cultura escolar do Japão e, por isso, é um processo “de captar sua essência e adaptá-la a novas realidades ou culturas, sem ferir, no entanto, princípios que lhes são característicos” (SOUZA, p. 50, 2021). Essa construção do planejamento é composta por etapas que se repetem, com níveis de conhecimento diferenciados e avançados. A cada aula planejada, executada, observada e refletida, ideias de aulas anteriores são incorporadas, sendo um processo contínuo.

O estudo de aula ganhou visibilidade no cenário mundial após ser disseminado nos Estados Unidos no final da década de 1990, atraindo, a partir disso, o interesse de educadores e investigadores de todo o mundo. Um dos grandes marcos dessa disseminação foi a publicação do livro *The teaching gap* (STIGLER; HIEBERT, 1999), que conta em detalhes o ensino em três países: Estados Unidos, Alemanha e Japão.

Outros dois importantes trabalhos que contribuíram para a disseminação do estudo de aula para o ocidente são: a tese de Makoto Yoshida, defendida em 1999 na Universidade de

Chicago e o livro *‘Lesson Study - japanese approach to improving mathematics teaching and learning* de Clea Fernandez e Makoto Yoshida, publicado em 2004 (RICHIT; PONTE, 2020). No ano de 2000, Catherine Lewis produziu vários trabalhos importantíssimos para a disseminação dos estudos de aula e vários outros trabalhos foram sendo originados a partir desses.

Destacamos ainda um importante marco na consolidação do estudo de aula como abordagem amplamente reconhecida no cenário internacional que foi a criação, em 2007, da WALs – World Association of Lesson Study (Associação Mundial dos Estudos de Aula), pelo professor Lo Mun Lig. E essa associação, além de manter um registro sobre o movimento e a história dessa abordagem, também promove uma conferência anual sobre estudos de estudo de aula, a partir da qual experiências ao redor do mundo são socializadas e discutidas (RICHIT, 2022).

O estudo de aula oferece uma nova ideia educacional dando aos professores a oportunidade de discutirem, fazerem perguntas e construir uma compreensão compartilhada da nova ideia. E assim, por meio de múltiplos estudos de aulas, o professor tem diferentes oportunidades de aprendizagens profissionais. Por sua dinâmica de desenvolvimento e possibilidades de promover aprendizagens profissionais de professores, os estudos de aula têm sido implementados e investigados em vários países ao redor do mundo (RICHIT; TOMKELSKI, 2020).

2.1 ESTRUTURA DOS ESTUDOS DE AULA

Catherine Lewis (2000) apresentou as cinco características principais dos estudos de aula: as aulas de pesquisa são observadas por outros professores; essas aulas são planejadas durante várias sessões, geralmente de forma colaborativa; aulas de investigação são projetadas para dar vida a uma aula de um determinado objetivo ou visão da educação; as aulas são gravadas e, em seguida, são discutidas.

De acordo com Richit e Tomkelski (2020, p.7), os estudos de aula desenvolvidos no Japão “apresentam uma estrutura nuclear comum, que pode sofrer adaptações em face aos contextos e objetivos em que são concretizados”. A literatura na área evidencia algumas variações nesse modelo com mais ou menos etapas, porém o modelo predominante compõe-se de quatro etapas (RICHIT, 2022), a saber: definição de objetivo para a aula, planejamento da aula de investigação, lecionação da aula de investigação e reflexão sobre esta aula a partir dos

registros produzidos pelos observadores (LEWIS, 2002; PONTE et al., 2014; RICHIT, 2020; RICHIT, TOMKELSKI, RICHIT, 2021). Entretanto, há relatos de estudos de aula que apresentam mais de um ciclo, mediante a qual a aula de investigação é retomada, reestruturada e ensinada a outra turma de alunos, repetindo-se todo o processo (RICHIT; TOMKELSKI, 2020). Esse quinto momento tem sido denominado *seguimento (follow up)* (PONTE et al., 2014) ou *reteaching* (FUJII, 2018).

Richit, Ponte e Tomkelski (2019) descrevem as etapas do estudo de aula da seguinte maneira:

[...] Na *formulação de objetivos* para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, seleciona-se um tópico ou tema do currículo para ser abordado na aula de investigação; no *planejamento*, prepara-se cuidadosamente a aula para alcançar os objetivos definidos; na *concretização/lecionação*, a equipe que participa do estudo de aula observa e colhe informações sobre as ações dos alunos durante toda a aula, por meio de notas ou gravações em áudio ou vídeo; na *reflexão*, focalizam-se os aspectos relativos à aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, observados e registrados na etapa anterior, que podem contribuir para melhorar a aula planejada; e, por último e se desejável, na *nova leccionação* da aula de investigação, repete-se o processo (RICHIT, PONTE e TOMKELSKI, 2019, p. 57-58).

Ainda sobre a primeira etapa, **formulação de objetivos**, Richit, Ponte e Tomkelski (2019) explanam que a etapa se inicia com uma preocupação quanto às dificuldades dos alunos para com o tema escolhido. Breda, Hummes e Silva (2020) apontam que nesta etapa é essencial o conhecimento do currículo da instituição na qual se trabalha e, também, os currículos de âmbito regional e nacional.

Para a etapa de **planejamento** é importante preparar a aula em torno dessas dificuldades com o objetivo de minimizá-las. Nesta proposta de aula, os professores colaborativamente, buscam detalhar o tema da pesquisa, os objetivos do conteúdo e a relação com conteúdos anteriores. Também dedicam-se a antecipar o modo de pensar dos alunos e as estratégias adotadas por eles na resolução dos problemas (RICHIT, PONTE e TOMKELSKI, 2019).

A **lecionação ou aula de investigação** consiste no desenvolvimento da aula planejada para uma turma de alunos e na presença da equipe que participou do ciclo de estudo de aula. A aula de investigação é ministrada por um professor participante e os demais participantes observam e fazem o registro de todas as ações e informações da aula, favorecendo as discussões e o processo de reflexão, que vem logo em seguida. “O professor que implementa a aula deve estimular momentos em que os alunos, cuidadosamente orientados, compartilham seus entendimentos, analisam, comparam e contrastam criticamente suas ideias” (BREDA,

HUMMES e SILVA, 2020, p. 339). É na aula de investigação que ocorre a recolha de dados por meio da observação participante, gravação de áudio, notas de campo, entre outros métodos que podem ser utilizados.

Na etapa da **reflexão** o grupo compartilha e discute sobre as anotações e observações, destacando pontos positivos da aula, sobre a aprendizagem dos alunos e o conteúdo. Os professores também fazem uma autocrítica profissional, refletindo sobre sua própria prática e metodologias de ensino. O último momento é para retomar a aula de investigação, e os professores em formação de forma colaborativa, alteram aspectos que não foram adequados para aquela aula, e se desejável, essa aula pode ser novamente aplicada, repetindo o processo (RICHIT, PONTE e TOMKELSKI, 2019).

Richit, Ponte e Tomkelski (2019), apoiados Olson, White e Sparrow (2011), acrescentam o estudo de aula, pela sua dinâmica muito particular de desenvolvimento, propicia resultados positivos em ambientes escolares, tais como as mudanças pedagógicas que ocorrem pela vivência dos professores em estudos de aula; o ato de reflexão crítica dos professores sobre as próprias práticas em sala de aula e a discussão coletiva dos professores sobre o ensino. Referenciando Stigler e Hiebert (1999), os autores complementam que a “participação dos professores em um estudo de aula lhe oportuniza novas aprendizagens sobre o conteúdo e a maneira de ensiná-lo, assim como sobre o pensamento dos alunos” (RICHIT, PONTE, TOMKELSKI, 2019, p. 7).

Ainda sobre os pontos positivos e melhorias dos estudos de aula no âmbito educacional, os professores do Japão destacam sete melhorias:

Melhorar o conhecimento do conteúdo curricular, melhorar o conhecimento do ensino, melhorar a capacidade de observar os alunos, fortalecer as redes colegiadas de trabalho, fortalecer a relação entre a prática cotidiana e os objetivos de ensino a longo prazo, fortalecer a motivação e o senso de eficácia e, ainda, melhorar a qualidade dos planos de aula (LEWIS, PERRY E HURD, 2004 apud RICHIT, PONTE e TOMKELSKI, 2019, p. 7).

Lewis (2000) também sugere algumas formas pelas quais os estudos de aula contribuíram para o ensino japonês. *Desenvolvimento profissional individual*: pela autocrítica, uma vez que os dados coletados dizem muito a respeito da própria prática do professor. *Aprender a ver as crianças*: nos dados recolhidos (escritos e observados) em um estudo de aula estão presentes as formas de resolução dos alunos, os planos, a forma de pensamento. *Divulgação de novos conteúdos e abordagens*: ter o amparo e as ideias dos colegas para adicionar ao currículo. *Conectar as práticas individuais dos professores aos objetivos escolares e objetivos mais amplos*: é o cuidado na hora da escolha do tema/assunto do estudo

de aula, tendo em vista a realidade dos alunos e também os seus ideais. *Opiniões concorrentes de ensinar umas contra as outras*: são as inúmeras estratégias de ensino, disponíveis ao professor, e que com a discussão dos professores participantes decidem a melhor. *Criar demanda para melhoria*: os estudos de aula são uma forma de aperfeiçoamento dos professores. *Forma política educacional*: as ideias dos professores podem se espalhar, engajando comentadores externos, como professores de universidade, e formuladores de políticas, podendo gerar mudanças na política nacional brasileira. *Honrar o papel central dos professores*: os estudos de aula refletem a importância do papel do professor, seja na escolha do tema, seja no desenvolvimento da autonomia, iniciativa e desejo de aprender, nas crianças (LEWIS, 2020).

Além dos estudos de aula na formação continuada, isto é com professores em exercício, Lewis (2000) mostra outros dois tipos que é o estudo de aula de investigação pública: abertas a professores fora da escola, em locais públicos, com assuntos variados e estudos de aula como parte de conferências nacionais, círculo de professores, etc.: que são estudos de aula em outros contextos, pesquisas universitárias ou cursos formadores.

2.2 ESTUDOS DE AULA NO BRASIL

A disseminação dos estudos de aula no Brasil iniciou em 2008. De acordo com Baldin (2012), autores e colaboradores do Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Ensino de Matemática e Ciências – LIMC, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que tinham por objetivo melhorar o conhecimento e as práticas dos professores, investigando as aprendizagens matemáticas, desenvolvendo materiais didáticos e recursos digitais, realizaram reflexões acerca dos estudos de aula. E a partir de um evento, chamado HTEM IV – VI Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática – promovido pelo LIMC, foi dado o primeiro passo para introduzir os estudos de aula aqui no Brasil.

Conforme Baldin (2012), o evento, que aconteceu em maio de 2008, contou com a palestra de Masami Isoda, professor japonês, que apresentou os estudos de aula em uma perspectiva internacional, com a apresentação de vídeo demonstrou como era um estudo de classe e também os resultados obtidos. A partir deste momento, iniciou-se um projeto colaborativo, Japão-Brasil, para com os estudos de aula. Em outubro do mesmo ano, o professor Kozo Tsubota, professor japonês, veio ao Brasil aplicar um estudo de aula, em uma

escola de São Paulo e em uma escola do Rio de Janeiro. Os professores em formação ficaram impressionados com o sucesso desta prática.

Yuriko Yamamoto Baldin, que é licenciada e bacharel em Matemática, possui mestrado e doutorado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas, pós-doutorado em USA e visitas científicas no Japão, desenvolveu vários trabalhos e pesquisas relacionadas aos estudos de aula, orientou as primeiras dissertações do Brasil: Felix (2010), Pimentel (2010), de Carrijo Neto (2013). Além disso, em 2012, foi publicada a terceira edição do livro: *El estudio de clases japonés en matemáticas: su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global*⁶, onde Baldin apresenta a chegada do lesson study no Brasil.

Edda Curi também foi uma das grandes responsáveis pela iniciação dos estudos de aula no Brasil. Em 2015 orientou a dissertação de mestrado de Grace Utimura pela Universidade Cruzeiro do Sul, intitulada: *Docência Compartilhada na perspectiva de Estudos de Aula (Lesson Study): um trabalho com as figuras geométricas espaciais no 5º ano*, e juntas fizeram muitos trabalhos sobre o assunto, inclusive no Grupo de Pesquisa da Universidade Cruzeiro do Sul, intitulado Conhecimentos, Crenças e Práticas de Professores que ensinam Matemática (CCPPM), coordenado por Curi.

Em 2017, o Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias – GEP@T, coordenado por Adriana Richit, realizou o primeiro estudo de aula no estado do Rio Grande do Sul (RS), na cidade de Erechim. Conforme Richit, Ponte e Tomkelski (2019), a experiência estruturou-se em torno do objetivo de evidenciar os conhecimentos da prática pedagógica em educação matemática que são constituídos/desenvolvidos no contexto de uma ação formativa, pautada nos estudos de aula, e contou com a participação de um grupo de professores de Matemática da Educação Básica, atuando no Ensino Médio.

O Grupo de Sábados (GdS) - vinculado institucionalmente ao Grupo de Pesquisa PRAPEM (Prática Pedagógica em Matemática), coordenado por Dario Fiorentini, desenvolveu em 2017, juntamente com o GdS, o projeto de pesquisa *Lesson Study: conhecimento e desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática*. Litoldo e Ribeiro (2017) explanam que o projeto tem, por meio de um estudo de aula, o objetivo formativo: promover o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática em escolas públicas na região de Campinas, e ainda o objetivo investigativo: compreender

⁶ Primeira edição publicada em 2007.

como se dá esse processo de aprendizagem docente e de desenvolvimento profissional do professor que ensina a Matemática, e como acontece a melhoria da aprendizagem matemática dos alunos nessas escolas públicas no estado de São Paulo.

Outra experiência de estudo de aula no Brasil aconteceu no ano de 2018, onde a Fundação Leaman levou dezesseis profissionais para Chicago, a fim do aperfeiçoamento da abordagem a partir de um *workshop*. Alguns meses depois a fundação recebeu, no Brasil, o professor japonês Akihiko Takahashi e o diretor executivo da Lesson Study Alliance, Thomas McDougal, que tinham como objetivo ver como a metodologia estava desenvolvida em escolas públicas de São Paulo. Os resultados observados e relatados, tanto por parte dos professores brasileiros que estavam realizando estudos de aula como por parte dos professores japoneses visitantes, foram muito positivos.

Vi o workshop sobre a Lesson Study em Chicago e, hoje, fizemos a primeira apresentação relacionada ao tema. Foi uma atividade muito válida porque mostrou a atitude dos alunos pensando sobre os cálculos matemáticos. É um começo, porque foi a primeira vez, e eu acredito que com a continuidade desse projeto a gente consiga alunos mais ativos e que acreditem mais em si, não só em relação à matemática, mas para lidar com as outras disciplinas e com a vida no dia a dia também (FUNDAÇÃO LEAMAN, 2018).

Outro marco importante na difusão dos estudos de aula no Brasil foi a realização do primeiro Seminário Internacional de *Lesson Study* no Ensino da Matemática (SILSEM), em maio de 2021, sob a organização da Universidade de Brasília (UnB) e pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), que contaram com o apoio de instituições como a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), a Universidade Federal de Campina Grande, a Universidade Federal da Fronteira do Sul (UFFS), a Universidade Federal do Tocantins, e associações como a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). O evento constituiu-se em uma oportunidade, mesmo que virtual devido à pandemia do Covid 19, do contato e partilha de experiências com os principais disseminadores do estudo de aula no Brasil, tais como: Masami Isoda, Raimundo Olfos e João Pedro da Ponte. Durante o evento, Yuriko Baldin relatou que há mais de dez anos está em busca de disseminar e implementar os estudos de aula no Brasil e que com o apoio dos professores, grupos de pesquisa e iniciativas como esse evento, as discussões sobre essa abordagem já evoluíram muito no Brasil.

Neste ano de 2023, o SILSEM teve a sua segunda edição, organizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias (GEPEM@T) da UFFS, Grupo de Investigação em Ensino de Matemática (GIEM) – UNB e Grupo de Pesquisa Prática

Pedagógica em Matemática (PRAPEM) - Unicamp, contando com o apoio de pesquisadores de instituições nacionais e internacionais. Nesta segunda edição o evento teve um aumento de público significativo, o número de inscritos passou de 900 inscritos (I SILSEM) para 1600 inscritos. O evento também disponibilizou novas modalidades, lançamentos de livros e palestras

O Ciclo⁷ Internacional de Conferências Lesson Study também é um grande evento disseminador da abordagem de estudo de aula. Organizado pelo GEPEM@T, o evento iniciou em dezembro de 2022 e finaliza em julho deste ano (2023). Com 11 conferências, e pesquisadores de 15 países diferentes, o evento tem o objetivo de promover sessões de discussão e reflexão sobre temas relacionados com o desenvolvimento profissional de professores em todos os níveis de ensino e também conta com as contribuições de grandes pesquisadores como Yuriko Baldin e João Pedro da Ponte.

Embora a abordagem do método de estudos de aula é crescente, Tomasi (2020) afirma que as pesquisas na área, aqui no Brasil, ainda são escassas. A autora faz uma busca sobre os trabalhos referentes a essa temática:

[...] realizamos uma pesquisa no acervo de teses e dissertações da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no acervo de artigos publicados em periódicos nacionais na plataforma internacional Scientific Electronic Library Online (SciELO). A busca baseou-se nos seguintes descritores: “lesson study” e/ou “estudo de aula”, “cultura profissional de professores”, “cultura profissional docente”, “colaboração profissional”, “colaboração profissional docente” e “colaboração docente”. Para refinar a busca na plataforma da BDTD, adotamos como pré-filtro os seguintes critérios: produções do Brasil e título do trabalho. Com isso, a nossa busca resultou no conjunto de trabalhos apresentados nos quadros a seguir, os quais estão organizados em dissertações e teses, bem como artigos disponibilizados na Scielo (TOMASI, 2020, p. 18).

Atualizamos as buscas de Tomasi (2020) até o ano de 2023⁸. Para essa atualização, utilizamos as mesmas plataformas e descritores que foram utilizados pela autora. Devido ao caráter/objetivo desta pesquisa, vamos nos restringir ao descritor: Lesson Study e/ou Estudos de Aula.

No Quadro 2 estão dispostos os trabalhos acadêmicos de Teses e Dissertações identificados na BDTD, a partir dos filtros: produções do Brasil e título do trabalho. Os trabalhos aparecem em ordem cronológica, do mais recente ao mais antigo.

⁷ Mais informações disponíveis em https://www.uffs.edu.br/institucional/pro-reitorias/pesquisa-e-pos-graduacao/pesquisa/grupos_de_pesquisa/grupo-de-estudos-e-pesquisa-em-educacao-matematica-e-tecnologias/atividades-de-formacao-e-extensao

⁸ Não delimitamos um recorte temporal pois as pesquisas em LS são muito recentes, iniciadas em 2010.

Quadro 2 – Teses e Dissertações utilizando o descritor: Lesson Study e/ou Estudos de Aula

Ano	Tipo	Título do trabalho	Autoria
2022	T	Lesson study: contribuições à formação de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental	Andreia Julio de Oliveira Rocha
2022	T	A Lesson Study como contexto formativo para o programa de residência pedagógica em um curso de licenciatura em Matemática	Maria Cecília Fonçatti
2022	D	Aprendizagens sobre frações a partir da abordagem exploratória em um Estudo de Aula ⁹	Daiane Tapparello
2022	D	O Estudo de Aula no contexto da formação de professores na Educação Popular: uma análise a partir dos Critérios de Idoneidade Didática.	Thor Franzen
2022	T	Componente curricular tecnologia e inovação no contexto da lesson study: oportunidades e desafios na formação de professores	Fernando Carlos Rodrigues Pinto
2022	D	O estudo de aula para a implementação da alfabetização científica nos anos iniciais	Simone Munafó Tostes Gonçalves
2021	D	Tomada de consciência e a aprendizagem docente: Análises de reflexão no contexto da abordagem de desenvolvimento profissional dos estudos de aula de Matemática	Ianne Ely Godoi Vieira
2021	T	Desenvolvimento profissional de professores dos anos iniciais usando estudos de aula: integração de recursos tecnológicos e atividades experimentais	Ana Paula Krein Muller
2020	D	Aspectos da colaboração profissional docente mobilizados em um Estudo de Aula (Lesson Study) no contexto brasileiro	Ana Paula Tomasi
2020	D	Desenvolvimento Curricular da Matemática em Estudos de Aula	Luzieli Franceschi
2020	T	Contribuições do Estudo de Aula (Lesson Study) para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática no 1º ano do ensino fundamental utilizando material curricular	Simone Dias da Silva
2020	T	Potencialidades dos estudos de aula para a formação continuada de um grupo de professores que ensinam Matemática na Rede Municipal de São Paulo no contexto de uma pesquisa envolvendo implementação curricular.	Priscila Bernando Martins
2019	T	Estudo de aula em comunidades de prática para o ensino de física: um estudo de caso em Teresina -	Micaías Andrade Rodrigues

⁹ Assim como os trabalhos de Tomasi (2020) e Franceschi (2020), não estão disponíveis temporariamente na BDTD, por um problema de comunicação entre o repositório e a instituição.

		PI	
2019	T	Conhecimento profissional de professoras de 4º ano centrado no ensino dos números racionais positivos no âmbito do estudo de aula	Grace Zaggia Utimura
2018	D	Lesson Study: uma experiência com três professores de inglês da rede pública estadual em Santarém-PA	Herlison Nunes de Oliveira
2018	D	Lesson Study na Formação Inicial de Professores: uma experiência com licenciados em letras-ingles da Universidade Federal do Oeste do Paraná	Kátia Lais Schwade de Jesus Oliveira
2018	D	Conhecimento especializado do professor de Matemática sobre função no contexto de uma experiência prévia de lesson study	Wellington Rabello de Araujo
2018	T	Desenvolvimento profissional e implementação de material curricular: contribuições e desafios a serem enfrentados a partir da metodologia estudo de aula	Marco Aurélio Jarreta Merichelli
Teses e dissertações encontradas por Tomasi (2020)			
2017	T	Aprendizagens e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no contexto da Lesson Study	Renata Camacho Bezerra
2017	D	O estudo de aula na formação de professores de Matemática para ensinar com tecnologia: a percepção dos professores sobre a produção de conhecimento dos alunos	Carolina Cordeiro Batista
2013	D	A pesquisa de aula (lesson study) no aperfeiçoamento da aprendizagem em matemática no 6º ano, segundo o currículo do estado de São Paulo	Luciano Alves Carrijo Neto
2010	D	Pesquisando a melhoria de aulas de matemática, seguindo a proposta curricular do estado de São Paulo, com a metodologia da pesquisa de aulas (Lesson Study)	Thiago Francisco Felix

Fonte: Tomasi (2020, p. 19) atualizado pela autora (2023).

No Quadro 3 estão dispostos os artigos encontrados na “plataforma internacional SciELO, adotando os mesmos descritores e filtros (trabalhos publicados no Brasil e periódicos Qualis A1)” (TOMASI, 2020, p. 20). Os trabalhos também estão apresentados em ordem cronológica, do mais recente ao mais antigo.

Quadro 3 – Artigos (publicados no Brasil e periódicos Qualis A1) encontrados na SciELO com o descritor: Lesson Study e/ou Estudos de Aula, no título.

Ano	Periódico	Título do trabalho	Autor
-----	-----------	--------------------	-------

2023	Revista Brasileira de Educação	Metodologia de Estudos de Aula com professoras dos anos iniciais: inserção de práticas experimentais e tecnológicas	Ana Paula Krein Müller, Marli Teresinha Quartieri
2023	Paradigma	Contributos do contexto da tarefa na abordagem de máximos e mínimos em um lesson study em Cálculo	Adriana Richit, Luís Augusto Richit, Andriceli Richter
2022	Bolema	Conhecimento matemático de futuros professores: aprendizados realizados num estudo de aula	Raquel Vieira, João Pedro da Ponte, Joana Mata-Pereira
2022	Acta Scientiae	Aprendizagens Profissionais de Professores de Física em Estudos de Aula: explorando tarefas de investigação	Mauri Luís Tomkelski, Mónica Baptista, Adriana Richit
2021	Bolema	Aprendizagem Profissionais de Professores Evidenciadas em Pesquisas sobre Estudos de Aula	Adriana Richit, João Pedro da Ponte, Marisa Quaresma
2021	Bolema	Os Desafios da Abordagem Exploratória no Ensino da Matemática: aprendizagens de duas futuras professoras através do estudo de aula	João Pedro da Ponte, Joana Mata-Pereira, Micaela Martins
2021	Bolema	El Papel de la Fase de Observación de la Implementación en la Metodología Estudio De Clases	Adriana Breda, Viviane Hummes, Rodrigo Sychocki da Silva, Alicia Sánchez
2021	Acta Scientiae	Compreensões sobre perímetro e área mobilizadas a partir da abordagem exploratória em um estudo de aula	Adriana Richit, Mauri Luís Tomkelski, Andriceli Richit
2020	RBE	Estudos de aula na perspectiva de professores formadores	Adriana Richit
2020	Educar em Revista	Desenvolvimento da prática colaborativa com professoras dos anos iniciais em um estudo de aula	Adriana Richit, João Pedro da Ponte, Mauri Luís Tomkelski
2019	Acta Scientiae	Combined Use of the Lesson Study and the Criteria of Didactical Suitability for the Development of the Reflection on the own Practice in the Training of Mathematics Teachers	Viviane Hummes, Vicenç Font, Adriana Breda
2019	Bolema	A Colaboração Profissional em Estudos de Aula na Perspectiva de Professores Participantes	Adriana Richit, João Pedro da Ponte
Artigos encontrados por Tomasi (2020)			
2020	Acta Scientiae	Secondary School Mathematics Teachers' Professional Learning in a Lesson Study	Adriana Richit, Mauri Luís Tomkelski
2020	EDUR	Conhecimentos profissionais evidenciados em estudos de aula na	Adriana Richit, João Pedro da Ponte

		perspectiva de professores participantes	
2019	RBEP	Estudos de aula na formação de professores de Matemática do ensino médio	Adriana Richit, João Pedro da Ponte, Mauri Luís Tomkelski
2019	Bolema	Dinâmicas de Reflexão e Colaboração entre Professores do 1º Ciclo num Estudo de Aula em Matemática	Marisa Quaresma, João Pedro da Ponte
2016	Bolema	O Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática	João Pedro da Ponte, Marisa Quaresma, Joana Mata-Pereira, Mónica Baptista

Fonte: Tomasi (2020, p. 21) atualizado pela autora (2023).

É possível verificar um aumento significativo de teses e dissertações oriundas de mestrados acadêmicos. No total, identificamos quatorze novos trabalhos entre os anos de 2018 a 2022. Esse aumento de pesquisas, bem como o interesse pela temática dos estudos de aula também é presente nos artigos, visto que nos anos de 2020 e 2021 foram identificados quatro artigos (Qualis A) publicados em cada ano, um número expressivo se compararmos com o total de cinco artigos que foram publicados de 2016 a 2019. Com o quadro abaixo, busco destacar esse aumento no número de publicações.

Quadro 4 – Comparativo da busca: Lesson study e/ou estudos de aula

Ano da busca	Teses	Dissertações	Artigos
2020	04	06	05
2023	10	12	17

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Apesar do aumento da quantidade de pesquisas nestes últimos três anos, o levantamento aponta para uma carência de pesquisas que investiguem e examinem a abordagem dos estudos de aula no Brasil, dado que esse processo de desenvolvimento profissional fornece ao professor a oportunidade para refletir sobre a sua própria prática, contribuindo para o crescimento profissional docente e para a qualidade do ensino.

3. APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Este capítulo apresenta uma ideia geral da aprendizagem matemática e aborda alguns aspectos definidos pelos documentos norteadores para essa aprendizagem. Na sequência, e já de forma mais específica, o capítulo versa sobre as aprendizagens de Probabilidade e Estatística, as habilidades propostas e conceitos fundamentais desta unidade temática (área do conhecimento).

Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999, p. 15) destacam que “aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas — em particular, de todas as crianças e jovens — e uma resposta a necessidades individuais e sociais”, visto que todas as pessoas precisam desenvolver capacidades para interpretar as mais variadas situações e utilizá-las para tomar decisões. Nesse sentido, “a educação matemática pode contribuir, de um modo significativo e insubstituível, para ajudar os alunos a tornarem-se indivíduos não dependentes, mas pelo contrário competentes, críticos e confiantes nos aspectos essenciais em que a sua vida se relaciona com a matemática” (ABRANTES, SERRAZINA e OLIVEIRA, 1999, p.15).

Os autores sistematizam ideias fundamentais sobre as aprendizagens relevantes na discussão sobre as competências matemáticas essenciais (ABRANTES, SERRAZINA e OLIVEIRA, 1999). De acordo com os autores, o processo inicia com o envolvimento dos alunos em atividades significativas, para que tenham experiências concretas sobre as explicações dos professores e que essa participação propicie também um processo de reflexão sobre essas atividades. Para tal, é necessário superar os processos de repetição e memorização, valorizando as capacidades de compreensão, raciocínio e resolução dos problemas, considerando esse um processo gradual em que, na medida em que as situações vão aparecendo, os alunos têm a oportunidade de estabelecer relações e compreender conceitos e propriedades sob diferentes perspectivas e em contextos distintos. Porém, quando essas relações são ignoradas pode ocorrer que os conhecimentos aparentemente adquiridos não são reconhecidos e, por consequência, os alunos passam a ter dúvidas sobre coisas já abordadas.

Ainda sobre as ideias fundamentais relativas à aprendizagem, os autores destacam os aspectos afetivos, interligados com a motivação e o modo como os alunos se envolvem nas tarefas e aprendem, e as concepções que os alunos têm sobre a Matemática e sobre o seu papel como alunos, visto que muitos acreditam que a Matemática é a ciência do certo-ou-

errado. Essa concepção, do certo-ou-errado é uma ideia distorcida, mas ligada ao ambiente de aprendizagem. “Se a “norma” é valorizar o envolvimento em processos de pensamento, assim como o raciocínio e a argumentação lógica, pode criar-se uma “cultura da aula de Matemática” muito diferente daquela que valoriza as respostas rápidas e certas” (ABRANTES, SERRAZINA e OLIVEIRA, 1999, p. 24).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC, documento normativo do ensino em âmbito nacional no Brasil, que define as aprendizagens essenciais que os estudantes devem desenvolver durante as etapas escolares, direciona a “educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” e ainda “estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os alunos desenvolvam ao longo da escolaridade básica” (BRASIL, 2017, p. 7). Essas competências indicam claramente o que os alunos precisam “saber” e o que precisam “saber fazer”. Já as habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares (BRASIL, 2017, p. 30).

A BNCC apresenta o percurso de aprendizagem da Matemática para a Educação Básica, cuja organização está estruturada em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Cada uma das unidades temáticas explora os conhecimentos, de modo distinto e complementar (semelhante a um currículo em espiral), em que as ideias devem ser elaboradas com aproximações, ampliando e favorecendo a compreensão.

Quanto ao ensino da Matemática, o documento aponta que o ensino fundamental precisa desenvolver o letramento matemático,

que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BRASIL, 2017, p. 266).

Discutindo sobre como ocorre a aprendizagem matemática, D’Ambrósio (1989, p. 2) problematiza as típicas aulas de Matemática, nas quais o professor escreve no quadro o que considera importante, os alunos copiam o conteúdo para o caderno e depois fazem exercícios de aplicação, “que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um método de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de transmissão do conhecimento”.

Como consequência dessas aulas, os alunos perdem a confiança na resolução de um problema ou na aplicação de um algoritmo por não saberem se é o certo, pois passam a acreditar que a Matemática se dá por meio de fórmulas e pela aplicação de regras, que ela é verdadeira, estática e inquestionável. “Em nenhum momento no processo escolar, numa aula de matemática gera-se situação em que o aluno deva ser criativo, ou onde o aluno esteja motivado a solucionar um problema. Na matemática escolar o aluno não vivencia situações de investigação, exploração e descobrimento” (D’AMBROSIO, 1989, p. 3).

Se partirmos do princípio que o aluno está constantemente compreendendo e interpretando o mundo e as suas experiências, inclusive os fenômenos matemáticos que fazem parte das suas vivências cotidianas, se torna necessário desenvolver outras propostas de sala de aula. Segundo D’Ambrósio (1989), algumas dessas propostas podem contemplar a resolução de problemas, modelagem, o uso dos computadores, uso de jogos, entre outras.

Todas essas propostas se complementam e possibilitam ao aluno construir conceitos matemáticos por meio das suas experiências, resolvendo diversas situações problemas, tornando-o ativo no processo de aprendizagem. Assim, deixam de acreditar que a aprendizagem matemática ocorre apenas “como consequência da absorção de conceitos passados a eles por um simples processo de transmissão de informação” (D’AMBROSIO, 1989, p. 6).

3.1 ESTATÍSTICA

A preocupação com os processos de ensino e aprendizagem da Estatística tem ganhado espaço nos documentos oficiais desde a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). No âmbito dos PCN, a Estatística e a Probabilidade¹⁰ foram incorporadas oficialmente à estrutura curricular da Educação Básica. Recentemente, com a promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que além da inserção da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica sugere a abordagem de conceitos estatísticos por meio de situações da vida cotidiana (CAMPOS; PERIN, 2020), a discussão sobre essa questão ganhou força no cenário nacional.

¹⁰ Como as subáreas de estatística, probabilidade e combinatória são abordadas de forma conjunta nos documentos acabamos mencionando essas ideias.

No PCN, documento utilizado como referencial de qualidade para a educação em todo país, os conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória eram contemplados no bloco temático denominado Tratamento de Informação. O documento foi dividido em ciclos, em que o 1º ciclo se referia à primeira e segunda série, o segundo ciclo se referia a terceira e quarta série, e assim sucessivamente. O bloco de Tratamento de informação apresentava os seguintes conteúdos:

- Coleta, organização e descrição de dados.
- Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações.
- Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
- Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.
- Obtenção e interpretação de média aritmética.
- Exploração da idéia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.
- Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades.
- Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais (BRASIL, 1997, p. 57).

A BNCC também é organizada em unidades temáticas, organizada em competências e habilidades para cada ano escolar (BRASIL, 2017). Diferente do que propunham os PCN, a Probabilidade e Estatística ganham um espaço próprio na BNCC, denominada unidade temática de Probabilidade e Estatística. Para essa unidade temática, a BNCC propõe uma abordagem “de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia” (BRASIL, 2017, p. 274). Essa perspectiva ressalta a importância e a necessidade de saberes 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”.

A BNCC evidencia que a responsabilidade dos anos iniciais para com a Probabilidade é desenvolver a noção de que nem todos os fenômenos são determinísticos e, assim, o estudo fica centrado na noção de aleatoriedade e em eventos que envolvem o acaso. Quanto à Estatística, os primeiros estudos são focados na coleta, organização, leitura e interpretação de dados, posteriormente a construção de tabelas e gráficos (BRASIL, 2017).

Sobre o desenvolvimento dessas áreas, Probabilidade e Estatística, Lopes (2008, p. 61) defende “que os conceitos probabilísticos e estatísticos devam ser trabalhados desde os anos iniciais da educação básica para não privar o estudante de um entendimento mais amplo dos problemas ocorrentes em sua realidade social”. A autora também destaca que estamos vivendo

em um mundo com rápidas mudanças e “é imprescindível o conhecimento da probabilidade de ocorrência de acontecimentos para agilizarmos a tomada de decisão e fazermos previsões” (LOPES, 2008, p. 60).

Lopes (2008, p. 63) destaca que o ensino da Matemática é voltado para a exatidão, “opondo-se à exploração de situações que envolvam aproximação, aleatoriedade e estimação, as quais podem limitar a visão matemática que o aluno poderá desenvolver”, balizando para a ampliação das possibilidades de estratégia para resolver problemas diversos. E além da Matemática, outras áreas utilizam da linguagem estatística, tornando imprescindível seu conhecimento para a interpretação dos fenômenos (LOPES, 2008).

Para que uma pessoa seja educada estatisticamente, ela deverá ser capaz de comunicar efetivamente as discussões sobre os resultados de investigações estatísticas, críticas estatísticas ou argumentos probabilísticos que clamam estar baseados em alguma informação. Isso envolve ser capaz de usar apropriadamente terminologia estatística e probabilística, viabilizando resultados de uma forma convincente, e de construir argumentos racionais baseados em informações e observações (Lopes, 2004). Conforme os estudantes adquiram maior conhecimento estatístico, eles poderão também ser capazes de questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas de outras pessoas, bem como as generalizações feitas com base em um único estudo ou uma pequena amostra (LOPES, 2008, p. 70).

O significado da Estatística “enquanto ciência refere-se ao conjunto de ferramentas para obter, resumir e extrair informações relevantes de dados; encontrar e avaliar padrões mostrados pelos mesmos; planejar levantamentos de dados ou delinear experimentos e comunicar resultados de pesquisas quantitativas” (CAZORLA et al., 2017, p. 14). Ou seja, a Estatística atribui significado e usualidade para o conjunto de dados. Nos últimos anos, o estudo da Probabilidade e Estatística tem avançado muito e as pesquisas apontam para a identificação de três competências: a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico.

Gomes et al. (2022) dizem que desenvolver a literacia estatística é desenvolver a capacidades de ler, interpretar, analisar e argumentar criticamente as informações em questão, ou seja, ter a capacidade de transformar os dados estatísticos em informação e conhecimento, para utiliza-los no dia a dia. Além disso, “a literacia estatística também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos e, além disso, um entendimento de probabilidade como medida de incerteza”. Sendo assim, a literacia estatística pode ser resumida como o entendimento básico das ideias fundamentais da Estatística (CAMPOS et al., 2011, p. 478).

Campos et al. (2011) também trazem a definição de Gal (2004) sobre a literacia estatística. Para Gal (2004), essa competência se refere a dois componentes, que estão inter-relacionados:

- a) a habilidade das pessoas em interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, os argumentos relacionados com dados de pesquisas e os fenômenos estocásticos que podem ser encontrados em diversos contextos;
- b) a habilidade das pessoas para discutir ou comunicar suas reações a essas informações estatísticas, tais como suas interpretações, suas opiniões e seus entendimentos sobre o seu significado (CAMPOS et al., 2011, p. 479).

Carvalho (2018, p. 19) fala que o raciocínio estatístico é a forma pela qual as “pessoas raciocinam com ideias estatísticas, conseguindo dar significado à informação estatística. Envolve a identificação de factos, estabelecimento de relações e elaboração de inferências”. Assim, o raciocínio estatístico pode envolver a conexão de um conceito com outro, ou ainda, pode combinar ideias sobre dados e probabilidade. Portanto, abrange a interpretação dos dados, sua compreensão, a explicação do processo estatístico e a interpretação dos resultados (CAMPOS et al., 2011).

Para desenvolver o raciocínio estatístico o professor precisa promover atividades que vão além das aprendizagens de procedimentos e valorizar métodos que exijam dos alunos conhecimentos mais profundos, bem como sejam focados em raciocínio ditos corretos. Campos et al (2011, p. 481 apud Garfield, 2002) resumem os tipos corretos de raciocínio:

- a) raciocínio sobre dados: reconhecer e categorizar os dados e usar as formas adequadas de representação.
- b) raciocínio sobre representação dos dados: entender como os gráficos podem ser modificados para representar melhor os dados.
- c) raciocínio sobre medidas estatísticas: entender o que representa as medidas de tendência central e de espalhamento e qual medida é a mais adequada em cada caso.
- d) raciocínio sobre incerteza: usar adequadamente ideias de aleatoriedade e chance para fazer julgamentos sobre eventos que envolvem incerteza. Entender que diferentes eventos podem demandar diferentes formas de cálculo de probabilidade.
- e) raciocínio sobre amostragem: entender a relação entre a amostra e a população, o que pode ser inferido com base em uma amostra e desconfiar de inferências feitas a partir de pequenas amostras.
- f) raciocínio sobre associação: entender como julgar e interpretar a relação entre duas variáveis. Entender que uma forte correlação entre duas variáveis não quer dizer que uma cause a outra.

Segundo os autores, ainda são necessários mais estudos para determinar quais atitudes devem ser valorizadas para que os estudantes desenvolvam o raciocínio estatístico, mas que essa competência busca, resumidamente, a coleta de dados e a exploração da sua variabilidade, incluindo questionamentos de porquê e como os dados são produzidos, bem

como questionamentos do porquê e como as conclusões são construídas (CAMPOS et al., 2011).

Assumindo a aprendizagem da Estatística em sua totalidade, Carvalho (2018, p. 19) expõe que “o pensamento estatístico possui um lado intuitivo, informal e implícito que suporta o raciocínio”, possibilitando a crítica e a avaliação dos resultados do referido estudo estatístico. “Envolve uma compreensão do porquê e de como é que as investigações estatísticas são conduzidas, bem como das ideias-chave que lhes estão subjacentes” (CARVALHO, 2018, p. 19 apud GARFIELD, DELMAS e CHANCE, 2003).

Gomes et al (2011, p. 480 apud Pfannkuch e Wild, 2004) identificaram cinco tipos de pensamento estatístico que consideram fundamentais:

- a) Reconhecimento da necessidade de dados: muitas situações reais não podem ser examinadas sem a obtenção e a análise de dados recolhidos apropriadamente. A obtenção adequada dos dados é um requisito básico para um julgamento correto sobre situações reais.
- b) Transnumeração: é a mudança de registros de representação para possibilitar o entendimento do problema. Esse tipo de pensamento ocorre quando (i) são encontradas medidas que designam qualidades ou características de uma situação real; (ii) os dados brutos são transformados em gráficos e tabelas; e (iii) os significados e os julgamentos são comunicados de modo a serem corretamente compreendidos por outros.
- c) Consideração de variação: observar a variação dos dados em uma situação real de modo a influenciar as estratégias utilizadas para estudá-los. Isso inclui tomar decisões que tenham como objetivo a redução da variabilidade, tais como ignorar ou não outliers ou controlar as fontes de variação e corrigir possíveis erros de medidas.
- d) Raciocínio com modelos estatísticos: refere-se a um pensamento sobre o comportamento global dos dados. Pode ser acessado por meio de um estudo de série temporal, por uma regressão, ou simplesmente por uma análise de um gráfico que represente os dados reais.
- e) Integração contextual da Estatística: é identificada como um elemento fundamental do pensamento estatístico. Os resultados precisam ser analisados dentro do contexto do problema e são validados de acordo com os conhecimentos relacionados a esse contexto.

Quadro 5 – Capacidades que envolvem a literacia, raciocínio e pensamento estatístico.

LITERACIA ESTATÍSTICA	RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO	PENSAMENTO ESTATÍSTICO
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar - Descrever - Reformular - Traduzir - Interpretar - Ler 	<ul style="list-style-type: none"> - Porquê? - Como? - Explicação (o processo) 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar - Criticar - Avaliar (generalização)

Fonte: CARVALHO (2018, p. 21).

O quadro acima, ao sintetizar os principais aspectos relativos à aprendizagem da Estatística, favorece a compreensão e a distinção destas três competências: literacia, raciocínio e pensamento estatístico. Carvalho (2018) complementa que em determinadas situações essas competências podem agir de forma independente e em outras vão se sobrepor. Em síntese:

Enquanto literacia pode ser vista como estrita compreensão e interpretação da informação estatística apresentada, por exemplo, nos meios de comunicação social, o raciocínio pode ser visto como restrito ao trabalho através de ferramentas e conceitos que aprendemos durante um curso de Estatística. Já o pensador estatístico é capaz de avançar para além do que é ensinado em um curso, e questiona espontaneamente durante a investigação das questões e sobre os dados envolvidos em um contexto específico (LOPES, COUTINHO e ALMOULOU, 2008, p. 71).

Campos e Wodewotzki (2018, p. 7) complementam a ideia de que a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico não podem ser considerados de forma individual, “pois se complementam, e somente juntos é que vão abranger a compreensão global da Estatística”.

Após o aprofundamento dos estudos em relação às competências que se referem à Estatística, surgem mais duas competências: a crítica e a comportamental. O desenvolvimento da competência crítica ocorre quando o professor traz para a sala de aula problemas com dados da realidade do aluno, os desafiando a pensarem o que estes dados indicam. Mediante essa estratégia, os alunos se

tornariam mais críticos na medida em que os temas tratados versam sobre questões sociais, econômicas, políticas, ambientais, etc. Para o autor, problemas baseados em dados reais são a chave para desenvolver a criatividade, a criticidade e fomentar a reflexão sobre a sua própria realidade (CAMPOS; PERIN, 2020, p. 5)

Já a competência comportamental, que ainda está em estudo, não está ligada ao aprofundamento e aprendizagem do conteúdo, mas ao comportamento dos alunos para com os resultados obtidos, “uma reflexão sobre a aceitação ou não dos resultados obtidos, a sua validação no contexto adotado, a consciência sobre a possibilidade de provocar um viés no resultado e, ainda, não adotar a intuição como controladora das decisões procedimentais” (CAMPOS; PERIN, 2020, p. 16).

Para que essas competências sejam efetivadas e para que o ensino da Probabilidade e Estatística seja significativo, Lopes (2008) destaca que é importante possibilitar aos alunos o confronto de problemas reais e oferecer possibilidades para que eles encontrem estratégias para solucioná-los. A socialização dessas soluções também é um aspecto interessante a ser

levado em consideração, visto que os alunos aprendem a ouvir críticas e também a ter o seu trabalho valorizado.

A fim de contribuir e auxiliar o professor no desenvolvimento destes aspectos, Campos et al. (2011, p. 482 apud CAMPOS, 2007) sugerem algumas ações como:

trabalhar com dados reais, relacionar os dados ao contexto em que estão inseridos, orientar os alunos para que interpretem seus resultados, permitir que os estudantes trabalhem juntos (em grupo) e que uns critiquem as interpretações de outros, ou seja, favorecer o debate de ideias entre os alunos e promover julgamentos sobre a validade das conclusões, isto é, compartilhar com os seus colegas as conclusões e as justificativas apresentadas.

Tais ações buscam promover uma educação problematizadora, reflexão crítica da realidade em que o aluno vive, tornando-o um ator participante da sociedade, capaz de trabalhar em grupo, colaborativamente, capaz de debater princípios democráticos e adotar atitudes que possibilitam a convivência de todos, compartilhar experiências, visando um bem comum. Esses aspectos estão relacionados com a Educação Estatística e também em concordância com os princípios norteadores da Educação Crítica, “de tal modo, entendemos que o objetivo de ensinar Estatística deve sempre estar acompanhado do objetivo de desenvolver a criticidade e o engajamento dos estudantes nas questões políticas e sociais relevantes para a sua comunidade” (CAMPOS et al., 2011, p. 483).

Uma educação estatística crítica requer do professor uma atitude de respeito aos saberes que o estudante traz à escola, que foram adquiridos por sua vida em sociedade. Em nosso modo de entender, seria necessária a discussão de temas, como a poluição dos rios e mares, os baixos níveis do bem-estar das populações, o abandono da saúde pública, entre outros; questões que estão em manchetes de jornais diários e revistas e em reportagens de televisão. Trabalhando a análise dessas questões que estão sempre envolvidas em índices, tabelas, gráficos etc., podemos estar viabilizando a formação de cidadãos críticos, éticos e reflexivos (LOPES, 2008, p. 62).

Considerando que o ensino da Estatística precisa partir de situações do cotidiano do aluno, possibilitando a reflexão, crítica e compreensão dos fatores que estão em sua volta, tornando os conscientes e responsáveis, questionando a veracidade e a validade dos dados e informações, percebemos a importância do seu estudo e o quanto esse conhecimento pode contribuir para solução de situações cotidianas enfrentadas pelos estudantes, por toda a vida.

A Estatística é um campo fundamental em muitas áreas do conhecimento, o qual nos permite interpretar e extrair informações de dados, uma habilidade cada vez mais valorizada em um mundo em que a quantidade de informações disponíveis é imensa. Richit, Venturin e Rodrigues (2022), respaldadas em Garfield (1993), destacam que o ensino da Estatística

favorece o interesse e a motivação dos alunos, além de despertar atitudes positivas. No entanto, a abordagem tradicional de ensino de Estatística, baseada em fórmulas e cálculos, pode ser desmotivadora para muitos alunos.

Uma alternativa para tornar o ensino de Estatística mais atrativo e acessível é a abordagem exploratória, que valoriza a compreensão dos conceitos por meio de experiências práticas e análise de dados reais. Essa abordagem incentiva o pensamento crítico e a criatividade, contribuindo para formação de cidadãos mais críticos e preparados para enfrentar o mundo complexo em que vivemos.

A abordagem exploratória possibilita aos alunos manipularem materiais, fazerem generalizações, encontrarem dificuldades e preverem estratégias para superá-las. Richit (2020, p. 7), apoiada em Ponte (2005), esclarece que

a abordagem exploratória, que em língua inglesa é conhecida por *inquiry based approach*, diz respeito ao processo por meio do qual os alunos são chamados a desempenhar um papel ativo na interpretação das tarefas/atividades propostas, na representação da informação dada, na formulação de generalizações e na concepção e concretização de estratégias de resolução que devem depois saber apresentar e justificar.

Sendo assim, no ensino exploratório, os alunos têm a chance de ver surgirem os conhecimentos e procedimentos matemáticos com significado, o que contribui para uma aprendizagem mais significativa e concreta (CANAVARO, 2011).

Em estudos de aula, a abordagem exploratória é uma das principais características. De acordo com Richit (2020, p. 13), essa abordagem “embasa o planejamento da aula de investigação, a natureza das tarefas propostas para essa aula e, especialmente, a intervenção do professor que leciona a aula e promove a discussão coletiva em sala de aula”. Além disso, a abordagem exploratória desafia os professores a “estudarem e elaborarem tarefas matemáticas mais abertas, sem modos de resolução predefinidos, vivenciando a abordagem exploratória no seu percurso formativo” (RICHIT, 2020, p. 19), o que oportuniza aprofundar os conceitos matemáticos sobre os conteúdos curriculares abordados no estudo de aula. Um aspecto que tem se constituído em caracterizador dos estudos de aula desenvolvidos em vários contextos, inclusive os estudos de aula realizados no âmbito do nosso Grupo de pesquisa (GEPEM@T – Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias), é a preparação de tarefas específicas para a aula de investigação. Esse processo resultou na produção de um livro que sistematiza as tarefas que embasaram as aulas de investigação dos estudos de aula desenvolvidos no Grupo. Cada um dos capítulos que compõem o livro é

assinado pela equipe de professores que participou do estudo de aula como uma forma de valorizar a experiência e o trabalho realizado pelos participantes (RICHIT; TOMKELSKI, 2023).

Fonseca e Trevisan (2016) versam sobre tarefas matemáticas e apontam para as definições de Cyrino e Jesus (2014) e Stein e Smith (2009). Os autores esclarecem que as tarefas são elaboradas pelo professor, que ao serem aplicadas em sala de aula têm o objetivo de concentrar a atenção dos alunos em uma determinada ideia matemática. Ponte (2014) aponta que as tarefas matemáticas devem oportunizar os alunos a utilizar conceitos e procedimentos matemáticos em uma grande diversidade de problemas. Além disso,

as tarefas podem desempenhar diferentes papéis nas aulas de Matemática, podendo apoiar a aprendizagem, verificar/avaliar o que o estudante aprendeu, ou ainda compreender, de modo mais detalhado, os processos de pensamento, as capacidades e as dificuldades dos estudantes (FONSECA e TREVISAN, 2016, p. 4).

A aprendizagem estatística visa desenvolver a compreensão e a fluência dos alunos na análise de dados e na interpretação de informações estatísticas. Para desenvolver a literacia, pensamento e raciocínio estatístico, podem ser utilizadas tarefas exploratórias, possibilitando aos alunos coletar, organizar e analisar dados em um contexto real ou imaginário, por meio da construção de gráficos, tabelas e diagramas para entender e comunicar informações. Além disso, as tarefas exploratórias tornam o aprendizado mais interessante e motivador.

4. METODOLOGIA

Essa pesquisa constitui a Dissertação do curso de pós-graduação stricto sensu – PPGE/UFFS – *campus* Chapecó. O problema que determina a pesquisa está assim formulado: ***Quais aprendizagens de Estatística são realizadas por alunos do 5º ano a partir de um estudo de aula?*** A partir desse problema, esboçamos o seguinte objetivo geral:

Evidenciar e discutir as aprendizagens dos alunos do 5º ano sobre estatística a partir da realização de um Estudo de Aula.

Os objetivos específicos são apresentados no Quadro 4, mencionando em que momento do estudo de aula cada objetivo foram priorizados e qual instrumento foi utilizado para a coleta os dados.

Quadro 6 – Contexto de cada objetivo específico com os instrumentos para recolha de dados.

Objetivos específicos	Contexto do Estudo de Aula	Instrumentos e procedimentos para recolha dos dados
Identificar e compreender as estratégias matemáticas apresentadas pelos alunos do 5º ano durante a tarefa realizada no estudo de aula	Aula de investigação	Fichas de trabalho dos alunos Gravações da discussão das duplas no trabalho autônomo sobre a tarefa Questionário Entrevista
Evidenciar conceitos e ferramentas estatísticas mobilizados pelos alunos na	Aula de investigação	Fichas de trabalho dos alunos Gravações da discussão das duplas no trabalho autônomo

aula de investigação		sobre a tarefa Entrevista
Apontar possibilidades dos estudos de aula para favorecer as aprendizagens sobre tópicos curriculares de Estatística no 5º ano	Reflexão após a aula de investigação	Gravações das sessões Questionário Entrevista

Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto à natureza, a pesquisa é exploratória, visto que esse tipo de pesquisa se ocupa em “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” (GIL, 2007, p.41). Neste sentido, Triviños (1987) destaca que esse tipo de pesquisa permite o pesquisador aumentar sua experiência em torno do problema investigado.

Complementando essa ideia, Piovesan e Temperini (1995, p. 321) explanam que a pesquisa exploratória permite que o “comportamento humano é melhor compreendido no contexto social que ele ocorre” possibilitando assim, “que a realidade seja percebida tal como ela é, e não como o pesquisador pensa que seja”.

4.1 PESQUISA QUALITATIVA

A partir dos instrumentos e procedimentos destacados no Quadro 4, esclarecemos que os dados desta pesquisa são de caráter qualitativo. Mattos (2004, p. 4), na tradução de textos de Frederick Erickson¹¹, aponta que os objetivos da pesquisa qualitativa são documentar e analisar aspectos específicos de situações sociais ou hábitos comuns e, também, como ocorre a organização linguística e comportamental específicas dessas situações.

Godoy (1995, p. 21) aponta que uma das características básicas que identificam os estudos qualitativos é a análise e interpretação do fenômeno de forma integrada e, para tal, é necessário que “o pesquisador vai a campo buscando “captar” o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno”.

¹¹ Texto originariamente publicado sob o título Ethnographic Description no Sociolinguistics - An International Handbook of the Science of Language and Society. Matthei, Vol. 2 Walter de Gruyter, Berlin. New York, p. 1081-1095.

A pesquisa qualitativa possui etapas básicas, como a escolha de um tema, um problema, a coleta e análise das informações, mas que não são seguidas de forma rígida, pois “a coleta e a análise dos dados não são divisões estanques. As informações que se recolhem, geralmente, são interpretadas e isto pode originar a exigência de novas buscas de dados” (TRIVIÑOS, 1987, p. 131).

Em uma pesquisa qualitativa, a coleta e a análise de dados ocorrem de forma estreitamente articulada. Gibbs (2009) aponta que um dos compromissos deste tipo de pesquisa é retratar os dados com o mesmo olhar do participante, portanto o pesquisador precisa estar atento, ser sensível e mais que analisar, precisa interpretá-los.

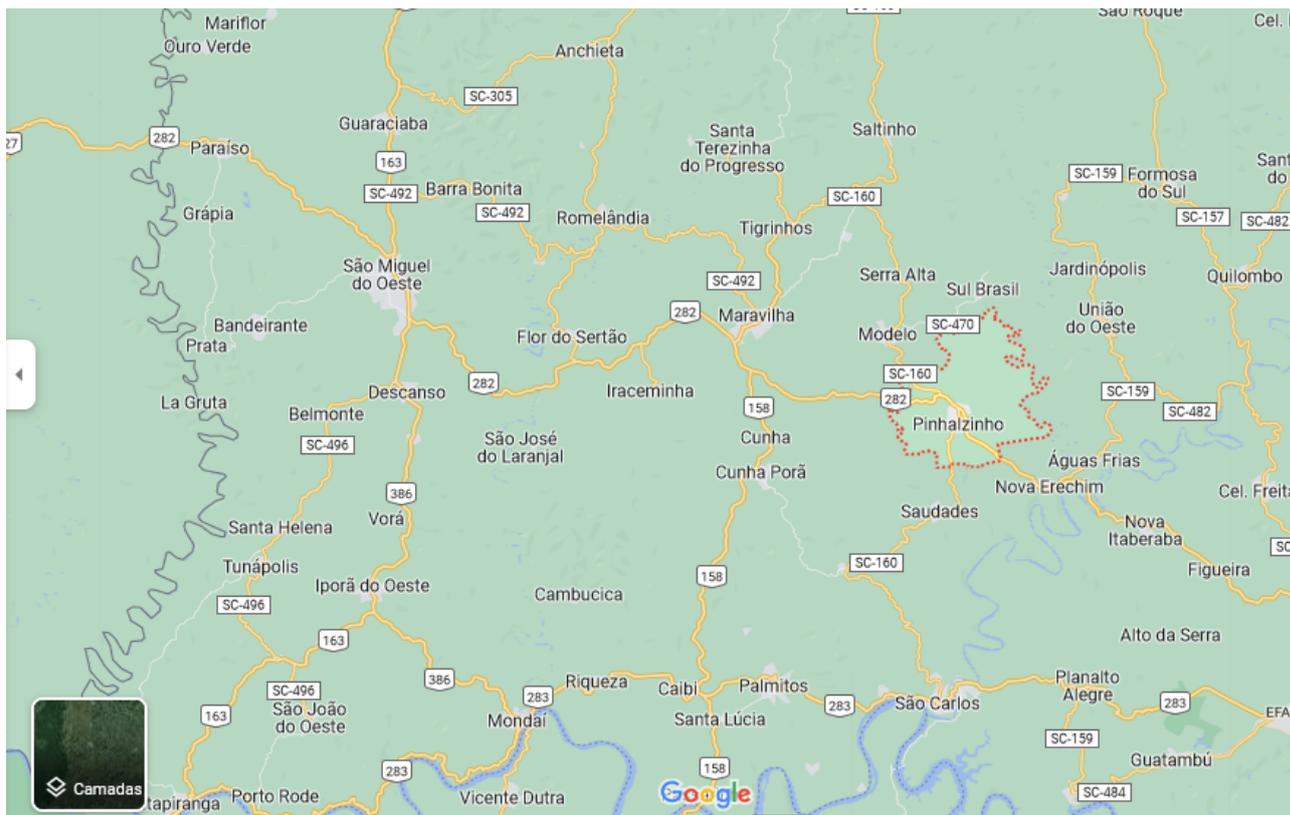
Quanto às técnicas e métodos para a coleta de dados na pesquisa qualitativa, Triviños (1987, p. 138) esclarece que tudo depende do assunto pesquisado e do objetivo a ser alcançado. Pode ser utilizada a entrevista (semi-estruturada, aberta ou livre), questionário, observação livre, documentos como diários, textos, relatórios, filmes, gravações, áudios, entre outros.

Concordando com as ideias acima apontadas, neste estudo utilizamos vários instrumentos e formas de coletar os dados, a saber: as fichas de trabalho dos alunos, as gravações de áudio da aula de investigação, questionário e entrevista, tendo como objetivo cercar o problema e compreendê-lo de forma integrada.

4.2 CONTEXTO E PARTICIPANTES

O estudo de aula foi realizado em uma escola da rede pública estadual – Escola de Educação Básica José Marcolino Eckert – localizada no município de Pinhalzinho/SC, pertencente a 2º Coordenadoria Regional de Educação (CRE), sediada no município de Maravilha/SC, localizada no oeste de Santa Catarina.

Figura 1 – Localização de Pinhalzinho/SC e nas proximidades a cidade de Maravilha/SC



Fonte: Google maps - <https://www.google.com.br/maps/place/Pinhalzinho+-+SC/@-26.8085366,-53.5027256,10z/data=!4m5!3m4!1s0x94fb209c28293f23:0x459c83f3cc72012d!8m2!3d-26.8526214!4d-52.9872387>

Os professores convidados a participar do estudo de aula são professores em exercício no Ensino Fundamental I, nas turmas de 5º ano. Das quatro docentes que lecionam nos anos iniciais na referida escola, sendo três regentes em sala de aula e uma é segunda professora (professora auxiliar da turma), somente uma conseguiu participar do estudo de aula. Além desta, participaram a pesquisadora, uma supervisora da escola (pedagoga) e um professor de Matemática – também aluno regular do PPGE/UFGS, que atuou como especialista externo no âmbito do estudo de aula.

A fim de constituirmos o perfil dos professores e descrevermos algumas informações de cada professor, encaminhamos um questionário (Apêndice B) com questões relacionadas à formação acadêmica, aos cursos de especialização realizados pelos participantes da pesquisa, ao tempo de exercício de docência e ao nome fictício que cada participante gostaria de ser referenciado no âmbito desta pesquisa. Os professores participantes do estudo de aula são: Mari – 34 anos – licenciada em Pedagogia. Marcos – 52 anos – licenciado em Matemática. Luíza – 51 anos – licenciada em Pedagogia e em Artes Visuais. Todos realizaram especialização na área da Educação, possuem mais de dez anos de experiência na docência e

lecionam a carga horaria de 30 a 40 horas semanais, o que dificultou a viabilização dos encontros do estudo de aula. Os professores participantes escolheram nomes fictícios, indicados acima, que serão utilizados sempre que forem mencionados na pesquisa, com o objetivo de torná-los parte do processo.

No primeiro contato com as professoras, que ocorreu nas dependências da escola, realizamos o convite para participar do estudo de aula. Depois desse momento, foi criado um grupo no whatsapp, formalizando o convite com uma breve explicação da pesquisa. A partir da comunicação estabelecida nesse grupo, foram discutidas e definidas as datas e horários dos encontros do estudo de aula e esclarecidas dúvidas que surgiam. Ainda nesta fase inicial do estudo de aula, os professores participantes responderam a um questionário, com o objetivo de constituirmos o perfil dos participantes.

Os encontros do estudo de aula foram realizados semanalmente, nas quartas-feiras, nas dependências da escola José Marcolino Eckert, em que cada encontro teve duração de uma hora e trinta minutos, iniciando as 18 horas. A escolha do dia e do horário dos encontros ocorreu em comum acordo com os participantes levando em consideração a disponibilidade dos professores.

No segundo encontro foi apresentado um modelo de planejamento com um macro campo da Matemática, um cronograma das atividades e questões a serem discutidas no estudo de aula. Depois de ouvir as sugestões dos professores quanto ao cronograma apresentado, o mesmo ficou definido conforme o quadro que segue.

Quadro 7 – Cronograma dos encontros para o estudo de aula

Reunião/ Data	Atividades
1º 23/09/2022	Envio de um questionário, pelo google formulário, a fim de constituirmos o perfil dos participantes. Link de acesso: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfJ1JoKFqyixmgOo4Z7IvBnichsCkJtbqHzGbRiN9k4u_Zqgw/viewform?usp=sf_link
2º 28/09/2022	Apresentação dos professores participantes e a explanação sobre suas expectativas e angústias em relação ao estudo de aula e ao ensino da Matemática. Apresentação da pesquisa e um breve relato do que é e como ocorre o estudo de aula. Definição do cronograma.
3º 13/10/2022	Explanação sobre os estudos de aula: definição, origem, estrutura e disseminação para o mundo. Definição do tema que será abordado durante os ciclos do estudo de

	aula. Levantamento das dificuldades dos alunos em relação ao tema. Traçar objetivos para resolver essas dificuldades.
4º 19/10/2022	Leitura e estudo de um artigo sobre o tema e objetivos traçados, bem como sobre as dificuldades e angústias apontadas pelos professores. Estudo do tema nos documentos curriculares e análise do livro didático.
5º 26/10/2022	Aprofundar o tópico da Matemática – Professor Marcos Discussão sobre tarefas exploratórias e a sua distinção de exercícios e problemas.
6º 03/11/2022	Preparação de tarefas exploratórias para a aula de investigação. Discussão sobre o roteiro de observação.
7º 09/11/2022	Finalização do roteiro. Interpretação do gráfico.
8º 11/11/2022	Aula de investigação
9º 18/11/2022	Aula de investigação
10º 18/11/2022	Reflexão sobre a aula de investigação – Aprendizagem dos alunos
11º 05/12/2022	Reflexão sobre o estudo de aula. Entrevista com os professores participantes.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A turma do 5º ano em que foi realizada a atividade é composta por vinte e quatro alunos, com idades entre nove e onze anos. Para a aula de investigação, os alunos foram divididos em trios, por sorteio e nomeados como grupo 1, grupo 2, e assim por diante. Essa denominação será utilizada na análise de dados e os alunos participantes de cada grupo serão indicados por Aluno 1, Aluno 2 e Aluno 3, a fim de garantir o anonimato evitando a exposição dos sujeitos.

4.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA RECOLHA DE DADOS

A **observação participante** é um método de pesquisa qualitativa que teve início na década de 1920, pelo antropólogo social Malinowski. Conforme Marietto (2018, p. 7), esse método permite que o pesquisador utilize “o contexto sociocultural do ambiente observado (os conhecimentos socialmente adquiridos e compartilhados disponíveis para os participantes ou membros deste ambiente) para explicar os padrões observados de atividade humana”. Isso

significa que o pesquisador faz parte da pesquisa, se aproxima dos participantes e interage com eles.

Marietto (2018, p. 8) fala sobre os objetivos da observação participante, destacando que o primeiro deles “é produzir uma ‘descrição densa’ da interação social em ambientes naturais”, com uma linguagem própria e conceitos diários para descrever a situação. “Outro objetivo é obter uma compreensão profunda de um tema ou situação particular por meio dos significados atribuídos ao fenômeno pelos indivíduos que o vivem e experimentam”.

Na observação participante a coleta de dados acontece com diferentes estratégias, combinando “seus dados com notas de campo, observação testemunhal, informações obtidas a partir de informantes, entrevistas informais e descrições dos “nativos” ou informantes” (MARIETTO, 2018, p. 8).

A pesquisa, especialmente o processo de recolha de dados que incidiu sobre a aula de investigação, baseou-se em um roteiro de observação, que explicitava os pontos que seriam observados pelas professoras participantes do estudo de aula. Os pontos observados no roteiro de observação (Apêndice A) têm relação com a compreensão do enunciado, discussões entre os integrantes do grupo, estratégias utilizadas para a resolução do problema, dificuldades apresentadas, entre outros.

Existem vários métodos para a constituição de dados em uma pesquisa de campo, podem ser utilizadas gravações, áudios, entrevistas, entre outros. A escolha pelo método se dá pensando na melhor maneira para encontrar e conferir sentido sobre o que suas experiências e atividades significam para os sujeitos. Segundo Emerson, Fretz e Shaw (2013, p. 375), há quatro pontos importantes para a inscrição da experiência de participação:

[...] (1) aquilo que é observado e, em última instância, tratado como “dado” ou “descoberta”, é inseparável do processo de observação; (2) ao escrever notas de campo, o pesquisador deve dar atenção especial aos significados e preocupações das pessoas estudadas; (3) notas de campo escritas hoje são um alicerce e um recurso essencial para a redação posterior de relatos mais amplos e mais coerentes sobre as vidas e preocupações dos outros; (4) tais notas de campo devem detalhar os processos sociais e interacionais que constituem a vida e as atividades diárias das pessoas.

Analisando esses quatro pontos, o pesquisador participante “deve se tornar sensível àquilo com que as outras pessoas estão preocupadas” e recontar, com detalhes, os acontecimentos (EMERSON, FRETZ e SHAW, 2013, p. 378).

O processo de constituição de dados da pesquisa envolveu ainda **entrevistas** e **questionários**. Gil (2007, p. 116) aponta que “por questionário entende-se um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado. Entrevista, por sua vez, pode ser entendida como a técnica que envolve duas pessoas numa situação “face a face” e em que uma delas formula questões e a outra responde”.

Lüdke e André (1986) enfatizam que a entrevista proporciona uma interação entre o entrevistador e o entrevistado e, na medida em que houver clima de estímulo e aceitação mútua, as informações fluirão de maneira notável e autêntica. Conforme os autores Lüdke e André (1986), uma entrevista bem-feita permite o tratamento de assuntos de forma íntima e profunda, alcançando informações que talvez não seriam alcançadas com outras formas de investigação.

Para a elaboração de um questionário, Gil (2007) esclarece que não existem normas rígidas, mas sim algumas regras práticas como: as questões devem ser preferencialmente fechadas, mas com várias alternativas que abriguem uma ampla gama de respostas; as perguntas devem ser claras e objetivas, evitando duplo sentido ou compreensão; precisam ter um caráter linear, da mais simples para a mais complexa; devem ter um cuidado ético e não podem adentrar na intimidade das pessoas; evitar perguntas que provocam a fuga do tema, o acobertamento de um fato ou tender a uma resposta.

Em relação à entrevista, Gil (2007) destaca que elas podem ser *informais*: quando se refere a uma conversação simples; *focalizada*: quando a conversação é focada em um tema específico; *parcialmente estruturada*: quando a conversação é guiada por pontos de interesse do pesquisador e, *totalmente estruturada*: quando toda a conversa ocorre a partir de perguntas preestabelecidas. Quanto à elaboração das perguntas da entrevista, o autor salienta que são necessários os mesmos cuidados que os já mencionados na elaboração do questionário. Outro ponto a ser levado em consideração é que no momento da entrevista, o entrevistador deve se preocupar em registrar exatamente o que foi dito, de forma completa, e ainda registrar as reações e expressões do entrevistado, que poderão contribuir na análise das respostas (GIL, 2007).

4.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Visto que esta pesquisa necessita a interação dos sujeitos da unidade escolar e informações obtidas junto a eles, alguns cuidados precisam em relação aos aspectos éticos da pesquisa precisam ser observados.

Todas as informações e dados que possam identificar os sujeitos são omitidos, com participação anônima, a fim de evitar qualquer tipo de exposição, incomodo ou julgamentos e para isso são utilizados nomes fictícios. Antes de responderem o questionário e de participarem da entrevista, os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e são informados que podem optar em não responder alguma questão e encerrar sua participação na pesquisa, sem a necessidade de se justificar e sem nenhum tipo de penalização.

Além disso, o projeto de pesquisa encontra respaldo no Certificado de Apresentação de Apreciação Ética registrado sob o número 45026621.6.0000.5564, parecer 4.764.981, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Fronteira Sul em 10/06/2021.

Vale ressaltar que todos os materiais coletados, bem como as gravações de áudio e vídeo, serão armazenados em local seguro e em arquivos digitais (computador pessoal), disponíveis apenas para a pesquisadora e a orientadora. Os mesmos permanecerão armazenados por um período máximo de 5 anos, conforme normativa do comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal Fronteira Sul.

4.5 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE ANÁLISE

Constituídos os dados, iniciamos o processo de análise. Visto que procuramos cercar o problema da pesquisa por diferentes perspectivas, a análise foi conduzida a partir da **triangulação**. Triviños (1987, p. 38) fala que o método da *triangulação* “tem por objetivo básico abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do foco em estudo”. Denzin e Lincoln (2000) apontam que esse método é muito utilizado em pesquisas qualitativas, uma vez que se tem o objetivo de analisar e descrever um tema de forma profunda, combinando os dados que foram coletados em diferentes fontes. De acordo com Denzin e Lincoln (2000, p. 5), essa “combinação de múltiplas práticas metodológicas, materiais empíricos, perspectivas de observadores em um único estudo é melhor entendida, então, como uma estratégia que adiciona rigor, abrangência, complexidade, riqueza e profundidade a qualquer pesquisa”.

Buscando uma resposta ao problema de pesquisa: *Quais aprendizagens de Estatística são realizadas por alunos do 5º ano a partir de um estudos de aula?* e uma forma de verificação dos conhecimentos discutidos e produzidos durante os encontros do estudo de aula, utilizaremos a análise de dados, teorizada por Bogdan e Biklen.

Bogdan e Biklen (1994, p. 205) definem a análise de dados como

[...] o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objectivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.

Bogdan e Biklen (1994) propõem que o processo de análise de dados pode ser realizado de várias maneiras, em duas abordagens principais: concomitante a recolha de dados ou após a recolha de dados. No caso desta pesquisa, a análise dos dados está sendo feita após a recolha dos dados.

Nesta abordagem, Bogdan e Biklen (1994, p. 221) apontam que o processo de codificação de categorias vai acontecendo de forma natural, “à medida que vai lendo os dados, repetem-se ou destacam-se certas palavras, frase, padrões de comportamento, formas de os sujeitos pensarem e acontecimentos”. As categorias constituem-se em processos de convergência dos dados em grandes temas, os quais fornecem subsídios para responder ao problema da investigação.

Em cada categoria são apresentados códigos específicos para os dados. Os grupos que constituíram o material empírico foram apresentados como grupo 1, grupo 2, sucessivamente, e os alunos pertencentes a cada grupo são mencionados como Aluno 1, Aluno 2 e Aluno 3. As transcrições dos encontros do estudo de aula são mencionadas como sessão 1, sessão 2, sucessivamente.

Após analisar o material empírico da aula de investigação, as categorias encontradas foram: compreensão do enunciado, representação tabular e a transcrição dos dados para o gráfico, e interpretação de gráfico, e são descritas no capítulo seguinte.

5 ANÁLISE DE DADOS

5.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE AULA

Planejamento

Um dos grandes desafios levantados pelos professores no início do ciclo do estudo de aula foi quanto à mudança que os alunos sofrem ao passarem para o Ensino Fundamental II, no qual o currículo é organizado por disciplinas, com aulas de 45 minutos. Pelo fato de o currículo ser disciplinarizado, os alunos, sendo a maioria deles ainda crianças, têm aulas com muitos professores, o que lhes impossibilita de estabelecer vínculos afetivos. Além disso, muitas vezes ocorre que os professores que lecionam as distintas disciplinas, devido à formação que receberam para atuar nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, acabam tratando essas crianças como jovens ou adultos. Essa postura tem um impacto muito negativo nas crianças e no seu desenvolvimento pelo fato de não saberem lidar com exigências das quais ainda não possuem maturidade. Como uma forma de minimizar esses problemas, alguns professores relataram que viram ou ouviram sobre professores de Matemática que começam a lecionar algumas aulas já no quinto ano para que os alunos se familiarizem com ele para o ano seguinte.

Outro ponto levantado foi a questão do erro na Matemática. De acordo com os participantes, mesmo acompanhando os alunos durante todo o ano, muitas vezes o professor não percebe os erros.

Também foi evidenciado que os alunos não reconhecem um erro, por exemplo: a resposta deveria dar dez mil, porém, encontraram cinco, um número muito menor do que o esperado, que não faz nenhum sentido como resposta para o problema proposto, mas eles não conseguem fazer essa relação. Os participantes consideram que os alunos não estão acostumados a fazerem essa análise; quando erram eles estão habituados a apagar e refazer, o que não estimula o olhar crítico para o problema e para o resultado, mesmo que errado.

Professores têm aptidões diferentes, que vão aperfeiçoando com o passar dos anos de profissão e de acordo com suas necessidades. No caso dos licenciados em Pedagogia, observamos que eles conseguem ter um olhar mais amplo, além do conhecimento direcionam

o olhar também para o estado emocional e psicológico dos alunos. Conseguem ter um olhar sobre os alunos de forma integral, percebendo todas as suas habilidades. No caso do professor de Matemática, ou outro que atua no Ensino Fundamental II, em geral eles não conseguem ter essa ideia mais integral dos alunos, pois o tempo é curto e cada professor só proporciona os conhecimentos específicos da matéria, não conhecendo as outras possíveis habilidades do aluno.

Ao falarmos sobre o estudo de aula, sua origem e potencialidade, os professores destacaram que essa experiência seria muito interessante e que essas propostas deveriam chegassem até o governo:

***Professora Mari:** Essa [experiência] irá durar pouco tempo, mas que é o que falamos diariamente: planejar a aula e depois rever essa aula. E que muitas vezes isso não acontece pelo desinteresse dos professores. E os estudiosos não são reconhecidos, pois na hora de instituir políticas públicas eles não são chamados pra apresentar essas novas metodologias para que o governo se adapte e melhore a educação. Imagina se nós quatro fôssemos da mesma área e teríamos uma manhã para sentar e planejar juntos!? Tal turma isso, e na outra aquilo... e na semana que vem discutirmos isso. É um sonho, por enquanto. Mas, eu acho interessantíssimo e acredito que essa aula terá muitos resultados positivos (Sessão 2 – 10/2022).*

A decisão pelo macro campo da Estatística e Probabilidade foi levantada no início do processo, de modo que cada professor relatou que nesse campo os alunos manifestam mais dificuldade. A interpretação de gráficos foi proposta com vistas a contribuir com a aprendizagem dos alunos do EF II e a construção de gráficos e tabelas foi sugerida para o EF I. Os professores também mencionaram que a interpretação de gráficos tem sido mais desenvolvida no EF II, uma vez que os professores utilizam o livro didático. Além disso, acrescentaram que devido ao uso do livro, os professores não costumam propor problemas que envolvem os alunos e seu cotidiano, tal como ocorre no EF I. No decorrer das discussões, as professoras do EF I concordaram que a dificuldade iniciava efetivamente na interpretação de gráfico.

Ao iniciarmos a tarefa para a aula de investigação nos deparamos com o desafio de analisar o que os alunos já sabiam, quais os conhecimentos prévios que eles tinham e se esses conhecimentos eram suficientes para resolvê-la.

O contexto da tarefa foi definido a partir do tópico que a professora trabalharia nas datas em que realizaríamos a aula de investigação que seria alimentação. E todos os professores consideraram pertinente utilizarmos esse conteúdo e trabalhar de forma interdisciplinar, pois faria mais sentido para os alunos. Considerando o tema da alimentação

como possível contexto para a tarefa, foram levantadas questões como alimentação saudável, alimentos que os alunos mais gostam e categorias: frutas, legumes, carnes, etc., ficando decidido a alimentação saudável consumida no dia a dia, para deixar também uma mensagem positiva em relação à alimentação.

Ao analisarmos as atividades do livro didático e as habilidades da BNCC relativas a esse tópico, verificamos que todas as habilidades podem ser desenvolvidas a partir das atividades do livro e que o texto proposto por uma das habilidades é poderia favorecer a aprendizagem dos alunos. A referida habilidade destaca os seguintes aspectos: *interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos, colunas ou linhas referentes a outras áreas do conhecimento em outros contextos, como a saúde, o trânsito e **produzir textos com o objetivo de sintetizar as conclusões.***

Os professores acrescentam que apesar do livro constituir-se em um material de apoio resumido e oferece uma base apenas, é um bom material de apoio para o professor. Como ponto negativo os professores apontaram que o livro não oportuniza a construção de gráficos e tabelas, apenas colorir ou completar exercícios. Segundo os professores, o livro apresenta vários conteúdos, mas nenhum é muito aprofundado, por isso é necessário que o professor vá além e utilize estes exercícios de colorir e completar como sugestões, para oportunizar aos alunos a construir gráficos, não apenas completar informações.

A formulação da tarefa iniciou com a proposta de os alunos realizarem uma pesquisa com os pais em casa, com vista a envolvê-los com a tarefa e tornar o contexto mais significativo para eles. O enunciado foi construído a partir das respostas obtidas. A pesquisa enviada para as famílias foi: Pesquisar em casa os diversos alimentos que são consumidos pela família durante a semana. Depois de algumas discussões sobre as “categorias”: proteínas, cereais, grãos... foram determinadas as seguintes categorias de frutas:

- a) Frutas
- b) Verduras/legumes
- c) Doces
- d) Pratos (refeição principal)

Após o agrupamento das respostas da pesquisa, percebemos que no caso de optarmos pelos alimentos mais consumidos: alface – 15, chocolate – 15, etc., e também no caso de optarmos pelos alimentos menos consumidos: rúcula – 1, pudim – 1, etc., esses alimentos teriam a mesma quantidade, portanto a escolha pelos alimentos em cada categoria se deu de forma aleatória, em que cada professor escolheu 3 alimentos com quantidade de votos variados, a fim de potencializar o gráfico com diferentes tamanhos de barras.

Outro desafio encontrado no planejamento da tarefa foi em relação à antecipação das possíveis dúvidas dos alunos e como às responderíamos.

Professora Eva: *Deixa eu pensar o que mais eles poderiam fazer que a gente precisa (estar preparado)... se alguém falar: eu não sei fazer tabela?*

- O que é uma tabela pra ti? como se faz uma tabela?

Professora Luiza: *Para que que é usada a tabela?*

Professor Marcos: *A gente pode pedir para eles: vocês já trabalharam com tabela em algum dos anos interiores? Já fizeram a agrupação de dados, valores dentro de um espaço organizado? Meu Deus [espantado], quinto ano né, a gente nem sabe que perguntas fazer para eles direito. [Risos] (Sessão 5 – 11/2022).*

Já na formulação das questões para a interpretação do gráfico, não foram encontradas dificuldades. Os professores compartilharam suas ideias e facilmente formularam questões de níveis variados. Algumas solicitavam de os alunos apenas observarem o gráfico e responder; algumas requeriam a discussão com o colega; e outras específicas exploravam as propriedades do gráfico, tais como eixos e escala e uma geral, conclusiva.

Aula de investigação

Outro desafio encontrado foi durante a aula de investigação, em que as coisas acontecem muito rápido e os observadores não conseguem anotar de acordo com o roteiro. O grupo sugeriu que fossem realizadas observações livres, visto que não é possível fazer as anotações seguindo linearmente as questões do roteiro. A seguir as notas gerais seriam organizadas a partir das diretrizes do roteiro.

Sobre a aula de investigação, alguns aspectos foram notados pelos professores:

- No segundo dia de aula os alunos estavam mais tranquilos.
- Os alunos estavam muito preparados para a construção do problema e não tiveram muitas dificuldades na interpretação do mesmo, diferente do que aconteceu com as perguntas da interpretação do gráfico, que apresentaram maior dificuldade.
- Alunos considerados bons na Matemática tiveram dificuldade e alunos mais tímidos e inseguros conseguiram se destacar nos grupos.
- Termos simples para nós, tal como “origem”, são complexos para eles.

A tarefa elaborada e resolvida pelos alunos durante a primeira aula de investigação foi a seguinte:

Em uma pesquisa feita na turma 502 na Escola Marcolino Eckert, sobre a alimentação familiar, foi verificado que 17 famílias comem banana, 15 famílias comem maçã, 07 famílias comem melancia, ovo é consumido por 05 famílias, macarrão por 12 famílias,

batatinha por 09 famílias, chocolate por 15 famílias, bolo é consumido por 05 famílias, bala por 09 famílias, 03 famílias comem beterraba, 06 famílias cenoura e 15 famílias alface. A partir dos dados coletados, construir uma tabela para organizá-los e a partir disso, um gráfico de colunas, utilizando uma escala de sua preferência.

Na segunda aula de investigação foi finalizada com a construção do gráfico e ocorreu a interpretação do gráfico de acordo com as questões a seguir:

- 1) *Qual das frutas relacionadas foi a mais consumida pelas famílias? E a menos consumida?*
- 2) *Entre as opções de alimentos apresentadas no gráfico, escolha a que você mais consome?*
- 3) *As opções que o grupo escolheu na questão 2, são alimentos saudáveis?*
- 4) *Quais foram as duas principais informações utilizadas para a construção do gráfico?*
- 5) *Qual a fonte (origem) desse problema?*
- 6) *Qual foi a escala que o grupo utilizou e o por que a escolheu?*
- 7) *Analise novamente as informações do gráfico e escreva o que você entendeu.*

Reflexão pós-aula

Os professores comentaram que tudo ocorreu dentro do esperado e que todos os momentos do estudo de aula foram cumpridos. Como nós, professores, estávamos muito preocupados com os conhecimentos prévios necessários, a professora que lecionou a aula propôs algumas atividades para desenvolvê-los previamente à aula de investigação, o que talvez tenha dado a essa aula um “caráter” de avaliação, o que não foi tão positivo. Porém, como ponto positivo, os alunos não tiveram dificuldades em relação aos conhecimentos prévios e estavam muito bem preparados para a realização da atividade, o que promoveu discussões valiosas entre os grupos.

Sobre a abordagem exploratória, a professora relatou que sentiu dificuldade, pois tem o costume de dar a resposta e não sabia como ajudar os alunos apenas “mostrando caminhos”.

Professora Luiza: *gente, eu vou falar pra vocês. Eu sofri, sofri, sofri nessas duas partes aí, meu Deus do céu. Mas fui lá no canto porque eu vi a atividade, mas eu não podia falar nada*

Professor Marcos: *O que eu vejo: A importância não é falar, mas questionar isso, induzir e questionar eles para que eles consigam avançar no conhecimento deles: porque que isso tem que ser assim? como eu posso fazer? Está errado? Como é que eu posso fazer então? Ir fazendo os questionamentos para que eles vão construir um conhecimento. Claro que algumas coisas é muito difícil, mas a gente vai avançando. Passinho por passinho (Sessão 7 – 11/2022).*

De modo geral os professores consideraram o estudo de aula muito produtivo, elencando os seguintes pontos:

- Planejamento e estudo: visto que foram analisados um livro didático, currículo escolar e um artigo, potencializando o plano de aula.

- Trabalho em grupo e socialização: pois promoveu ricas discussões entre os componentes do grupo, aceitação de ideias e outros pontos de vista, e a socialização que evidenciou o processo de aprendizagem e que de fato os alunos conseguiram realizar a atividade proposta, compartilhando com seus colegas o seu modo de pensar.

- Abordagem exploratória: que faz os alunos pensarem e ampliarem o conhecimento a partir das próprias descobertas.

5.2. CONSTITUIÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

A constituição de categorias de análise é uma etapa fundamental para o desenvolvimento de uma pesquisa científica. As categorias permitem aos pesquisadores organizarem seus dados e observações em termos de conceitos e temas relevantes para o objeto de estudo, respondendo à questão de investigação.

Após a organização do material empírico, iniciamos a leitura atenta desse material, mediante a qual alguns elementos relativos ao problema de pesquisa foram se destacando. A aproximação desses elementos, considerando a sua natureza, permitiu a constituição das categorias de dados, que foram assim nomeadas: compreensão do enunciado, representação tabular e a transcrição dos dados para o gráfico, e interpretação do gráfico.

5.2.1. Compreensão do enunciado da tarefa

O enunciado elaborado pelos professores pesquisadores foi o seguinte: *Em uma pesquisa feita na turma 502 na Escola Marcolino Eckert, sobre a alimentação familiar, foi verificado que 17 famílias comem banana, 15 famílias comem maçã, 07 famílias comem melancia, ovo é consumido por 05 famílias, macarrão por 12 famílias, batatinha por 09 famílias, chocolate por 15 famílias, bolo é consumido por 05 famílias, bala por 09 famílias, 03 famílias comem beterraba, 06 famílias cenoura e 15 famílias alface. A partir dos dados coletados, construir uma tabela para organizá-los e a partir disso, um gráfico de colunas, utilizando uma escala de sua preferência.*

Antes do grupo de participantes do estudo de aula definir o contexto da tarefa aula (alimentação saudável) e de elaborar o enunciado, os professores já demonstraram uma

preocupação com a interpretação da tarefa, visto que é um desafio enfrentado cotidianamente na sala de aula. Logo no primeiro encontro do estudo de aula, em que os professores participantes puderam partilhar experiências, expor seus sentimentos em relação à disciplina de Matemática, sobre a aprendizagem dos alunos, aspectos afetivos do ensino de Matemática, entre outros, levantou-se uma preocupação sobre o entendimento da tarefa pelos alunos.

Professor Marcos: *Quando a gente vê que às vezes o aluno chega a um resultado que não tem nada a ver, sabe? Então dá para ver que ele não interpretou o problema, porque se ele interpreta o problema, se ele entende o problema e o resultado tinha que dar dois e ele chegou em 2000, ele tem que perceber essa diferença. Então ele tem que fazer essa análise, esse conhecimento mínimo para entender o resultado (Sessão 1, 09/2022).*

Nas sessões seguintes do estudo de aula, os participantes discutiram questões específicas sobre a Estatística e, novamente, a preocupação do grupo incidiu sobre a interpretação da tarefa, ou seja, da compreensão do enunciado pelos alunos.

Professor Marcos: *O que a gente mais enfrenta de dificuldade é a interpretação [das atividades], porque às vezes tem os dados ali. A gente até coleta de dados, formula com eles os dados, mas na hora que eles precisam colocar na tabela e depois construir um gráfico, eles não sabem como utilizar esses dados. Eles não sabem fazer interpretação. [...] Mas, a partir do momento que a gente faz a interpretação com eles, constrói a tabela com eles, o gráfico depois, para eles, é um processo normal. Então eu acho que essa é a limitação deles (Sessão 1, 09/2022).*

A partir desta preocupação, a primeira versão da tarefa para a aula de investigação foi preparada e discutida tendo-se o cuidado na clareza do enunciado. A questão foi assim formulada:

Em uma pesquisa feita na turma 502 na Escola Marcolino Eckert sobre a alimentação familiar, foi verificado que 17 famílias comem banana, 15 famílias comem maçã, 07 famílias comem melancia, ovo é consumido por 05 famílias, macarrão por 12 famílias, batatinha por 09 famílias, chocolate por 15 famílias, bolo é consumido por 05 famílias, bala por 09 famílias, 03 famílias comem beterraba, 06 famílias cenoura e 15 famílias alface. A partir dos dados coletados, construir uma tabela para organizá-los e, a partir disso, elaborar um gráfico de colunas, utilizando uma escala de sua preferência (Sessão 5, 11/2022).

Mediante essa primeira formulação do problema para a aula, o grupo considerou que as informações estavam muito repetitivas:

Professora Eva: *Não ficou muito, [tem] tantos isso, tantos aquilo?*

Professora Luiza: *Não [concordo], por que tu tens que falar e não pode enfeitar ele muito, tem que ser bem objetivo (Sessão 5, 11/2022).*

Prosseguindo a formulação do enunciado da tarefa, considerando-se o contexto escolhido (Alimentação Saudável) e pensando no segundo momento da aula de investigação,

em que os alunos responderiam questões sobre o gráfico, os professores retomaram o cuidado com a linguagem utilizada na formulação das questões associadas à tarefa

Professora Eva: *Quais foram os eixos utilizados para a construção do gráfico? Eixo é uma palavra difícil até pro quinto ano, sabe. Mas, aí podemos falar (Sessão 6, 11/2022).*

Professora Luiza: *A fonte, de onde veio essas informações? Qual a fonte desse problema? Poderia ser uma pergunta. São as famílias dos alunos do 5º*

Professora Eva: *É uma boa também, vamos tentar: Qual a fonte desse problema? Acho que a palavra fonte também é confusa*

[...]

Professora Luiza: *Partes? Acho que quais as informações*

Professora Mari: *Isso, informações. Quais foram as duas principais informações que permitiram a construção do gráfico?*

[...]

Professora Mari: *Acho que nessa da fonte, coloca entre parênteses “origem”*

Professora Eva: *Qual a fonte (ORIGEM) desse problema? Acredito que assim eles vão entender.*

Na etapa da aula de investigação, os professores fizeram observações, no roteiro de observação de um dos professores apareceu o seguinte texto: *Os alunos leram as atividades (enunciado da tarefa) e pareceu não terem tido problema com a interpretação.* A dúvida que surgiu em um dos grupos de alunos foi quanto à estratégia de resolução; os integrantes do grupo estavam em dúvida se fariam em um rascunho primeiro ou se fariam direto na folha pautada [entregue pelos professores].

A análise da discussão dos alunos do grupo 1 sobre o enunciado evidenciou que a tarefa foi adequadamente interpretada a partir da discussão entre os alunos. O trecho a seguir ilustra o processo de interpretação da tarefa após a leitura do enunciado por um dos alunos:

Aluno 1: [Está certo. Espera aí]. Vamos ver quantos alimentos têm! (Após realizarem a contagem, concluem): tem 12 alimentos (aula de investigação, 11/2022).

Aluno 2: 12 alimentos, daí fazer o que, gráfico?

Aluno 1: Vamos precisar 12 linhas

Aluno 3: Não entendi nada.

Aluno 1: [Temos de fazer] uma tabela e depois, na outra aula, o gráfico.

Aluno 2: [Está certo]. Mas e aqui em baixo precisa fazer o que?

Aluno 1: A TABELA!!!!

Aluno 3: Vamos fazer de lápis [se estiver errado podemos corrigir]

Aluno 1: Vamos deixar 14 linhas

[...]

Aluno 1: Nos vamos ter que criar uma tabela gente, vocês ainda não entenderam?

Aluno 2: Ah, aquele negócio todo quadradão que a professora mandou fazer?

No grupo 2, a interpretação ocorreu de maneira diferente. Observamos que os alunos pensaram na possibilidade de fazer uma tabela para cada grupo de alimento, também já pensaram em títulos para cada coluna da tabela:

Aluno 1: Então assim, nós vamos tem que fazer um gráfico e colocar esses alimentos (aula de investigação, 11/2022).

Aluno 2: Não é gráfico, primeiro é tabela

Aluno 1: É, isso. Tem frutas, legumes, doces...

Aluno 3: Nós podemos fazer três tabelas, uma pra cada um.

Aluno 2: Será que pode fazer três tabelas? Vamos fazer assim, vamos colocar “comidas”

Aluno 3: Podemos colocar “alimentos” e “famílias”

A discussão que ocorreu no grupo 3 mostrou que os alunos conseguiram compreender o que estava sendo solicitado na tarefa, porém, o conceito de tabela pareceu não estar claro para alguns:

Aluno 1: O que é tabela? Vocês sabem o que é tabela? (aula de investigação, 11/2022).

Aluno 2: Eu sei, deixa que eu faço

[...]

No último momento do estudo de aula, na etapa da reflexão pós-aula, o aspecto relacionado à interpretação da atividade foi novamente destacado.

Professor Marcos: *Outra coisa que eu achei interessante. Como palavras que podem ser simples para nós, mas para eles são palavras novas, né? Porque ali, quando falava em fonte, em origem, para nós são palavras cotidianas, mas que eles nunca ouviram. Nada chamou a atenção deles sobre o que era origem!? Fonte até tudo bem, Fonte pode estar mais distante, mas a origem. Eu pedi pra eles: o que é origem? E até que começaram [pensar e entender]. Eu pedi para eles: Mas de onde saiu essa pesquisa? Ah foi assim [os alunos começaram a contar]*

Então assim, essa questão de a gente ler a pergunta e ver se alguma palavra pode bloquear o aluno. Ter esse cuidado, na hora a gente colocou fonte (origem) e pareceu algo tão fácil. (Sessão 7, 11/2022).

Professora Eva: *Nós acrescentamos “origem” pra facilitar a [palavra] “fonte”.*

Apesar da preocupação que os professores participantes tiveram com a linguagem matemática, usada na elaboração do enunciado da tarefa e com a estrutura do enunciado, alguns grupos tiveram dificuldade em compreender o significado de alguns conceitos ou termos, aspecto que os levou a discutirem o significado desses termos, negociarem interpretações do enunciado e, assim esclarecerem dúvidas. Esse processo os possibilitou resolver a tarefa.

A interpretação do enunciado da tarefa é um dos primeiros passos para a aprendizagem da Matemática, em qualquer nível de ensino, especialmente no EF I. As dificuldades

apresentadas na interpretação de enunciados que apresentam linguagem ou notação matemática com as quais os alunos não estão familiarizados são indicativos para o cuidado que o professor precisa ter ao formular os enunciados. Além disso, o professor precisa ter cuidado com o vocabulário que utiliza ao explicar ideias, fazer relações sobre o conteúdo, evitando termos desconhecidos que podem dificultar o entendimento.

A interpretação do enunciado da tarefa vai ao encontro do que Gomes et al. (2022) dizem sobre a literacia estatística, que é a capacidade de ler, interpretar, analisar e argumentar criticamente as informações fornecidas e transformar esses dados estatísticos em informação e conhecimento. Essa capacidade de ler e compreender precisa ser oportunizada pelo professor, quando ele intenciona, de forma cuidadosa, o que se pretende (o que o aluno precisa fazer) utilizando uma linguagem clara e objetiva. Os trechos destacados na categoria *compreensão do enunciado da tarefa* apontam para as preocupações e cuidados que foram tomados na formulação do enunciado, favorecendo o desenvolvimento da literacia estatística: ler, interpretar e analisar informações transformando-as em dados estatísticos e também, em conhecimento.

5.2.2. Representação tabular e a transcrição dos dados para o gráfico

No início do estudo de aula, na etapa do planejamento da aula de investigação, foram levantados vários aspectos sobre o conteúdo específico que se pretendia desenvolver na aula de investigação. Ao falarmos sobre a Estatística, tabelas e gráficos, as professoras dos anos iniciais revelaram algumas dificuldades frequentes no ensino desse tópico:

Professora Luiza: *Eu não trabalhei gráfico com eles, nem Estatística (Sessão 1, 09/2022).*

Professora Mari: *É, tem que trabalhar agora eu acho. Gráficos e estatísticas é mais para o final do ano. Essa também é a dificuldade. Eles têm muita dificuldade de montar um gráfico e pôr as informações neles. Uma tabela, é bastante difícil. Sabe que tem professor que até pula. Eu já sei que tem professores que pulam [esse conteúdo] por isso, um conteúdo que eu não gosto, e eu tenho o grampo naquelas páginas que não serão utilizadas. Conheço muitos professores do quinto ano que não trabalham. Eu sempre trabalhei, foram 5 anos em quintos anos. Então, não tem como você não trabalhar.*

Mediante essas reflexões e preocupados com os conhecimentos prévios que os alunos deveriam ter para realizar a tarefa, os professores destacaram alguns aspectos:

Professora Eva: *Eles já construíram uma tabela? (Sessão 2, 10/2022)*

Professora Luiza: *Comigo não. Por isso que eu falo, vou iniciar os problemas com eles para não ser tão [dissociado do que estamos trabalhando].*

Professor Marcos: *Também né, partir do nada e eles [terem de] construir uma coisa que eles não têm noção, é complicado, não tem como.*

Professora Eva: *Eu acho que mesmo que eles não tenham visto esse ano, em algum momento dos anos anteriores eles viram alguma coisa relacionada a tabelas e gráficos.*

Professora Mari: *Sim eles têm uma noção o que é.*

Os professores refletem sobre a importância de oportunizar aos alunos situações para explorarem e construir gráficos e tabelas, porém que essa introdução fosse articulada a alguma situação problema. Assim, na etapa do planejamento, na formulação do enunciado da tarefa que envolvia alimentação, os professores participantes tiveram o cuidado em escolher alimentos, entre os que apareceram na pesquisa que os alunos fizeram com seus familiares, com quantidades variadas, possibilitando-os construir um gráfico com diferentes “dimensões”. Mediante a exploração de quantidades variadas, os professores propiciaram aos alunos a possibilidade de utilizarem escalas na construção do gráfico.

Professora Eva: *Vamos fazer com escala ou unitário [referindo-se à uma escala direcionada ou livre]? (Sessão 5, 11/2022)*

Professor Marcos: *Acho que vamos utilizar escala, por que tem...17 é o maior. Pode ser de 3 em 3, ou até de 2 em 2.*

Professora Eva: *3, 6, 9, 12, 15 E 18. É só o 5 vai fica no meio...ainda bem, não que fizemos uma escala e todos os valores caem no meio (risos).*

Professor Marcos: *[Caso a maioria utilizar a escala de 3 em 3] a maioria das barras vai cair na linha [valor exato do eixo].*

Nesse momento os professores observaram que o conceito de escala poderia ser um complicador na tarefa, porque possivelmente os alunos ainda não tinham estudado formalmente esse conceito. Imediatamente, os professores recorreram ao livro didático para confirmar se os alunos já tinham estudado o conceito de escala, mesmo que a partir de alguma atividade simples ou explicação, de forma breve, sobre o que seria escala e a sua utilização em gráficos.

Professora Eva: *Esse [exercício] eles já fizeram. Se conseguíssemos saber como a outra professora trabalhou isso com eles... Será que ela citou que era de 5 em 5? se ela chamou a atenção eles vão saber (Sessão 5, 11/2022).*

Professor Marcos: *E se ela chamou a atenção que tem um título, que tem dois eixos, que estão identificados, uma legenda... será que ela chamou a atenção para todos esses pontos? E aqui a maioria das barras caiu fora da linha.*

Assim, considerando que a referida atividade do livro já havia sido desenvolvida em sala de aula com a turma, os participantes do estudo de aula definiram que a tarefa permitiria que os alunos escolhessem a escala que quisessem utilizar para resolvê-la.

Ao resolverem a tarefa, durante a aula de investigação, os alunos realizaram a construção da tabela solicitada e do gráfico sem necessitar de auxílio da professora, a qual foi

solicitada pelos grupos apenas para verificar se as informações estavam corretas e não para questionamentos ou dúvidas. O trecho a seguir, proveniente da discussão no grupo 1, ilustra esse aspecto:

Aluno 3: Me fala só os alimentos, [por exemplo] 17 famílias comem banana, [você] me fala só banana [só o alimento] (aula de investigação, 11/2022).

Aluno 1: [Está bem]

[...]

Aluno 3: Agora aqui [apontando para a outra coluna] vai as quantidades. Pode me ditar?

Aluno 1: 17

[...]

Aluno 2: Professor, é assim? Já podemos fazer o gráfico?

Professor: Isso, mas ainda falta uma coisinha. Caso alguém vir olhar essa tabela sem ter o problema, eles vão saber da onde veio essas informações?

[o alunos pensam um pouco]

Aluno 1: É o título, claro!

Em outro grupo, grupo 2, os alunos já pensaram em títulos para cada coluna da tabela:

Aluno 2: Será que pode fazer três tabelas? Vamos fazer assim, vamos colocar “comidas” [referindo-se ao título das tabelas] (aula de investigação, 11/2022).

Aluno 3: Podemos colocar “alimentos” e “famílias” [indicando um título para cada coluna].

[...] [Já com a tabela pronta]

Aluno 2: O que vamos fazer agora?

Aluno 1: Agora é o gráfico.

Aluno 2: Então vamos organizar!

Aluno 1: Não! Já está organizado [na tabela], agora é só passar [para o] gráfico.

[...] [Após a construção dos eixos]

Aluno 2: Agora precisamos organizar os alimentos

Aluno 3: NÃO Aluno 2, já [está] organizado, é só copiar.

Aluno 1: Olha aqui Aluno 2, fazer uma tabela para organizar os dados [apontando para o enunciado do problema], a gente já fez a tabela, então já está organizado.

Figura 2 – Tabela de alimentos

Tabela alimentar	
Alimentos	Números de família
Banana	17 famílias
Maça	15 famílias
Melancia	7 famílias
ovo	5 famílias
Macarrão	12 famílias
Batatinhas	9 famílias
chocolate	15 famílias
bolo	5 famílias
bola	9 famílias
beterraba	3 famílias
cenoura	6 famílias
alface	15 famílias

Fonte: Ficha de trabalho do grupo 2

A discussão do grupo 3 revela que os alunos mobilizaram os conhecimentos prévios necessários, tais como eixos (horizontal e vertical), título de cada eixo e a escala do gráfico:

Aluno 2: Ouviram o professor? Depois da tabela já podemos ir para o gráfico. O gráfico é muito fácil, podemos fazer um risco assim e um assim [horizontal e vertical], aqui [ao fim de cada eixo] a gente coloca as quantidades e aqui os alimentos! Já vamos fazer até 12 [por que são 12 alimentos] que vai dar bem certinho (aula de investigação, 11/2022).

Aluno 1: Já faz de caneta logo

[...]

Aluno 2: Aqui vai até o 17 né? [referindo-se a um dos eixos]

Aluno 3: É, 17 é [a quantidade] o mais alto.

[...]

Aluno 1: Profe, olha aqui!

Professor 1: Está certo, mas agora pensam: se alguém olhar pra esse gráfico, vai saber do que se trata?

Alunos: [se olham] Acho que vai

Professor 1: Será que vai? Se a pessoa que olhar não ter o problema e olhar somente para essa página aqui [contendo o gráfico], ela vai saber do que se trata?

[Os alunos ficaram pensando] [...]

Professor 2: Pessoal, vamos dizer que esse gráfico estivesse colado na parede, assim [sem o problema, somente a página do gráfico], eu consigo saber onde foi feito esse gráfico? Ou quem foi pesquisado aqui?

Aluno 2: A gente pegou as coisas aqui [no problema]

Professor 2: Eu consigo ver que banana tem 17, mas 17 o que?

Aluno 2: Agora entendi
Aluno 3: Eu também [entendi]
Aluno 2: Tem que colocar centímetros
Alunos 3: Não! Tem que colocar um título
Aluno 1: A é, verdade!
 [...]

Aluno 2: Professor, colocamos: quantidade de frutas que as pessoas comem em suas residências.

No grupo 2 também houve uma discussão antes da construção do gráfico. Os alunos compartilharam as suas estratégias, ideias de como construir o gráfico, observando as medidas (comprimento) dos eixos:

Aluno 2: Daí no caso no gráfico podemos escrever: doces, frutas, alimentos, e número de famílias? (aula de investigação, 11/2022).
Aluno 1: Não. É assim, olha, os alimentos (apontando horizontal) e famílias assim (apontando vertical). Entendeu?
Aluno 2: Assim os alimentos (vertical) e assim as famílias (horizontal)?
Aluno 1: Não, ao contrário. Alimentos (horizontal) e famílias (vertical)
 [...]

Aluno 1: Mas, o que muda? Famílias e alimentos ou alimentos e famílias
Aluno 2: É verdade
Aluno 3: Acho que coloca alimentos aqui [referindo ao eixo horizontal] e famílias aqui [referindo-se ao eixo vertical].
Aluno 2: Nós temos que pensar que o gráfico, nesta parte aqui vai crescer.. lembra dos risquinhos? Vamos fazer de quanto? 2 em 2, 4 em 4 [se referindo a escala]
Aluno 1: Para ficar bem legal vamos deixar uma linha em branco no meio de cada um
Aluno 2: Não, no gráfico não pode
Aluno 3: Vamos fazer de 2 em 2.

Os alunos mobilizaram conhecimentos sobre os eixos (horizontal e vertical) e perceberam, a partir das discussões no grupo, que não importa em qual dos eixos colocamos cada informação. Além disso, verificaram que dependendo da informação a ser representada, o eixo fica maior (mais comprido), e de forma proposital pelo espaço da folha, escolheram em qual dos eixos colocariam as quantidades, visto que o eixo com os números iria ocupar um espaço maior (*Nós temos que pensar que o gráfico, nesta parte aqui vai crescer*).

Figura 3 – Gráfico: alimentos mais consumidos pelas famílias da turma



Fonte: Fichas de trabalho do grupo 2 (2022)

[...]

Aluno 2: Gente, isso está muito parecido com um gráfico (com expressão de surpresa - impressionada) (Aula de investigação, 11/2022).

Aluno 1: Claro né, isso é um gráfico

Ao contrário do que os participantes do estudo de aula consideraram no início da etapa de planejamento, de que os alunos poderiam não saber construir gráficos, porque os tópicos curriculares da Estatística geralmente ficam mais para o final do ano, os grupos realizaram a representação solicitada e a identificaram como sendo um gráfico, indicando que houve uma aprendizagem relativa aos elementos que compõem um gráfico.

Professora Luiza: Eu não trabalhei gráfico com eles, nem estatística. (Sessão 1, 09/2022)

Professora Mari: É, tem que trabalhar agora eu acho. Gráficos e estatísticas é mais para o final do ano. [...]

Outra análise importante que ocorreu em alguns grupos, foi sobre a necessidade ou não de colocar uma borda (moldura) no gráfico. A discussão do grupo 2 ilustra esse aspecto:

Professora: [Pessoal, faltam] 10 minutos [para o intervalo] (aula de investigação, 11/2022).

Aluno 1: Que bom, vamos conseguir terminar, só falta pintar

Aluno 3: Fecha ali do lado e eu pego os lápis

Aluno 1: Não. Não pode fechar [a área do gráfico]

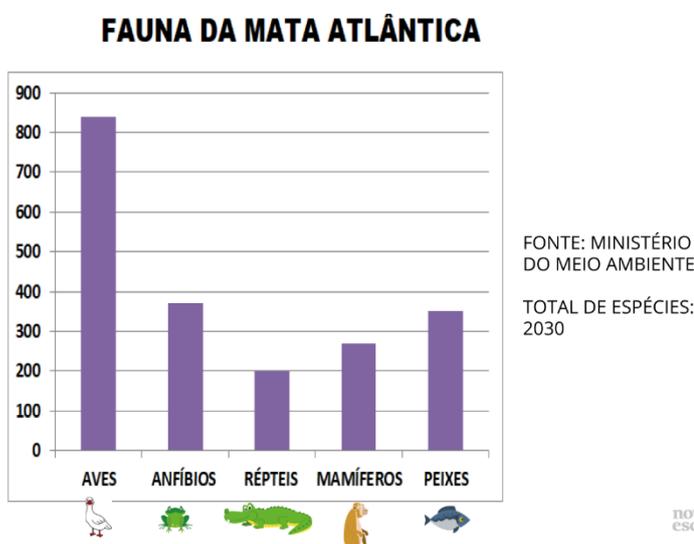
Aluno 3: Não?

Aluno 2: Não, gráfico a gente não fecha é assim mesmo, fica aberto

Aluno 3: Sério? Isso não sabia

Essa discussão possibilitou que os alunos refletissem sobre o desenho do gráfico e a maneira de finalizá-lo, considerando a possibilidade de inserir uma linha para contorná-lo (um tipo de moldura). Alguns grupos concluíram que não era necessário inserir borda no gráfico por que nos livros didáticos, jornais e mídias, normalmente os gráficos são representados apenas com os dois eixos (horizontal e vertical) e os demais elementos essenciais de um gráfico estatístico. Em alguns casos os gráficos aparecem com borda, um contorno incluindo os próprios eixos, conforme exemplo a seguir.

Figura 4 – Exemplo de gráfico com borda (contorno)



Fonte: Nova escola (Disponível em: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/1ano/matematica/grafico-e-texto-uma-relacao-apropriada/1332>)

Após a aula de investigação, no momento de reflexão, algumas dessas considerações, sobre os conhecimentos dos alunos foram levantadas e discutidas pelos professores. As reflexões dos participantes revelam que os alunos identificavam as informações que faltavam assim que eram questionados, evidenciando terem aprendido aspectos relacionados às propriedades do gráfico, como, por exemplo, título e os eixos:

Professor Marcos: *Como o conteúdo de construção gráfica já havia sido trabalhado na turma eles demonstraram saber de alguns passos, mas acabavam esquecendo de colocar as identificações como títulos e categorias (eixos). Quando os mesmos foram questionados se era possível entender o gráfico da forma que estava, chegaram à conclusão que precisava do título.*

Professora Eva: *muitos tiveram essa dificuldade. Eu falava: se alguém olha esse gráfico vão saber o que é? Ah o título, eles já se tocavam (Sessão 7, 11/2022)*

Desde as primeiras sessões do estudo de aula, os professores mostraram uma preocupação com a Estatística, principalmente com dificuldades pessoais com esse conteúdo e, a partir desse momento inicial, o planejamento e os encontros do estudo de aula foram desenvolvidos de modo a minimizar essas dificuldades. Para tanto, priorizou-se o estudo dos conceitos estatísticos e foram previstos os conceitos prévios dos alunos e quais conhecimentos eram necessários para desenvolver a representação tabular e a construção do gráfico. Devido essa preocupação, os professores observaram as atividades de Estatística que a turma já havia desenvolvido e a construção da tarefa levou em consideração esses aspectos já desenvolvidos pelos alunos anteriormente. Esse cuidado contribuiu para que os alunos sentissem segurança em resolver a tarefa, possibilitando o aprofundamento de conceitos estatísticos, a exemplo de título da tabela, eixos e escala.

O estudo de aula, no que diz respeito à representação tabular e à transcrição dos dados para o gráfico, proporcionou aos alunos a mobilização de conceitos estatísticos como organização dos dados na tabela, título das colunas, escala do gráfico, título do gráfico, eixos, medida e comprimento dos eixos, e a fonte das informações. Para a construção, os alunos ainda tiveram a oportunidade de manusear a régua, realizar medições e discutir estratégias para essa construção, por exemplo: em qual dos eixos (horizontal ou vertical) cada informação ficaria bem representada; qual o comprimento dos eixos e como poderiam colocar as medidas (a melhor escala) no eixo para que o espaço ocupado pelo eixo fosse suficiente.

A discussão destas estratégias para a construção levou o desenvolvimento do raciocínio estatístico. Os tipos de raciocínio estatístico apontados por Campos et al (2011, p. 481 apud Garfield, 2002) e desenvolvidos pela tarefa no estudo de aula são o raciocínio sobre dados: reconhecer e categorizar os dados e usar as formas adequadas de representação, e o raciocínio sobre representação dos dados: entender como os gráficos podem ser modificados para representar melhor os dados.

5.2.3. Interpretação do gráfico

Após o enunciado da tarefa estar pronto, os professores debruçaram-se na organização das etapas de exploração dos conceitos e propriedades relacionados à Estatística. A equipe participante do estudo de aula retomou várias vezes o enunciado da tarefa com vistas a propor questões que promovessem a exploração a partir do contexto. Após a leitura do enunciado, fizeram a seguinte sugestão:

Enunciado da tarefa: *Em uma pesquisa feita na turma 502 na Escola Marcolino Eckert sobre a alimentação familiar, foi verificado que 17 famílias comem banana, 15 famílias comem maçã, 07 famílias comem melancia, ovo é consumido por 05 famílias, macarrão por 12 famílias, batatinha por 09 famílias, chocolate por 15 famílias, bolo é consumido por 05 famílias, bala por 09 famílias, 03 famílias comem beterraba, 06 famílias cenoura e 15 famílias alface. A partir dos dados coletados, construir uma tabela para organizá-los e, a partir disso, elaborar um gráfico de colunas, utilizando uma escala de sua preferência.*

Professora Eva: *Podemos fazer alguma (questão) de conclusão, o que vocês entenderam a partir do gráfico, para ver o que vem deles.*

Professora Mari: *Sim, eles [podem fazer] isso. Mas, vamos colocar essa (pergunta) nas últimas [mais no final da tarefa]. Analise novamente as informações do gráfico e... (Sessão 6, 11/2022)*

Após algumas considerações sobre a organização das questões relacionadas à tarefa, a primeira questão dedicada à interpretação do gráfico foi desenvolvida pelos professores, sendo assim formulada: *Qual é a fruta mais consumida pelas famílias? Qual é a menos consumida?* Durante a aula de investigação, os grupos não tiveram dúvidas sobre essa questão e conseguiram, a partir da construção do gráfico, responder todas as informações solicitadas. A dúvida que surgiu em alguns grupos não estava relacionada à quantidade, mas sim sobre o “tipo” de alimento, representada pela discussão a seguir, do grupo 7:

Aluno 1: A mais consumida é banana

Aluno 2: A menos é beterraba

Aluno 1: Beterraba?

Aluno 3: Beterraba nem é fruta

Aluno 1: Professora, beterraba é fruta?

[não deu pra ouvir a resposta da professora]

Aluno 2: Beterraba é salada

Aluno 3: [A fruta menos consumida] É melancia (Aula de investigação, 11/2022)

O grupo 1 respondeu essa questão a partir da análise das informações disponibilizadas na tabela, compreendendo que a tabela é uma ferramenta matemática que auxilia na compreensão e resolução de problemas, bem como para a apresentação objetiva de informações:

Aluno 1: A mais consumida foi a banana, e a menos consumida? (Aula de investigação, 11/2022)

[...]

Aluno 3: Olha na capa [referindo-se a tabela que estava na página inicial], acho que é melancia

Aluno 2: Cenoura

Aluno 1: Cenoura é um legume

Aluno 3: É melancia, já falei

Para a questão de número 4 da tarefa (Quais foram as duas principais informações utilizadas para a construção do gráfico?), o grupo 2 discutiu sobre a resposta a fim de chegar a um consenso:

Aluno 1: A tabela e os alimentos

Aluno 3: Tabela e o gráfico

Aluno 2: Não, a tabela e o problema

Aluno 3: Acho que é o problema mesmo (Aula de investigação, 11/2022)

Na ficha de trabalho do grupo a resposta foi assim sistematizada: “*A tabela e o problema [referindo-se ao enunciado da tarefa]*”. Talvez os alunos se referiam a tabela e o problema (enunciado), pois lá estavam os alimentos e as quantidades. Outros grupos elaboraram respostas similares, com alguns detalhes explicativos: “*O nome dos alimentos e a quantidade dos alimentos (ficha de trabalho, grupo 1)*”. “*O número dos alimentos e o nome deles (ficha de trabalho, grupo 4)*” e “*O número de famílias e o nome dos alimentos (ficha de trabalho, grupo 6)*”. Ressaltamos que essas respostas consideraram as quantidades de alimentos obtidas a partir da pesquisa realizada com as famílias.

Ao formularem as questões da tarefa, os professores discutiram sobre alguns termos usados, com os quais os alunos poderiam não estar familiarizados, dificultando a compreensão do enunciado ou de alguma questão relativa ao enunciado (4 - *Quais foram as duas principais informações utilizadas para a construção do gráfico?* 5- *Qual a fonte (origem) desse problema?*).

Professora Eva: *O que poderíamos colocar ainda é algo relacionado com os eixos, mesmo que as respostas vão ser sempre as mesmas: alimentos e quantidades, vamos conseguir verificar se eles compreenderam o que é eixo*

Professora Mari: *Eu acho que sim, é interessante colocar (a pergunta)*

Professora Eva: *Acho que poderia ser assim: Quais foram os eixos utilizadas para a construção do gráfico?*

[...]

Professora Eva: *Acho que eixo é uma palavra difícil para o quinto ano. Mas, qualquer coisa a gente pode falar e explicar [para eles na aula, caso eles tenham essa dúvida]*

Professora Luiza: *A fonte, de onde veio essas informações, qual a fonte desse problema. Podia ser uma pergunta. (Resposta seria) São as famílias dos alunos do 5º 2*

Professora Eva: *É uma boa também, vamos tentar. Qual a fonte desse problema? Acho que a palavra fonte também é confusa.*

Professora Luiza: *Eles têm a fonte, eles já receberam isso aqui [apontando para o caderno e o conteúdo passado]. Só que eixo eles não têm, não vão saber. Talvez poderia ser quais as informações.*

Professora Mari: *Isso, informações*

Professora Eva: *Claro, são informações. [Digitando]Quais foram as duas principais informações que permitiram a construção do gráfico? Acho que ficou bom.*

Professora Mari: *Acho que nessa da fonte, coloca entre parênteses “origem”. (Sessão 6, 11/2022)*

A preocupação com a linguagem utilizada na formulação das questões referentes à tarefa perpassou todo o estudo de aula. Em todas as etapas os professores manifestavam que os alunos frequentemente têm dificuldade em compreender o que é solicitado em uma tarefa, devido à linguagem utilizada. Entretanto, apesar do cuidado na formulação da tarefa, os alunos precisaram ser instigados a observar propriedades dos gráficos e das tabelas, conforme excerto abaixo:

Professor Marcos: *Outra coisa que eu achei interessante. Como [alguns termos da linguagem matemática] podem ser simples para nós, mas para eles são [termos] novos, né? Porque ali, quando falava em fonte, em origem, para nós são [elementos] cotidianos, mas que eles nunca ouviram. Nada chamou a atenção deles sobre o que era origem!? Fonte até tudo bem, fonte pode estar mais distante, mas a origem. Eu pedi pra eles: o que é origem? E até que começaram [pensar e entender]. Eu pedi para eles: Mas de onde saiu essa pesquisa? ah foi assim, assim... (Sessão 7, 11/2022)*

O trecho destacado aponta como o cuidado com a linguagem matemática é importante. O estudo de aula proporciona, a partir das sessões de planejamento, essa reflexão e cuidado com a linguagem utilizada. Uma das características da dinâmica da aula de investigação (alunos trabalhando em grupos) também potencializou a discussão entre alunos no grupo a partir dos direcionamentos feitos pelo professor, possibilitando a sistematização da resposta para a questão de número 5 (Qual é a fonte (origem) desta pesquisa?). O grupo 7, por exemplo, concluiu que a fonte se refere a origem de onde os dados foram coletados:

Aluno 1: Qual a fonte (origem) desse problema?

Aluno 3: Pesquisa que foi feita pelas famílias (Aula de investigação, 11/2022)

Em relação à questão de número 6 (Qual foi a escala que o grupo utilizou e por que a escolheu?), ainda na etapa do planejamento, os professores tiveram uma preocupação em relação ao conceito de escala. Porém, a tarefa possibilitou aos grupos construírem os gráficos, estabelecendo alguma escala específica, negociada no grupo, assim como os possibilitou interpretarem as informações representadas e, também, estabelecerem relações entre essas informações. Além disso, por exemplo, o grupo 3 recorreu aos dados da pesquisa realizada com as famílias e, após representar todos os alimentos citados, estabeleceu a escala unitária, sem associá-la a ideia de escala.

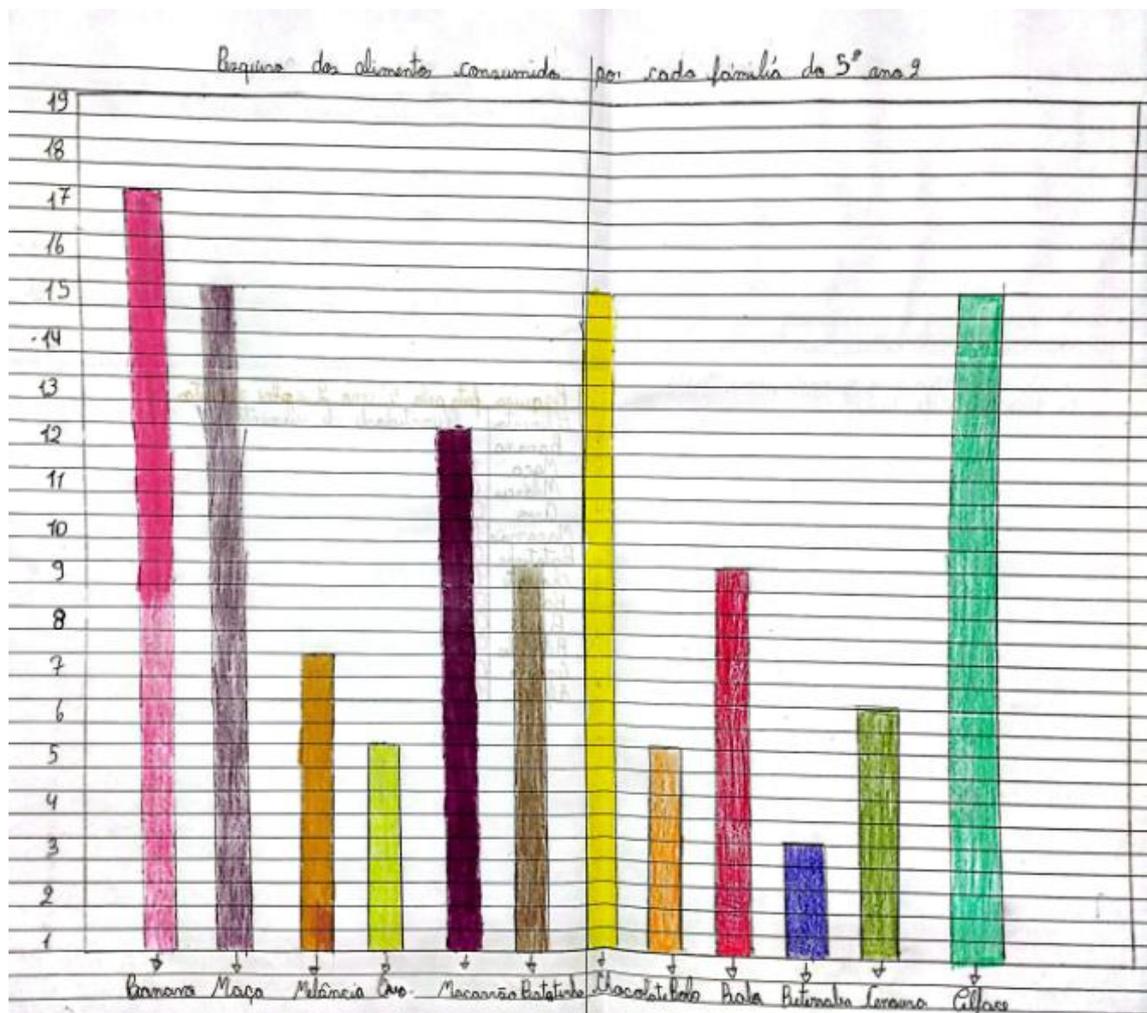
Aluno 2: [O aluno leu a questão 6 da tarefa] Qual foi a escala que o grupo utilizou e por que a escolheu? (Aula de investigação, 11/2022)

Aluno 3: Tiramos os resultados da pesquisa das famílias e escolhemos o que nós comemos [referindo-se aos tipos de alimentos mais consumidos pela sua família].

Relativamente a mesma questão, o grupo 4 respondeu que utilizou escala para representar de forma gráfica a quantidade de alimentos que as famílias consomem. Essa ideia foi sistematizada na ficha de trabalho da seguinte forma: “[Usamos a escala] *Para falar o quanto as pessoas comeram (Grupo 4)*”.

O grupo 1 explicou que a escala refere-se às distâncias entre as linhas horizontais que indicavam as quantidades de alimentos representados no gráfico. Ao explicar a escala utilizada, o grupo argumentou: “*Em uma linha colocamos a numeração e a outra deixamos em branco*” (ficha de trabalho). Conforme observamos no gráfico da figura abaixo, o grupo usou a escala unitária, entretanto deixou uma linha em branco entre os algarismos da escala.

Figura 5 - Pesquisas dos alimentos mais consumidos pelas famílias do 5º ano 2

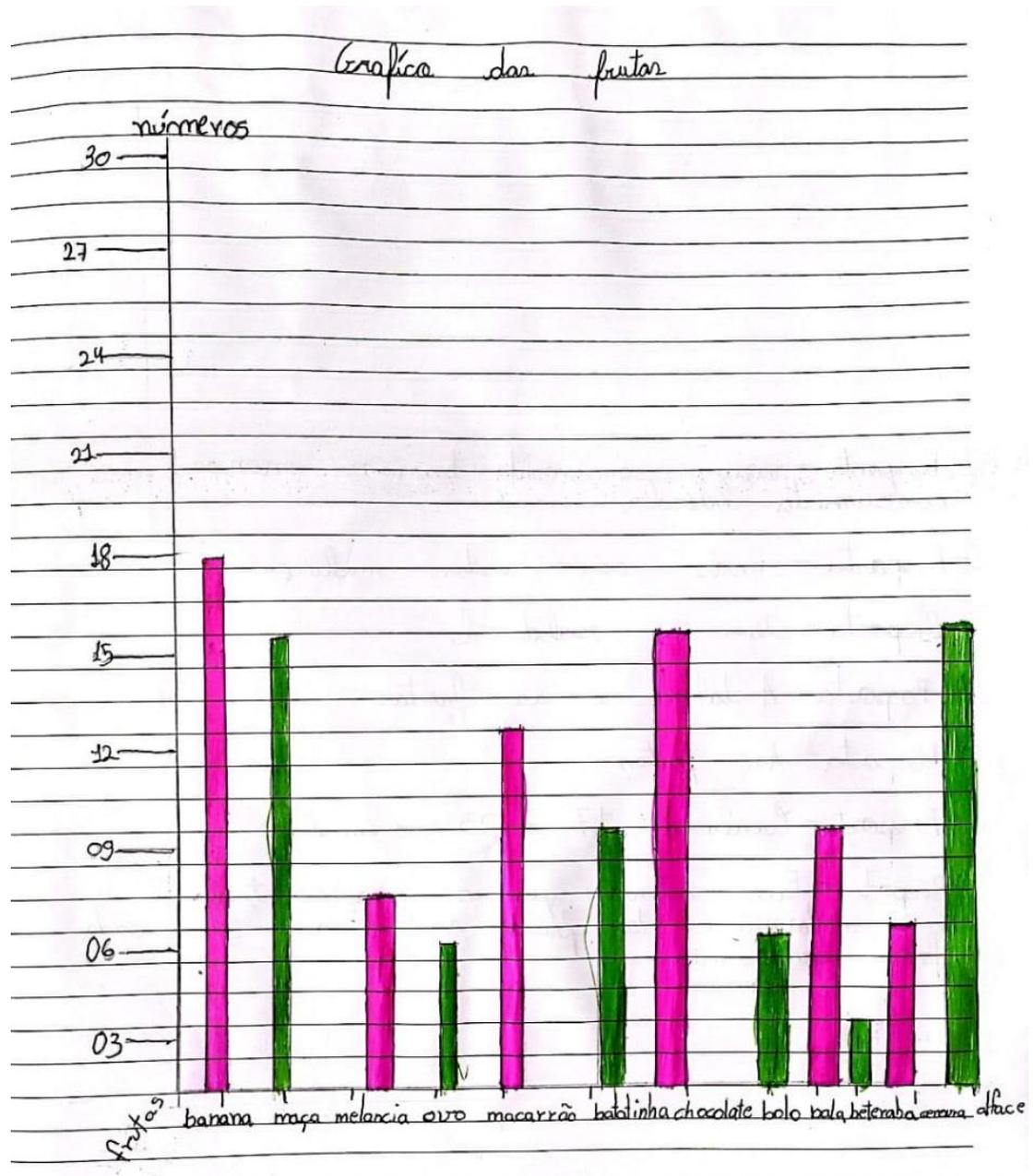


Fonte: Ficha de trabalho do grupo 1.

Consideramos que o grupo tenha adotado como estratégia esse alargamento da escala para facilitar a visualização das quantidades dos alimentos indicadas no eixo vertical.

O grupo 5, por sua vez, explicou que a escala do gráfico que construíram estava compreendida no intervalo numérico de 03 a 30, que correspondia as quantidades mínima e máxima de alimentos consumidos pelas famílias, segundo a pesquisa realizada. Além disso, explicaram que a escala adotada era de 03 em 03. Essa ideia foi formalizada na ficha de trabalho: “[estabelecemos o intervalo da] Escala de 17 a 03, [e usamos a escala de] três em três”.

Figura 6 - Pesquisas dos alimentos mais consumidos pelas famílias do 5º02



Fonte: Ficha de trabalho do grupo 5.

Para a última questão de exploração (Análise novamente as informações do gráfico e escreva o que você entendeu), os alunos do grupo 2 conversaram sobre as suas opiniões, formulando em conjunto uma resposta.

Aluno 1: Foram votações para ver quais foram os [itens] mais votados

Professor: Do que?

Aluno 1: Das frutas

Aluno 2: Dos alimentos

Professor: Isso, [agora] escrevem o que vocês entenderam.

Aluno 1: Eu entendi que a pesquisa com as famílias do 5º2...

Aluno 3: Não. Eu aprendi que

Aluno 1: Nós né, nós

Aluno 3: É! Nós aprendemos o que é pesquisa com base nas famílias

Aluno 2: De alimento. Com base nas famílias de alimento.

[um pouco de silêncio]

Aluno 1: Nós entendemos que o gráfico serve para pesquisas

Aluno 2: Não, para organizar as tabelas

Aluno 3: Acho que é, organizar a tabela

Aluno 2: Organizar o produto, acho que fica melhor, por que a tabela já é organizada.

Aluno 1: Eu vou colocar: nos entendemos que o gráfico serviu para organizar os alimentos

Aluno 2: Organizar o produto

Aluno 3: Não, os alimentos

Aluno 2: Produto pode ser alimento, objetos, sei lá

Aluno 3: Produto é de limpeza, depende né

Aluno 1: Vou colocar assim: nos entendemos que o gráfico serviu para saber o quanto de famílias gosta de cada fruta

Aluno 3: De cada alimento, por que não tem só fruta, tem doce e ...

Aluno 1: Verdade, errei. [depois de uns segundos] Terminamos.

O grupo 5 não discutiu a resposta para a questão, sistematizando a seguinte conclusão: “Entendi que o gráfico traz uma informação das frutas (alimentos) e a quantidade que cada família consome” (ficha de trabalho).

A tarefa mobilizou os conhecimentos estatísticos prévios que os alunos possuíam, tais como a construção de gráficos e, além disso, os desafiou a se apropriarem dos elementos do gráfico e suas propriedades (fonte, título, eixos e escala).

A análise das discussões dos grupos sobre a última questão da tarefa, a qual versava sobre a análise geral do gráfico, revelou que os alunos conseguiram compreender vários aspectos conceituais, propriedades e representação de gráficos em Estatística, nomeadamente: a amostra da coleta de dados eram as famílias entrevistadas; o enunciado da tarefa e os dados foram constituídos a partir das preferências das famílias; a construção da tabela e do gráfico serviu para organizar os dados coletados junto às famílias. Portanto, além de representar diferentes elementos no gráfico, explicando todos os elementos que constituem um gráfico

estatístico, os alunos desenvolveram a interpretação dessas informações e também para que servem as tabelas e gráficos.

Esses aspectos conceituais, propriedades e representação de gráficos estatísticos mencionados, proporcionou aos alunos não só o saber fazer (construir um gráfico), mas também por que fazer e importância dos elementos do gráfico. Compreenderam que buscar as respostas para as questões no gráfico e na tabela era mais simples do que no analisando as informações contidas no enunciado da tarefa, pois as informações ficam organizadas e explícitas. As questões da tarefa oportunizaram que os alunos refletissem sobre os conceitos e propriedades de Estatística mobilizados, nomeadamente título dos eixos, escala e fonte. De acordo com os professores, sem a compreensão desses aspectos, a informação que está no gráfico fica comprometida.

5.3 DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS

Nesta sessão, realizamos a discussão das categorias interpretadas a partir do embasamento teórico e revisão de literatura sobre a aprendizagem estatística e estudo de aula.

5.3.1 Compreensão do enunciado da tarefa

A compreensão do que está sendo solicitado é um dos pontos essenciais para o desenvolvimento de qualquer tarefa. E essa foi uma preocupação dos professores participantes ainda nos primeiros encontros do estudo de aula, na medida em que tiveram o cuidado para que o enunciado da tarefa fosse claro e objetivo, apoiado em uma linguagem familiar ao cotidiano dos alunos e que não gerasse ambiguidade.

Pela dinâmica da aula do estudo de aula, os alunos trabalharam em grupos, mobilizando discussões que contribuíram para a interpretação do enunciado e a compreensão do que estava sendo solicitado (MURATA; TAKAHASHI, 2002), especialmente sobre tabelas, gráficos e seus elementos.

Outro aspecto potencializador da interpretação da tarefa foi o contexto da tarefa, o qual abordava alimentação saudável, mediante o qual os alunos realizaram uma pesquisa com as famílias sobre os principais alimentos consumidos, contemplando, portanto, as orientações para o ensino de Estatística preconizados pela BNCC (2018). Nesse sentido, a tarefa favoreceu a aprendizagem dos alunos por abordar um contexto do interesse (RICHIT,

TOMKELSKI, RICHIT, 2021; FRANCESCHI, 2022), confrontando e compreendendo dados do mundo real a partir de conceitos e conhecimentos estatísticos (LOPES, 2010; RICHIT, VENTURIN e RODRIGUES, 2022). Esse aspecto evidencia que a abordagem de gráficos e tabelas, promovida a partir da aula de investigação, favoreceu a aprendizagem estatística pelo fato de que os alunos puderam explorar esses tópicos a partir de um contexto do seu interesse. As informações coletadas a partir da pesquisa realizada pelos alunos constituiu o contexto da tarefa, tornando a construção da tabela e do gráfico significativo.

A capacidade de ler e interpretar dados estatísticos é denominada de literacia estatística (GOMES et al, 2022). No estudo de aula realizado, a literacia estatística foi desenvolvida na medida em que os alunos compreenderam que o enunciado proposto (que envolvia alimentação saudável) poderia ser representado em forma tabela e de gráfico.

Um enunciado precisa ser elaborado de forma cuidadosa, com uma linguagem clara e objetiva, com frases e palavras que sejam usadas e compreendidas pelos alunos, além de conter todas as informações necessárias deixando evidente as ações que se espera (SILVA, 2011). Esse aspecto foi observado no estudo de aula realizado, visto que os professores se preocuparam com a linguagem matemática utilizada na elaboração do enunciado na etapa do planejamento (RICHIT; TOMKELSKI, 2020; TAPARELLO, 2020). Além disso, preocuparam-se em explicar o significado de alguns termos ou conceitos de Estatística. A atenção a esses aspectos foi essencial para que os alunos compreendessem o enunciado da tarefa e a resolvessem.

5.3.2 Representação tabular e a transcrição dos dados para o gráfico

Para a representação tabular e a construção do gráfico, os alunos mobilizaram conceitos e propriedades estatísticas prévias, categorizaram dados, realizaram representações de dados em tabelas e gráficos, identificaram informações relevantes, estabeleceram relações e conexões entre os conceitos (CAMPOS et al., 2011). Além disso, os alunos discutiram a melhor maneira de representar os dados no gráfico, promovendo, portanto, o raciocínio estatístico (GARFIELD, 2002).

A partir do envolvimento com a tarefa, cuidadosamente elaborada para abordar conceitos de gráfico e tabela, os alunos realizaram aprendizagens estatísticas relativas os conceitos de eixos, escala, título (CAMPOS, et al., 2011; ALBUQUERQUE, 2018). Os grupos realizaram a categorização das informações disponibilizadas no enunciado da tarefa,

organizando-as em uma tabela composta de duas colunas, nomeando-as alimentos e quantidades (número de famílias que indicaram cada alimento). A transcrição desses dados para o gráfico permitiu que os alunos mobilizassem conhecimentos prévios, tais como ordem crescente, escala, eixos, medida (comprimento) dos eixos, títulos, noções de lateralidade (horizontal e vertical) e do tamanho (espaço na folha) ocupado pelo gráfico para determinar quais informações deveriam indicar no gráfico, bem como identificar as informações de cada coluna da tabela que seriam representadas nos eixos horizontal e vertical do gráfico.

A escala é uma noção a ser construída ainda nos anos iniciais, mas esse percurso apresenta diversos obstáculos (POMMER; POMMER, 2018). Os professores verificaram se a turma em que o estudo de aula foi realizado já possuía essa noção a partir das atividades resolvidas no livro didático. Com a noção de escala indicada, os grupos ficaram responsáveis por escolher a escala que utilizariam na construção do gráfico. A maioria dos grupos utilizou a escala unitária, que é o que geralmente aparece nos livros didáticos e atividades dos anos iniciais.

No estudo de aula realizado, os alunos discutiram a questão dos títulos em cada eixo e em qual posição (horizontal e vertical) eles ficavam melhor, pensando no espaço que tinham para a construção (CAMPOS, 2011). Portanto, a aula de investigação favoreceu o desenvolvimento do raciocínio estatístico, especificamente o raciocínio sobre representação dos dados, na medida em que oportunizou os alunos a entenderem como os gráficos podem ser representados de maneiras distintas para comunicarem melhor as informações.

5.3.3 Interpretação do gráfico

Lopes (2008) afirma que “[...] não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões” (LOPES, 2008, p. 60). A análise da resolução da tarefa nos grupos, durante a aula de investigação, evidencia que a interpretação do gráfico possibilitou que alguns conceitos estatísticos específicos, tais como quantidade máxima e mínima, eixos, escala, título, entre outros fossem aprofundados.

Além disso, a resolução da tarefa possibilitou aos alunos desenvolverem a competência da Estatística relativa ao pensamento estatístico, que possibilita a crítica e a avaliação dos resultados do referido estudo estatístico (CARVALHO, 2018). Essa competência foi desenvolvida a partir das questões relacionadas a alimentação saudável, as

quais favoreceram a reflexão dos alunos sobre a origem dos dados e, também, sobre a finalidade da pesquisa.

As questões relacionadas à tarefa possuíam níveis de interpretação distintos (CURCIU, 1987), a partir das quais os alunos foram desafiados a explorar as informações disponibilizadas no enunciado, representando-as em tabela e gráfico e, assim, desenvolver conceitos estatísticos e suas propriedades. Por exemplo, a primeira questão da interpretação do gráfico, de nível intermediário, solicitava que os alunos comparassem quais alimentos eram mais consumidos e os menos consumidos pelas famílias. Para responder essa questão, como mostra na interpretação da categoria, os alunos buscaram a tabela e o próprio gráfico, compreendendo que essa construção (tabela e gráfico) é uma forma de organizar e visualizar melhor os dados que foram coletados com a pesquisa que realizaram com as famílias.

Já com um nível de interpretação intermediário (CURCIU, 1987), as questões de número 4, 5 e 6 se referiam a conceitos específicos do gráfico: eixos, fonte (origem) e escala. Conforme a interpretação da categoria, os grupos conseguiram realizar a construção do gráfico explicitando todos esses elementos. Embora alguns grupos realizaram esse processo sem utilizar a denominação formal dos elementos e propriedades do gráfico – como no caso das informações principais coladas na horizontal e vertical que são chamados eixos, e também no caso de escala, em que os grupos responderam como sendo a quantidade que as famílias consumiam o alimento –, ainda assim representaram os gráficos com todos os elementos. Sendo assim, mesmo sem saber a nomenclatura formal, conseguiram interpretar as questões e responder adequadamente.

Essa interpretação foi possível, devido ao cuidado que os professores tiveram na elaboração das questões, utilizando frases e palavras do uso e compreensão dos alunos (SILVA, 2011; FRANCESCHI, 2022), inserindo os conceitos estatísticos de forma gradual, iniciando a familiarização com estes termos.

Apesar das relevâncias individuais de cada categoria, elas se inter-relacionam. Sendo que a ideia de compreensão ocorre no enunciado da tarefa como nas questões da interpretação do gráfico, que também devem ser compreendidas para formulação de uma resposta. As questões da interpretação demandam de conceitos específicos encontrados na representação tabular e construção do gráfico. Dessa maneira, é perceptível que as categorias se conectam e desenvolvem, além dos conceitos estatísticos, as competências estatísticas, que se complementam e abrangem a compreensão da Estatística em sua totalidade (CAMPOS; WODEWOTZKI, 2018).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa sistematizada nessa dissertação foi orientada pela questão: *Quais aprendizagens de Estatística são realizadas por alunos do 5º ano a partir de um Estudo de Aula?*

Assim orientada, busquei *evidenciar e discutir as aprendizagens dos alunos dos Anos Iniciais sobre estatística a partir a realização de um Estudo de Aula*. A investigação ocorreu em uma turma do 5º ano, na Escola de Educação Básica José Marcolino Eckert, localizada em Pinhalzinho – SC.

O material empírico foi coletado por meio da observação participante, das gravações de áudio, a ficha de trabalho dos alunos e do roteiro de observação. Para a análise dos dados nos apoiamos em Denis e Lincoln (2000) e Bogdan e Biklen (1994), encontrando três categorias, a saber: Compreensão do enunciado da tarefa, representação tabular e a transcrição dos dados para o gráfico e, interpretação do gráfico.

A interpretação das evidências empíricas, associadas a primeira categoria, apontam que a *interpretação do enunciado* é importante para dar continuidade no desenvolvimento da tarefa. Quando os alunos compreendem o que está sendo solicitado não utilizam os dados da tarefa à toa. Essa compreensão é possível a partir do cuidado com a linguagem e notação matemática utilizada, aspecto esse que solicita da equipe a formulação de um enunciado claro

e objetivo. No processo de reconhecer e categorizar os dados, os alunos raciocinam com ideias estatísticas e em grupos, decidem qual a melhor maneira de representar esses dados, desenvolvendo o raciocínio estatístico. *A representação tabular e a transcrição dos dados para o gráfico* proporcionou aos alunos o contato com os elementos do gráfico: eixo, título, escala e fonte, além da organização destes dados. Para a construção, os alunos discutiram estratégias de resolução, títulos e medida dos eixos. *A interpretação do gráfico* promoveu a reflexão sobre os elementos e o objetivo da tabela e do gráfico, visto que os alunos buscaram as respostas na construção, compreendendo que a tabela e o gráfico são uma forma de organizar dados.

Outro ponto a ser destacado é a discussão dos grupos sobre a tarefa e o que ela solicita dos alunos. Devido à dinâmica da aula de investigação, a estratégia de colocar os alunos a trabalharem em grupos favoreceu essa interação. Esse foi um dos pontos mais destacados pelos professores na entrevista final, em que foi solicitado que destacassem as possibilidades da aula de investigação do estudo de aula para promover a aprendizagem dos alunos em tópicos da Estatística. Os professores relataram que a discussão entre os componentes do grupo possibilitou levantar muitas questões e essa troca de informações, a discussão de pontos de vista e a negociação dos resultados constituíram-se em um profícuo espaço de aprendizagem.

Além disso, apesar de não ser o foco dessa pesquisa, essa discussão e partilha de ideias também possibilitou a formação integral dos alunos, com competências e saberes úteis para a vida em sociedade, desenvolvendo aspectos que se relacionam com a construção de sujeitos éticos, ciente dos seus direitos e deveres, capaz de respeitar as ideias dos outros, com pensamento crítico e um cidadão autônomo.

O percurso desta pesquisa também teve seus desafios, iniciados no contato com as professoras sobre o estudo de aula, que demonstraram muita resistência. As professoras aceitaram participar desde que os encontros fossem durante o período de aula, em suas horas-atividade, sendo que essas horas eram intercaladas (uma no início da tarde e outra no final do turno). Porém, consideramos que uma hora-atividade era insuficiente para uma sessão do estudo de aula. Por outro lado, se utilizássemos as duas horas-atividades, as professoras ficariam sem o seu planejamento semanal, por no mínimo dez semanas, que seria o tempo total dos encontros do estudo de aula, o que dificultaria muito o trabalho das professoras sem esse planejamento semanal. Depois de muito diálogo e negociação, mudança de horários,

conseguimos conciliar um horário, dentro da hora atividade, possibilitando que o estudo de aula acontecesse e sem prejudicar as atividades semanais da equipe.

Com a sistematização desta pesquisa e do estudo de aula realizado, constatamos que as aprendizagens Estatísticas evidenciadas pelos alunos do 5º ano foram o desenvolvimento das competências de literacia, raciocínio e pensamento estatístico, e também conceitos específicos como título, eixo, escala e fonte, manifestados na aula de investigação com a representação tabular e a construção do gráfico.

Os estudos de aula podem desenvolver e favorecer a aprendizagem dos alunos além de contribuir na formação ou minimizar dificuldades dos próprios professores. Com aumento do acesso as mídias digitais, as informações passaram a chegar de forma rápida e precoce, por isso desenvolver conceitos estatísticos e o olhar crítico a todas essas informações ainda nos anos iniciais é imprescindível. Além disso, o desenvolvimento destas noções e conceitos estatísticos, contribui para os anos posteriores, visto que dados, gráficos e sua interpretação podem ocorrer em várias disciplinas, com os mais diversos assuntos.

Ainda há muito a ser feito, pois a discussão acerca da aprendizagem dos alunos com a abordagem dos estudos de aula está em construção. Outras possibilidades e questões a serem verificadas são: como os alunos aprendem? Quais características ou aspectos podem favorecer a aprendizagem dos alunos? A Estatística é uma grande área, e seus conceitos podem ser investigados de forma individual, pois todos são essenciais para a análise das informações e para o desenvolvimento do senso crítico, sendo possível uma pesquisa para cada conceito estatístico.

A aprendizagem dos alunos deve ser uma preocupação de todos os professores, como no meu caso, que foi o ponto inicial para o desenvolvimento desta pesquisa. Esse olhar dos professores licenciados por área, atuantes no Ensino Fundamental II (anos finais), para os anos que o antecedem, Ensino Fundamental I (anos iniciais), pode contribuir para o momento de transição destes alunos, que já sentem uma insegurança com a mudança de escola (na maioria dos casos), número maior de professores, aulas em períodos de 45 minutos, entre outras mudanças que possam causar espanto. Compreender as aprendizagens que são e como são desenvolvidas, a didática utilizada e os conhecimentos prévios que podem ser utilizados, pode minimizar essa ruptura e diminuir a aversão que os alunos sentem pela Matemática e pelo estudo.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. **A Matemática na educação básica**. Lisboa: Departamento da Educação Básica, Ministério da Educação. 1999.

ALBUQUERQUE, M. R. G. C. **Escala apresentada em gráficos: Conhecimentos Matemáticos para o Ensino dos anos iniciais do Ensino Fundamental (crianças e EJA)**. Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco, UFPE. 2018.

ALVES, L. L. A importância da matemática nos anos iniciais. In: Encontro Regional dos Estudantes de matemática do Sul, EREMATSUL. **Anais...** Curitiba - PR, 2016, p. 44. Disponível em: <http://www.ere matsul.com/ere matsul/issue/view/1/AnaisXXIIEREMATSUL>. Acesso em: 24 jun.2019.

BALDIN, Y. Y.. O significado da Lesson Study para educação matemática e seu impacto em nível mundial. In: Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática (SILSEM). **Anais...**, Vitória, ES: EDIFES Parceria, 2022. v. único. p. 43-48

BALDIN, Y. Y. El proceso de introducción de Estudio de Clases en Brasil, p. 306 a 315, 2012. In: ISODA, M.; ARCAVI, A.; LORCA, A. M. (Eds.). **El Estudio de Clase Japonés en matemáticas: Su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global**, 3. ed., Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile, 2012. ISBN: 978-956-17-0408-4

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 31. mai.2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12640:parametros-curriculares-nacionais-1o-a-4o-series> Acesso em: 22 jul.2020.

BREDA, A.; HUMMES, V. B.; SILVA, R. S.. Gravação de aula em vídeo em uma experiência de lesson study: uma reflexão norteada no trabalho de formação com futuros professores de matemática. In: **XIV SESEMAT**, 2020, Mato Grosso do Sul. XIV SESEMAT. Mato Grosso do Sul: UFMS, 2020. v. 1. p. 336-346.

CAMPOS, C. R. et al. Educação estatística no contexto da educação crítica. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 39, p. 473-494, 2011.

CAMPOS, C. R.; PERIN, A. P. Sobre as competências crítica e comportamental na Educação Estatística. **ZETETIKÉ. Revista de Educação Matemática**, v. 28, p. 1-19, 2020.

CAMPOS, S.G.V.B; WODEWOTZKI, M.L.L. Educação Estatística e desenvolvimento no sentido de número: uma inter-relação possível. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 88-106, 2018.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, n. 115, p. 11-17, 2011.

CARVALHO, B. N. **Literacia estatística e aprendizagem de domínios específicos das ciências naturais: contributo de uma prática integrada no 2º ciclo do ensino básico**. 2019. Tese de Doutorado.

CAZORLA, I. et al. Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental. **Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Biblioteca do Educador-Coleção SBEM**, v. 9, 2017. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files>

CURCIO, F. R. Comprehension of Mathematical Relationships Expressed in Graphs. **National Council of Teachers of Mathematics**, v. 18, n. 5, p. 382-393, 1987. Disponível em: <https://pubs.nctm.org/view/journals/jrme/18/5/article-p382.xml> e DOI: <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.18.5.0382>

D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. SBEM. Ano II, v2, p. 15-19, 1989.

D'ÁVILA, C. M. Universidade e formação de professores: qual o peso da formação inicial sobre a construção da identidade profissional docente? In: NASCIMENTO, A.D.; HETKOWSKI, T.M. (Orgs). **Memória e formação de professores** [online]. Salvador: EDUFBA, 2007. 310 p.

DENZIN, N. K; LINCOLN, Y. S. Introduction: The Discipline and Practice of Qualitative Research. In: DENZIN, N. K; LINCOLN, Y. S. **Handbook of Qualitative Research**. 2nd ed. London: Sage, 2000. p. 1-28.

EMERSON, R. M.; FRETZ, R. I. & SHAW, L. L. Notas de Campo na Pesquisa Etnográfica. **Revista Tendências: Caderno de Ciências Sociais**. v 7, nº 1, 2014. Disponível em <http://periodicos.urca.br/ojs/index.php/RevTendenc/article/download/690/606> Acesso em 14 de Março de 2022 as 10:34h

FELIX, T. F. **Pesquisando a melhoria de aulas de Matemática seguindo a proposta curricular do Estado de São Paulo, com a metodologia da pesquisa de aulas (lesson study)**. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4412>. Acesso em: 16 abril. 2022.

FERNANDEZ, C.; YOSHIDA M. **Lesson Study: A Japanese Approach to Improving Mathematics Teaching and Learning**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2004.

FIorentini, Dario et al. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, n. 36, p. 137-160, 2002.

FONSECA, M. O. S.; TREVISAN, A. L. Caracterização e encaminhamento de tarefas matemáticas em aulas de Cálculo Diferencial e Integral. **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA-ENEM**, v. 12, p. 1-12, 2016.

FUJII, T. Lesson Study and Teaching Mathematics Through Problem Solving: The Two Wheels of a Cart. In.: Quaresma, M.A. et al. (Eds). **Mathematics Lesson Study Around the World: Theoretical and Methodological Issues**. Hamburg: Springer, 2018. p.01-22.

FUNDAÇÃO LEAMAN. **Do Japão ao Brasil: metodologia de estudo de aula**. São Paulo: 2018. Disponível em: <https://fundacaolemann.org.br/noticias/do-japao-ao-brasil-metodologia-de-estudo-de-aula>>

FRANCESCHI, L.; RICHIT, A. Desenvolvimento Curricular a Partir dos Estudos de Aula (Lesson Study). In: 5º Fórum Nacional sobre Currículos de Matemática, 2021, Canoas. **Anais...** Canoas: Editora da Ulbra, 2021. v. 1. p. 1-11.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos: coleção pesquisa qualitativa**. Bookman Editora. 2009. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=t1TWL4_w4cC&oi=fnd&pg=PA7&dq=pesquisa+qualitativa&ots=G58Qs2d7kA&sig=evPjW1le2UHu5XtW_Z9dj-Ta2aI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false Acesso em 17. Mai. 2022

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, v. 35, p. 20-29, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 17. Mai. 2022

GOMES, M. L. G. et al. Organização e tratamento de dados e a promoção de literacia estatística no 1.º CEB. **APeDuC Revista-Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 63-80, 2022.

LITOLDO, B. F.; RIBEIRO, M. Conhecimento matemático especializado do professor que ensina matemática em contexto formativo da Lesson Study. Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, 6, Campinas, SP. **Anais...** 2017.

LEWIS, C. **Lesson Study: The Core of Japanese Professional Development**. Japan: National Science Foundation, 2000.

LOPES, C. E. A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico. IN: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 33., 2010, Caxambu (MG). **Anais...** v. 4, 2015.

LOPES, C. E. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. **Caderno CEDES**: v. 28, p. 57-73, 2008. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/gwfKW9py5dMccvmbqyPP8bk/> Acesso em 13. Jun. 2022.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, v. 5, n. 31, 1986.

MARIETTO, M. L. Observação Participante e Não Participante: Contextualização Teórica e Sugestão de Roteiro para Aplicação dos Métodos. **Revista Iberoamericana de Estratégia**, v. 17, n° 4, p. 05-18, 2018.

MATTOS, C. L. G. de. **Etnografia na Educação**: textos de Frederick Erickson. Rio de Janeiro: NetEdu, 2004.

MAZZOTTI, A. J. A.; GEWANSZDNAJDER, F.. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisas quantitativas e qualitativas. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999. v. 1. 203p.

MURATA, A. TAKAHASHI, A. Vehicle To Connect Theory, Research, and Practice: How Teacher Thinking Changes in District-Level Lesson Study in Japan. **Proceedings of the Annual Meeting [of the] North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education** (24th, Athens, GA, October 26-29, 2002). Volumes 1-4; see SE 066 887. 2002.

CARRIJO NETO, L. A. **A pesquisa de aula (lesson study) no aperfeiçoamento da aprendizagem em matemática no 6º ano segundo o currículo do estado de São Paulo**. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4458>. Acesso em: 19 abril. 2022.

PIMENTEL, D. E. **Metodologia da resolução de problemas no planejamento de atividades para a transição da Aritmética para a Álgebra**. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4421>. Acesso em: 19 abril. 2022.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, n.4, p. 318-325, 1995.

POMMER, W. M.; POMMER, C. P. C. R. A noção de escala nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educação em Foco**, v. 21, p. 121-140, 2018.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M. O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, v.30, n.56, p. 868-891, 2016.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; BAPTISTA, M.; MATA-PEREIRA, J. Os estudos de aula como processo colaborativo e reflexivo de desenvolvimento profissional. In: SOUSA, J.; CEVALLOS, I. (Eds.). **A formação, os saberes e os desafios do professor que ensina Matemática**. Curitiba: CRV, 2014, p.61-82.

RICHIT, A. Desenvolvimento profissional de professores: um quadro teórico. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p.1-19, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22247>

RICHIT, A. Desenvolvimento Profissional em Estudos de Aula: expectativas e perspectivas de professores participantes. In: Loss, A.; Loro, A.P. (Orgs). **Estudos interdisciplinares: debates e reflexões**. Curitiba: CRV, 2021. p. 219-236

RICHIT, A. Desenvolvimento Profissional de Professores Universitários em Lesson Study. In: International Congress of Educational Sciences and Development – ICESD, 9, **Anais...** 2021.

RICHIT, A. Estudos de aula na perspectiva de professores formadores. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.25, p. 1-24, 2020.

RICHIT, A.; HURTADO, L. M. F.; SILVA, I. B. Reflexão sobre a Docência em Matemática Mobilizada em Estudos de Aula. **ACTIO – Docência em Ciências**, v. 7, n.1, p. 01-22, 2022.

RICHIT, A.; PONTE, J. P. Conhecimentos Profissionais Evidenciados em Estudos de Aula na Perspectiva de Professores Participantes. **Educação em Revista**, v. 36, p. 10-40, 2020.

RICHIT, A.; PONTE, J. P.; QUARESMA, M. Aprendizagens Profissionais de Professores colaboração profissional em estudos de aula na perspectiva de professores participantes. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, v. 33, n. 64, p. 937-962, 2019.

RICHIT, A.; PONTE, J. P.; TOMASI, A. P. Aspects of Professional Collaboration in a Lesson Study. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v.16, n.2, 2021.

RICHIT, A.; PONTE, J. P.; TOMKELSKI, M.L. Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 100, p. 54-84, 2019.

RICHIT, A.; RICHIT, L.A.; RICHTER, A. Contributos do Contexto da Tarefa na Abordagem de Máximos e Mínimos em um Lesson Study em Cálculo. **Paradigma**, Maracay, v. 44, Edição Temática, p.318-340, 2023.

RICHIT, A.; TOMKELSKI, M.L. **Lesson Study em Matemática**. Curitiba: CRV, 2023.

RICHIT, A.; TOMKELSKI, M.L. Secondary School Mathematics Teachers? Professional Learning in a Lesson Study. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v. 22, n.2, p.2-27, 2020.

RICHIT, A.; TOMKELSKI, M.L.; RICHIT, A. Compreensões sobre perímetro e área mobilizadas a partir da abordagem exploratória em um estudo de aula. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v. 23, n.5, p.2-27, 2021.

RICHIT, A.; VENTURIN, S.; BATISTA RODRIGUES, B. M. Ensino da Estatística nos Livros Didáticos Ápis e Coopera do Quarto Ano do Ensino Fundamental. **Revista de Educação Matemática**, v. 19, p. 17-30, 2022.

SANTA CATARINA. **Currículo base da Educação Infantil e do Ensino Fundamental do território catarinense**. 2019. Disponível em: <http://www.cee.sc.gov.br/index.php/downloads/documentos-diversos/curriculo-base-do-territorio-catarinense/1620-curriculo-base-ed-infantil-e-ens-fundamental-de-sc/file>. Acesso em: 12 set. 2020.

SANTA CATARINA. Governo do Estado. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: formação integral na Educação Básica. Florianópolis, 2014.

Disponível em: <http://sed.sc.gov.br/servicos/professores-e-gestores/16977-nova-proposta-curricular-de-sc-2014>. Acesso em: 12 set.2020.

SILVA, E. M. da C. **Como são propostas pesquisas em livros didáticos de ciências e matemática dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SILVA, K. F.. Inadequações em formulações de enunciados de atividades e avaliações escritas. **Revista Enciclopédia**, v. 8, p. 58-68, 2011

SOUZA, L. M. **Educação Estatística: interpretando e construindo representações gráficas com alunos do 5º ano do ensino fundamental**. 2020. 152 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Alagoas. Maceió. 2020.

SOUZA, M. A. V. F. Lesson Study sem fronteiras: limitações, desafios e algumas soluções de implementação. In: I SILSEM - Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática, 2022, Brasília. **Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática – SILSEM**. Vitória-ES: EDIFES. v. 1. p. 49-57.

STIGLER, J.; HIEBERT, J. **The teaching gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom**. New York: The Free Press, 1999.

SZTAJN, P. O que precisa saber um professor de Matemática? Uma revisão da literatura americana dos anos 90. **Educação matemática em revista**, v. 9, n. 11 A, p. 17-28, 2002.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

TOMASI, Ana Paula. Aspectos da colaboração profissional docente mobilizados em um estudo de aula (Lesson study) no contexto brasileiro. 2020. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3839>. Acesso em: 26 abril. 2022.

TOMKELSKI, M.L; BAPTISTA, M.; RICHIT, A. Aprendizagens Profissionais de Professores de Física em Estudos de Aula: explorando tarefas de investigação. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v. 24, n.6, p.514-551, 2022.

TRIVINÕS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo, Atlas, 1987.

UTIMURA, G. Z. **Docência compartilhada na perspectiva de estudos de aula (lesson study): um trabalho com as figuras geométricas espaciais no 5º ano**. 2015. 191f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2892327#. Acesso em: 16 abril. 2022.

APÊNDICE A – Roteiro de observação

A interpretação feita pelos alunos para a atividade proposta: compreenderam o que estava sendo solicitado? Precisaram discutir o enunciado? Em qual ponto?

Questões/dúvidas levantadas na discussão com o colega ou no trio: Quais dúvidas surgiram na discussão nas duplas/trios? Relacionavam-se mais a atividade ou sobre como deveriam resolver?

Argumentos propostos para defender as estratégias apresentadas.

Contra-argumentos apresentados pelos colegas do grupo: quais contraposições foram colocadas?

As representações matemáticas usadas nas resoluções de cada questão: quais representações foram apresentadas e como foram construídas?

Alguém do trio lembrou de colocar título e de informar quais eram os eixos? Qual foi a reação dos colegas?

Tiveram dificuldade em definir escala?

As respostas obtidas e as justificações formuladas nos grupos.

Dificuldades apresentadas pelos alunos.

Na etapa da discussão coletiva: os aspectos usados pelos grupos para defender as suas resoluções.

O que foi generalizado/concluído ao final da discussão coletiva?

Observador: _____

APÊNDICE B – Questionário / Perfil das ProfessorasIdentificação pessoal:

Nome: _____ Idade: _____

Qual nome fictício gostaria que fosse utilizado para lhe representar nesta pesquisa?

Formação e atuação profissional:

Cursos Universitário (Licenciatura ou Bacharel) concluídos:

Especialização: _____

Mestrado: _____

Seu vínculo profissional é de caráter:

 Professor(a) efetivo Admissão em Caráter Temporário – ACT

Em quais escolas você leciona:

Carga horária semanal de trabalho:

 20 horas/aula 20 a 30 horas/aula 30 a 40 horas/aula

Quais níveis você atua:

 Educação Infantil Ensino Fundamental I Ensino Fundamental II Ensino Médio

Quais anos escolares você atua?

Tempo de experiência docente no Ensino Fundamental I

Tempo de atuação docente

Você já ouviu falar em Lesson Study (Estudos de aula)?

Sim

Não

Se sim, descreva o que você ouviu ou já sabe sobre os estudos de aula.

Quais são suas expectativas com relação ao estudo de aula que vamos desenvolver?

APÊNDICE C – Roteiro da entrevista

- 1) Você considera importante promover a aprendizagem dos alunos dos anos iniciais em tópicos curriculares da estatística?
- 2) Quais são os maiores desafios enfrentados no ensino de tópicos de estatística nos anos iniciais de escolaridade?
- 3) Quais características dos estudos de aula mais te chamaram a atenção? Explique.
- 4) Quais aspectos do estudo de aula você considerou mais favoráveis para promover a aprendizagem matemática dos alunos?
- 5) Destaque as possibilidades da aula de investigação do estudo de aula para promover a aprendizagem dos alunos em tópicos da estatística.



Emitido em 29/08/2023

DISSERTAÇÃO Nº 120/2023 - PPGE - CH (10.41.13.10.02)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 29/08/2023 13:24)

JAQUELINE DA SILVA OLIVEIRA

ADMINISTRADOR

CAPPG - CH (10.41.13.10)

Matrícula: ###218#3

Visualize o documento original em <https://sipac.uffs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número:
120, ano: **2023**, tipo: **DISSERTAÇÃO**, data de emissão: **29/08/2023** e o código de verificação: **404b1038a5**