

## APRENDIZAGENS DOCENTES NO DESENVOLVIMENTO DO CICLO INVESTIGATIVO PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA

## TEACHER LEARNING IN THE DEVELOPMENT OF THE RESEARCH CYCLE FOR TEACHING STATISTICS

Shirley Mesquita Marques<sup>1</sup> 

Marcília Chagas Barreto<sup>2</sup> 

Ana Claudia Gouveia de Sousa<sup>3</sup> 

### Resumo

Este trabalho objetivou analisar as aprendizagens de uma professora do 5º ano do Ensino Fundamental, a partir de sua primeira experiência com o Ciclo Investigativo para ensinar estatística. Nesse sentido, discute a atividade em que se oportunizou aos alunos vivência com estatística, com desafios de aprendizagem para além dos que são propostos nos livros didáticos. Reconhece-se a necessidade de o professor ter conhecimentos conceitual e pedagógico para a viabilização do trabalho. Desta forma, para compor o referencial teórico deste texto buscou-se apoio em Cazorla *et al.* (2017), Lopes (2008) Wild e Pfannkuch (1999), para discutir o ensino de estatística nos anos iniciais a partir do Ciclo Investigativo; consideraram-se os documentos oficiais: PCN (BRASIL, 1997) e BNCC (BRASIL, 2017), com suas orientações sobre o ensino de estatística nos anos iniciais, dentre outras articulações teórico-empíricas. A partir da análise dos registros da professora acerca da atividade realizada, concluiu-se que o Ciclo Investigativo é uma estratégia pedagógica viável, pois propiciou à professora a construção de conceitos estatísticos, oferecendo um novo olhar sobre as possibilidades de trabalhá-los em sala de aula; despertou na professora a percepção de diferentes momentos, nos quais deve assumir o protagonismo e outros em que deve permitir que seus alunos o façam, possibilitando o desenvolvimento do pensamento estatístico destes.

**Palavras-chaves:** Ensino de Estatística, Ciclo Investigativo, Estratégias Pedagógicas, Formação Docente, Narrativas de Formação.

### Abstract

This paper aimed to analyze the learning of a 5th grade teacher from her first experience with the investigative cycle to teach statistics. Thus, it discusses the activity in which students had the opportunity to experience statistics, with learning challenges beyond those proposed in textbooks. It recognizes the need for the teacher to have conceptual and pedagogical knowledge to make the work feasible. The theoretical framework is composed in Cazorla *et al* (2017), Lopes (2008) Wild and Pfannkuch (1999), to discuss the teaching of statistics in the early years from the Investigative Cycle; the official documents were considered: PCN (BRASIL, 1997) and BNCC (BRASIL, 2017), with their guidelines on the teaching of statistics in the early years, among other theoretical and empirical articulations. From the analysis of the teacher's records about the activity performed, it was concluded that the Investigative Cycle is a viable pedagogical strategy, because it provided the teacher the construction of statistical concepts, with a new look at the possibilities of working with them in the classroom; it raised in the teacher the perception of different moments, where she should take the lead and where she should encourage her students to do so, enabling the development of their statistical thinking.

**Keywords:** Statistics Teaching, Investigative Cycle, Pedagogical Strategies, Teacher Training, Training Narratives.

<sup>1</sup> Pedagoga; Professora da Rede Municipal de Fortaleza; Mestra em Educação pela Universidade Estadual do Ceará – PPGE/UECE. [shirleymesquitas@gmail.com](mailto:shirleymesquitas@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Educação. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará – PPGE/UECE. [marcilia.barreto@uece.br](mailto:marcilia.barreto@uece.br)

<sup>3</sup> Doutora em Educação. Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Fortaleza. [anaclaudia@ifce.edu.br](mailto:anaclaudia@ifce.edu.br)

## Introdução

Este trabalho analisa aprendizagens de uma professora, a partir de sua primeira experiência com o Ciclo Investigativo ao ensinar estatística no 5º ano do Ensino Fundamental. A professora já contava com 10 anos de experiência docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mas tudo o que havia trabalhado, até então, em função da aprendizagem de seus alunos na área, era a resolução das questões propostas pelos livros didáticos. Realizara, portanto, apenas o preenchimento, a leitura e a interpretação de tabelas, além da leitura de gráficos, sempre considerando a área como de importância secundária. Tendo sido aprovada para a realização de mestrado em educação, sub área educação matemática, a professora aproximou-se do grupo de pesquisa que, em 2019/2020, desenvolvia um projeto voltado ao letramento estatístico de professores desse nível de ensino.

O projeto do grupo decorreu, fundamentalmente, da necessidade sentida, por rede de pesquisadores de universidades brasileiras, de analisar a formação de professores dos anos iniciais, geralmente pedagogos, para o trabalho com a Unidade Temática Probabilidade e Estatística, conforme a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017).

O ensino de estatística desde o início do Ensino Fundamental já havia sido proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, sob argumentação de que a sociedade da informação “traz ao currículo de Matemática uma demanda em abordar elementos da estatística, da combinatória e da probabilidade, desde os ciclos iniciais” (BRASIL, 1997, p. 84). No documento, esses elementos eram estruturados no Bloco de Conteúdo Tratamento da Informação, com a finalidade de “fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia” (Idem, p. 40, grifo nosso).

No excerto acima, verifica-se que nos PCN, o coletar, organizar, comunicar, interpretar dados consiste em objetivo a ser atingido pelos alunos. Por seu lado, a BNCC já os considera como o início de todo o processo de aprendizagem, asseverando que:

Com relação à estatística, os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano dos alunos. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões (BRASIL, 2017 p. 270 - 271).

Dessa forma, a realização de pesquisas já é posta pelo documento como habilidade a ser desenvolvida pelos estudantes, desde o 1º ano do Ensino Fundamental – “(EF01MA22) Realizar

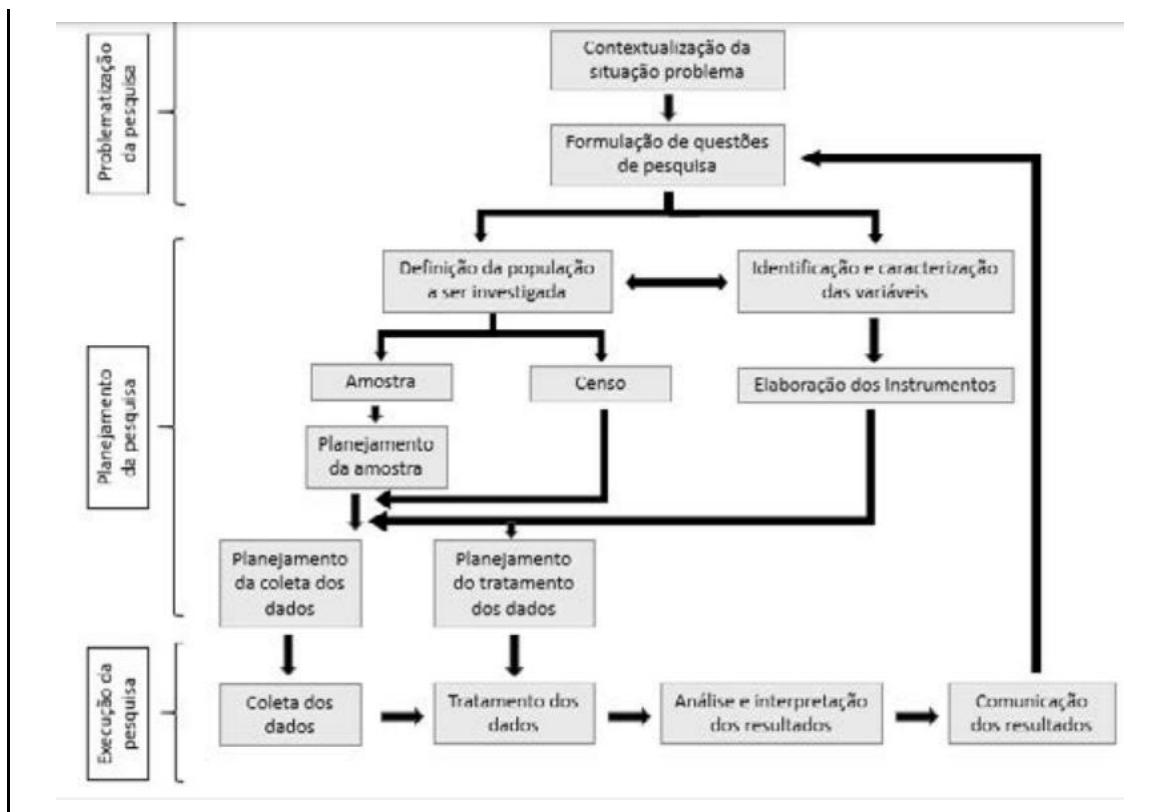
pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais” (BRASIL, 2017 p. 277). Assim, exige-se que o professor tenha conhecimentos estatísticos e didáticos para orientar esse processo de pesquisa.

O trabalho da professora começou com a discussão do Ciclo Investigativo – PPDAC (Wild e Pfannkuch, 1999) como metodologia de ensino, e suas contribuições para a prática docente. De acordo com Wild e Pfannkuch (1999, p. 225), “o Ciclo Investigativo PPDAC se preocupa em abstrair e resolver problemas estatísticos fundamentados em um problema do mundo real”. Os autores propõem o Ciclo estruturado em cinco fases: (**P**) problema, (**P**) planejamento, (**D**) dados, (**A**) análise e (**C**) conclusão. Essas fases, que devem ser desenvolvidas em sala de aula, são componentes de uma pesquisa científica de cunho quantitativo. Ressalte-se a importância de cada etapa ser trabalhada pelo grupo, para que os aprendizes tenham compreensão da totalidade do processo.

O Ciclo Investigativo sofreu adaptação nacional realizada por Cazorla *et al.* (2017). Com isso ele tem sido vivenciado em várias experiências, visando revelar aos estudantes que muitos dos questionamentos relacionados à escola ou às comunidades, podem ser também entendidos e trabalhados por meio do tratamento de dados estatísticos, desde a coleta, organização, análise e conclusão, conduzindo a respostas às indagações.

Dessa forma, o Ciclo Investigativo, efetivamente utilizado pela professora em sua experiência, baseia-se nos princípios de Wild e Pfannkuch (1999), mas estrutura-se conforme Figura 1 a seguir:

**Figura 1** – Ciclo Investigativo



Fonte: Cazorla *et al.* (2017)

O Ciclo Investigativo foi vivenciado com 41 alunos, em duas turmas do 5º ano de uma escola municipal da cidade de Fortaleza/CE, ambas sob a supervisão da mesma professora. Nesse caso, tanto a professora quanto os alunos viveram sua primeira experiência em pesquisa estatística. Foram 5 aulas, nas quais foram vivenciadas as etapas do Ciclo.

Diante dessas considerações, o objetivo deste trabalho é analisar as aprendizagens de uma professora do 5º ano do Ensino Fundamental, a partir de sua primeira experiência com o Ciclo Investigativo para ensinar estatística. Trata-se de um trabalho denominado narrativas de vida de outros sujeitos (Nacarato, 2018), em que se tomará o diário de campo da professora, com suas notas a respeito do vivenciado e se analisarão suas aprendizagens e elaborações a partir das reflexões feitas pelas três autoras, dentre elas a própria professora, em processo de compreensão do Ciclo e de aprendizados pela reflexão coletiva no processo de escrita.

### A estatística na sala de aula

Cazorla, Silva Júnior e Santana (2018) afirmam que o ensino de estatística por meio do Ciclo Investigativo PPDAC, percorrendo todas as suas fases, pode ajudar os estudantes a valorizar a aplicabilidade da Estatística, e a compreender o fenômeno estudado. Portanto, ver o Ciclo

Investigativo como estratégia metodológica para se trabalhar o ensino da estatística, pode contribuir para uma postura investigativa e crítica diante das evidências de investigação.

A estatística está presente no cotidiano das pessoas, evidenciando-se a pertinência dos conhecimentos estatísticos para compreender e atuar criticamente na sociedade. Neste sentido faz-se necessário pensar de que forma o ensino de estatística vem sendo desenvolvido na escola, em particular nos anos iniciais do Ensino Fundamental, onde o ensino de Matemática, de forma mais geral, tem sido investigado em seus desafios e possibilidades.

Em sua pesquisa, Mendonça (2020) evidenciou que o trabalho com a estatística na sala de aula está limitado às atividades do livro didático, que tem como foco principal a construção e leitura de gráficos e tabelas, não oportunizando ampliação dos conhecimentos estatísticos dos alunos. Portanto, é relevante pensar em um ensino de estatística que tenha como norte problemas referentes a situações cotidianas que tragam significado para a vida do aluno, contribuindo para formação cidadã, observando que um ensino de estatística pautado apenas na construção e leitura de gráficos e tabelas não é suficiente para garantir essa formação. Necessário, portanto, que a escola vise ao letramento estatístico dos alunos.

Segundo Gal (2002), letramento estatístico é:

uma habilidade esperada pelos cidadãos em uma sociedade carregada de informações, e que é muitas vezes apontada como um resultado esperado da escolaridade como um componente necessário à alfabetização matemática dos adultos. (GAL, 2002, p.1)

Para Cazorla *et al.* (2017), a relevância desse conhecimento “reside no auxílio ao processo de pesquisa, que permeia todas as áreas do conhecimento que lidam com observações empíricas”. Conclui que a “Estatística é a ciência do significado e do uso dos dados.” (CAZORLA *et al.*, 2017, p. 14). Lopes (2008) assevera que estamos inseridos no mundo das informações, em que o cidadão tem acesso, cada vez mais cedo, a levantamentos referentes a questões sociais e econômicas que são sintetizadas em tabelas e gráficos, fazendo comparações e análises para defender ideias. Desta forma, é fundamental que a escola proporcione aos alunos a formação de conceitos para auxiliá-los no exercício de sua cidadania.

Já para Gouvêa (2011), quando propomos o trabalho com a estatística de forma crítica e reflexiva, estamos levando os alunos a tomar decisões embasadas em informações que foram obtidas por meio de pesquisas, propondo situações que podem contribuir com a formação intelectual e cidadã dos alunos. A autora também comenta que uma das formas de se propiciar aulas mais atrativas e instigantes para os alunos é relacionar conteúdos de diversas áreas do conhecimento por meio de atividades que necessitam de pesquisas, pois por meio da coleta, análise e exposição dos dados em tabelas e gráficos ou outros conhecimentos estatísticos, possibilitaremos

aos alunos oportunidades para descobrir e construir conhecimentos novos de maneira dinâmica, participativa e interdisciplinar (GOUVÉA, 2011).

A mudança de perspectiva curricular para o ensino dos conhecimentos estatísticos presente na BNCC (BRASIL, 2017), em relação ao que recomendavam os PCN (BRASIL, 1997), aponta, além da relevância e finalidade desse estudo, as habilidades a serem construídas, desde o seu início, e não como resultados. Dessa forma, aponta para um movimento didático-pedagógico onde a compreensão dos conceitos é necessária ao desenvolvimento procedural das ações de problematizar a realidade, coletar, organizar e analisar dados, bem como anunciar-los em representações mais comunicativas possível.

Podemos perceber isso quando a BNCC (BRASIL, 2017) propõe, como finalidade do ensino de estatística:

[...]a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e predizer fenômenos. (BRASIL, 2017, p. 274)

Observa-se, portanto, na proposta do trabalho com a estatística da BNCC (BRASIL, 2017), que, ao invés de enfatizar o ensino apenas voltado ao desenvolvimento de procedimentos estatísticos, o documento defende trabalho contextualizado e uso de diversificadas linguagens, contribuindo para compreensão dos procedimentos e para formulação de conclusões, diante da hipótese norteadora da pesquisa. Desta forma, o documento ressalta a importância, não só da vivência de experiências a partir de situações cotidianas, como também de qualquer outra situação que possa ser alvo de uma investigação estatística, contribuindo para o desenvolvimento de conceitos estatísticos e do pensamento estatístico. Essa mudança aponta para estratégias metodológicas, sequências de ensino, para as quais o Ciclo Investigativo PPDAC se adequa.

Fernandes (2011, p. 37) define pensamento estatístico como “a capacidade de compreender uma situação relacionada com dados estatísticos, realizando inferências, subsidiando-se pelas informações apresentadas, bem como ter condições para elencar novos questionamentos”. Sendo assim, para propiciar o desenvolvimento do pensamento estatístico é necessário que o ensino de estatística vá além do que está proposto nos livros didáticos, com atividades exclusivas de construção e análise de gráficos e tabelas.

Cazorla *et al.* (2017) afirmam que para trabalhar a estatística em sala de aula há dois tipos de situações: investigação referente ao contexto social ou escolar para tomada de decisões; investigação de fenômenos naturais, visando à interdisciplinaridade e aos temas transversais.

Portanto, de acordo com os documentos oficiais e estudos referentes ao ensino de estatística nos anos iniciais, fica clara a relevância de que o ensino extrapole a construção e leitura de gráficos e tabelas. O mundo globalizado exige conhecer procedimentos de pesquisa estatística, compreender os dados para tomar decisões baseadas em conhecimento científico. Assim, fazem-se necessárias estratégias metodológicas para se trabalhar a estatística, visando a esse conhecimento e à formação de cidadãos e reflexivos para uma sociedade dinâmica.

### **Reflexões a partir da Vivência do Ciclo Investigativo**

Nesta seção descreve-se a vivência de cada uma das fases do Ciclo Investigativo, a partir do diário de campo da professora, o que foi tomado por base para as reflexões das autoras, no sentido de explicitar as aprendizagens realizadas pela professora. A análise procurou identificar os acertos alcançados pela professora em sua vivência, procurando ressaltar neles os seus aprendizados; mas também serão assinalados os erros cometidos, na perspectiva do que a literatura tem buscado desenvolver como a função inovadora do erro. Uma estratégia pedagógica que toma o erro na concepção positiva, pois “O erro por si mesmo não leva a nada se não for seguido de uma reflexão para revelar a verdade” (DE LA TORRE, 2007, p.21). Essa “verdade” indica o nível de estruturação do sujeito em relação ao tema tratado. Desta forma, as reflexões aqui realizadas buscaram revelar aprendizagens, tanto a partir das ações pedagógicas coerentes com o que é preconizado pelo Ciclo, quanto a partir de equívocos, tão comuns entre aqueles que se aventuram em sua primeira incursão em um mundo desconhecido.

Na primeira fase do Ciclo – a problematização da pesquisa –, a professora considerou as ponderações de Lopes (2008, p. 60), a respeito da importância da estatística no desenvolvimento da “capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em um grupo social”. Dessa forma, ela buscou aproximar-se de contexto que, efetivamente, envolvesse todos os membros dos grupos classe com os quais vivenciaria o Ciclo.

No dia em que havia decidido iniciar a vivência, no intervalo do recreio da escola, no turno manhã, enquanto as crianças aguardavam o lanche, ela as provocou com a pergunta – o que vocês acham do lanche da escola? Os alunos afirmaram que o lanche não era bom; reclamaram do cardápio, comentaram a supressão dos lanches de que mais gostavam, registraram o fato de não poderem repetir o lanche. No retorno à sala, a professora propôs a realização de uma pesquisa para conhecer a opinião do conjunto dos alunos da escola a respeito do lanche que recebiam diariamente. Aceita a pesquisa no turno da manhã, ela foi explicada para os alunos do turno tarde, os quais foram conduzidos a realizar a mesma pesquisa.

Nas reflexões realizadas, percebeu-se que, para os estudantes da turma manhã, embora eles não estivessem cônscios de que estavam participando da definição de um problema de pesquisa, enquanto conversavam sobre o lanche, o tema apresentou motivação e ligação com a realidade do grupo. Entretanto, para o grupo tarde, o problema de pesquisa foi apenas a imposição da vontade de outro grupo, determinando a sua ação. Percebeu-se que a professora demonstrou preocupação e insegurança para, em sua primeira experiência, orientar duas pesquisas com temáticas distintas. Compreendeu-se, entretanto, que tal ação pode estar na origem do maior empenho do grupo manhã, na coleta de dados, conforme se discutirá mais tarde. Nas discussões, ficou clara a necessidade de a definição do problema de pesquisa ser feita com cada grupo de alunos pesquisadores, respeitando a possibilidade de haver necessidades e interesses diversos. Essa foi uma aprendizagem reconhecida pelas autoras nas reflexões realizadas, necessárias à escrita deste texto. Portanto, em outra oportunidade de desenvolvimento do Ciclo, o envolvimento do grupo na contextualização do problema deverá ser tomado como ponto fundamental para a pesquisa a ser vivenciada pelos estudantes.

Ao final desta fase, tendo em vista que os alunos da turma manhã, por quem foi iniciada a discussão que deu origem à pesquisa, não gostavam do lanche, a professora e alunos chegaram à formulação da questão de pesquisa, para ambas as turmas, como sendo: os alunos gostam do lanche que é oferecido pela escola? Ciente de que a pergunta gera uma hipótese (GUIMARÃES; GITIRANA, 2013) foi definida uma hipótese para a pesquisa: alunos das outras turmas também não gostam do lanche da escola.

Nas reflexões realizadas sobre os registros do desenvolvimento do Ciclo, foi possível perceber que a pergunta de pesquisa, com perspectiva de resposta sim ou não, necessitaria de um instrumento de coleta com apenas uma pergunta fechada. Este fato não foi percebido naquele momento pela professora, o que a levou à elaboração de um instrumento de coleta com outras questões além da necessária para responder à pergunta definida, como se verá adiante.

Na fase 2 – planejamento da pesquisa –, a professora orientou as discussões no sentido de decidir junto a que turmas seriam coletados os dados, no esforço de definir a população a ser investigada. Decidiu-se que os estudantes do 1º ao 5º ano poderiam ser sujeitos da pesquisa. Excluíram-se alunos da educação infantil, pois seu horário do lanche, quando iam ser coletados os dados, era distinto dos demais, além da expectativa de dificuldade em entrevistá-los.

Não se discutiu nesse momento a distinção entre o que é uma pesquisa amostral ou censitária, o que veio a ocorrer apenas na fase de análise, quando a professora, em suas reflexões, percebeu não ter realizado o debate a respeito de se a coleta dos dados seria executada com todos os sujeitos que compõem a população, ou apenas com uma parte representativa desta. Ou seja, se

seria uma pesquisa censitária ou amostral. Essa forma de proceder didaticamente, identifica-se agora, está em desacordo com o que recomenda Cazorla *et al.* (2017), pois segundo a autora, essa discussão é fundamental para promover reflexões e aprendizados que contribuam para desenvolver o pensamento estatístico das crianças. De todo modo, população e amostra foram definidas, estipulando-se que cada aluno do 5º ano deveria aplicar o questionário a 2 colegas da escola que cursassem do 1º ao 5º ano.

Refletindo sobre a prática, foi possível à professora perceber lacunas em seu conhecimento estatístico e reconhecer que ainda estava em processo inicial de construção do letramento estatístico (GAL, 2002). Essas lacunas remetem à necessidade de aprendizagens docentes consistentes acerca do conteúdo a ser ensinado, o qual é de suma importância para a prática docente e que foi buscado pela professora, a partir dessa tomada de consciência.

A professora registrou o crescimento do envolvimento dos alunos do turno manhã, quando eles demonstraram a necessidade de denominar a pesquisa. Depois de várias sugestões, por votação, foi escolhido o título “A campanha da merenda<sup>4</sup>”. Para os alunos da tarde foi sugerida, pela professora, a mesma denominação dada pela turma da manhã, com o que eles concordaram. Ao debruçar-se sobre essa experiência, a professora mais uma vez refletiu que a uniformização da pesquisa prejudicou o envolvimento da turma tarde, a qual vinha a reboque das decisões da turma manhã.

Embora não tenha havido a discussão a respeito da categorização das variáveis, o que é indicado por Cazorla *et al.* (2017) como pré-requisito para a definição do instrumento de coleta de dados, a turma da tarde decidiu pela elaboração de um questionário. Cada aluno propôs 5 perguntas, a partir das quais foi realizada uma triagem coletiva, selecionando seis dentre as perguntas elaboradas. Perder de vista a pergunta de pesquisa definida na fase de problematização, não permitiu que fosse percebido pelo grupo que as perguntas do questionário (figura 2) excediam o tema proposto e que apenas a primeira delas seria suficiente.

**Figura 2** - Perguntas do Questionário

---

<sup>4</sup> Refeições ligeiras servidas no refeitório da escola.

- 1) Você gosta da merenda da escola?  
 ( ) SIM      ( ) NÃO  
 Por que  
 2) Qual o lanche da escola de que você mais gosta?  
 3) Por que você gosta desse lanche?  
 4) Qual o lanche da escola de que você não gosta?  
 5) Por que você não gosta desse lanche?  
 6) Que lanche você gostaria que fosse oferecido pela escola?

Perguntar a respeito do que os sujeitos gostam/não gostam/gostariam e suas motivações conduziria ao redimensionamento da pergunta de pesquisa para algo como: Como os alunos avaliam o lanche oferecido pela escola? Essa percepção foi possível à professora e demais autoras desta sistematização e análise, pelas reflexões coletivas a partir da memória e relato da experiência, revelando importantes aprendizados docentes, tanto dos conhecimentos estatísticos quanto dos conhecimentos didáticos da estratégia de ensino.

Naquela oportunidade, a professora buscou a superação do protagonismo da turma manhã sobre a turma tarde, tentando seu maior envolvimento com a pesquisa. A elaboração das questões foi uma oportunidade em que os estudantes manifestaram dificuldades de participação efetiva na construção dos conhecimentos dentro da sala de aula, ainda acostumados na posição passiva de ouvir o professor, o que reafirma a manutenção daquilo que Freire (1996) já denunciava como educação bancária há décadas.

Para a professora foi um momento de muitas dificuldades, pois ela sabia que da elaboração de um bom instrumento dependia a realização da coleta e a coerência nas análises de dados. Sua reflexão e aprendizado, na experiência de análise para o registro escrito neste artigo, levou a perceber que a insegurança dela nessa experiência, tanto nos aspectos didáticos quanto específicos do conteúdo, não lhe permitiu interlocução mais eficaz para a aprendizagem dos alunos. Reflete-se, ainda, que ela também não contou com o apoio de colegas da escola, visto que poucos profissionais trabalham estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, a professora decidiu, previamente, consultar sites educativos, em busca de subsídios para a construção do instrumento. Ela reflete, afirmando: “o que eu buscava era um modelo de instrumento para orientar o que eu pretendia criar com os meus alunos”.

Depois que as turmas selecionaram as suas questões, a professora informou que ela procederia à unificação, elaborando instrumento único, pois como ela havia proposto a realização de uma pesquisa única, era necessário dar-lhe coerência. Em suas reflexões posteriores, a professora reconheceu que “diante das dificuldades de gerir a participação dos alunos, eu tirei, involuntariamente, a chance de realizarem essa discussão”.

A percepção da professora a respeito da importância das variáveis na construção do instrumento veio apenas no seu processo de refletir sobre a atividade. Ela afirma: “até aquele momento, não tinha conhecimento de que para elaborar um instrumento de coleta de dados em uma pesquisa estatística devemos levar em consideração alguns procedimentos, como saber montar as perguntas do instrumental identificando quais as variáveis a serem analisadas”.

Essas reflexões, de cunho didático e conceitual e aprendizados decorrentes, foram possíveis pela análise dos registros da vivência com o Ciclo, por ocasião da pesquisa feita pelas autoras no referido material. Dessa forma, vale ressaltar o caráter investigativo dado pela professora à sua prática docente como fonte de dados para articular com as teorias.

A diversidade de categorias das variáveis qualitativas presentes no questionário só foi percebida pela professora na etapa de análise de dados, a partir das respostas obtidas. As seis questões de diferentes tipos – abertas e fechadas que seriam analisadas na primeira experiência do grupo mostraram-se fonte de problemas, como se verá adiante. Ao mesmo tempo, mostram-se também como possibilidade de aprendizagem, evidenciada nas reflexões docentes realizadas depois da vivência.

O planejamento da coleta de dados foi a última ação realizada na fase de planejamento da pesquisa. Como a professora considerou importante acompanhar o trabalho dos pesquisadores, seus alunos, ela sugeriu que a coleta fosse executada no horário do recreio, à saída do refeitório, escolhendo de forma aleatória os sujeitos, no dia das aulas de Matemática.

O planejamento do tratamento dos dados, previsto ainda para esta etapa por Cazorla *et al.* (2017), não foi realizado. Se essa ação tivesse sido efetivamente vivida, a professora poderia ter antevisto a variedade e quantidade de dados que seriam obtidos, quando da aplicação do questionário e, assim, como consequência de aprendizado do conteúdo, redimensioná-lo.

A realização das duas primeiras etapas do Ciclo foi vivenciada em 4 (quatro) aulas realizadas em apenas um dia. É essa a organização normal da disciplina no currículo do 5º ano. Reflete-se que, mesmo para uma professora experiente no trabalho com pesquisa e com estatística, esse tempo seria irrisório, pois exigiria momentos de ensaio e erro por parte dos estudantes, para a construção conceitual e procedural necessárias. Nas reflexões, ficou claro que houve a reprodução da imposição de aligeirar as discussões para o cumprimento do cronograma pré-estabelecido – 5 aulas para a conclusão da pesquisa. Trata-se de prática recorrente nas escolas, onde a conclusão dos trabalhos propostos nos livros didáticos se sobrepõe à efetiva aprendizagem dos alunos. A professora reconhece, a respeito dessa ação: “não consegui realizar exatamente o que propõem Cazorla e Santana, relativo ao ciclo como estratégia pedagógica a ser realizada em

conjunto com os alunos, já que alguns momentos de aprendizado não foram vivenciados com eles, mas realizados por mim de forma individual”.

A última etapa do Ciclo - a execução da pesquisa - iniciou-se com a coleta de dados, durante a qual a professora percebeu diferentes níveis de envolvimento com a pesquisa entre as turmas, uma vez que a turma manhã demonstrou maior empolgação. Muitos alunos demonstraram insegurança para aplicar o questionário e receberam acompanhamento por parte da professora. Inicialmente, ela justificou a discrepância de envolvimento entre as turmas com o fato de o turno vespertino ter muitos alunos “fora de faixa”. Durante as reflexões realizadas para a elaboração deste texto, houve a ressignificação deste olhar sobre os estudantes, em função da aprendizagem acerca dos elementos didáticos e conceituais propiciados pela vivência do Ciclo Investigativo para ensinar e aprender estatística, prioritariamente a definição de problema que efetivamente tenha significado para o grupo, já que o problema foi definido apenas pela turma manhã.

A coleta de dados foi a etapa à qual foi dedicado maior tempo na vivência do Ciclo, uma vez que foi realizada em dois dias de aula. Logo após cada aplicação, no retorno à sala, o grupo participava de uma roda de conversa, para avaliação dos procedimentos e das dificuldades na aplicação.

Mais uma vez se constatou o maior empenho da turma manhã, reforçando-se a percepção de que a discussão e escolha da temática deve nascer no grupo que a realizará, sendo esse um princípio fundamental para a intervenção pedagógica em forma de pesquisa, que acontece no Ciclo. Enquanto os 23 alunos do turno tarde coletaram dados junto a 42 alunos, número inferior ao que havia sido estabelecido para o tamanho da amostra (cada aluno coletar junto a 2 colegas – resultando em 46 respondentes), os 24 alunos da manhã o fizeram junto a 72 colegas, superando-a em 50%.

No processo reflexivo realizado pelas autoras, percebeu-se que a coleta de dados foi o momento em que os estudantes ficaram mais autônomos. Tudo o que necessitava ser feito era abordar um colega e fazer-lhe as perguntas que estavam no instrumento. Mesmo que a professora estivesse presente, ela permitiu que eles escolhessem os entrevistados, fazendo eles próprios as perguntas e anotando as respostas. Trata-se de uma aprendizagem importante para as crianças, entretanto, é fundamental salientarmos que nessa etapa as discussões mais diretamente vinculadas às aprendizagens estatísticas estão mais distantes. Dessa forma, as aprendizagens docentes realizadas a partir dessa vivência do Ciclo apontaram que teria sido possível deixar que os alunos realizassem a coleta em qualquer dia da semana, evitando-se que se consumisse 40% do tempo destinado à pesquisa (dia da aula de Matemática), conforme aconteceu nesta oportunidade. Assim, a discussão de elementos como variáveis, conexão entre pergunta de pesquisa e instrumento,

dentre outros, teria contado com mais tempo, oportunizando maiores construções no âmbito dos conhecimentos estatísticos.

O Tratamento dos Dados foi realizado pelos alunos, em suas turmas, com os estudantes organizados em grupos (A, B, C, D), responsabilizando-se por quantidade igual de questionários. No momento do tratamento, a professora decidiu suprir uma lacuna que percebera ter deixado – a discussão a respeito de pesquisa amostral e censitária. Assim, ela solicitou aos estudantes que separassem os questionários, de acordo com o ano escolar do sujeito pesquisado. De posse do número total de alunos de cada ano escolar, que a própria professora havia consultado na secretaria da escola, ela procedeu à discussão a respeito de população e amostra com os estudantes, e assim concluíram que a pesquisa havia sido amostral, visto que não incluía todos os alunos desses anos escolares.

Nas discussões entre as autoras evidenciou-se a capacidade de a professora refletir sobre sua ação e encontrar saídas para problemas que sua inexperiência havia causado. Ressaltou-se, em contrapartida, sua dificuldade em abrir frentes para o protagonismo dos estudantes, uma vez que as próprias crianças poderiam ter realizado a pesquisa junto à secretaria, propiciando-lhes autonomia intelectual e relevantes aprendizados sobre o processo de pesquisa.

A organização efetiva das respostas evidenciou aos grupos que havia sido proposto um instrumento muito longo e que não seria possível analisar todos os dados no tempo disponível. Mesmo sem associar ainda à pergunta de pesquisa, a professora solicitou que os estudantes escolhessem as perguntas que lhes parecessem mais relevantes. Assim, foram retiradas todas as questões acerca das motivações, restando as seguintes questões para a análise: 1 - Você gosta da merenda? ( ) SIM ( ) NÃO; 2 - Qual o lanche da escola de que você mais gosta?; 4 - Qual o lanche da escola de que você não gosta?; 6 - Qual lanche você gostaria que fosse oferecido pela escola?

Em ambas as turmas, para organizar os dados, decidiu-se coletivamente que seria construída uma tabela. Trata-se de uma representação muito frequentemente proposta no livro didático, de modo que os alunos não tiveram dificuldade em propô-la. Construiu-se então uma tabela, conforme se apresenta na figura abaixo.

**Figura 3** – Tabela de opiniões dos alunos acerca do lanche escolar (turma tarde)

TABELA COM A OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE O LANCHE DA ESCOLA					
GRUPOS	SIM	NÃO	LANCHE PREFERIDO PELOS ALUNOS	LANCHE MENOS PREFERIDO PELOS ALUNOS	SUGESTÕES DE LANCHE
A	5	6	Cachorro com carne	Mangau	Sanduíches Baranha
B	8	3	Sopa de carne ou frango	Mangau	Bolo
C	4	6	Salsas com carne, frango ou lula	Mangau	Fritas Salada de fritas
D	9	1	Burrito com suco	Mangau	Bolo Biscoito Recheado com sucos
TOTAL	26	16			

Fonte: Arquivo pessoal da professora.

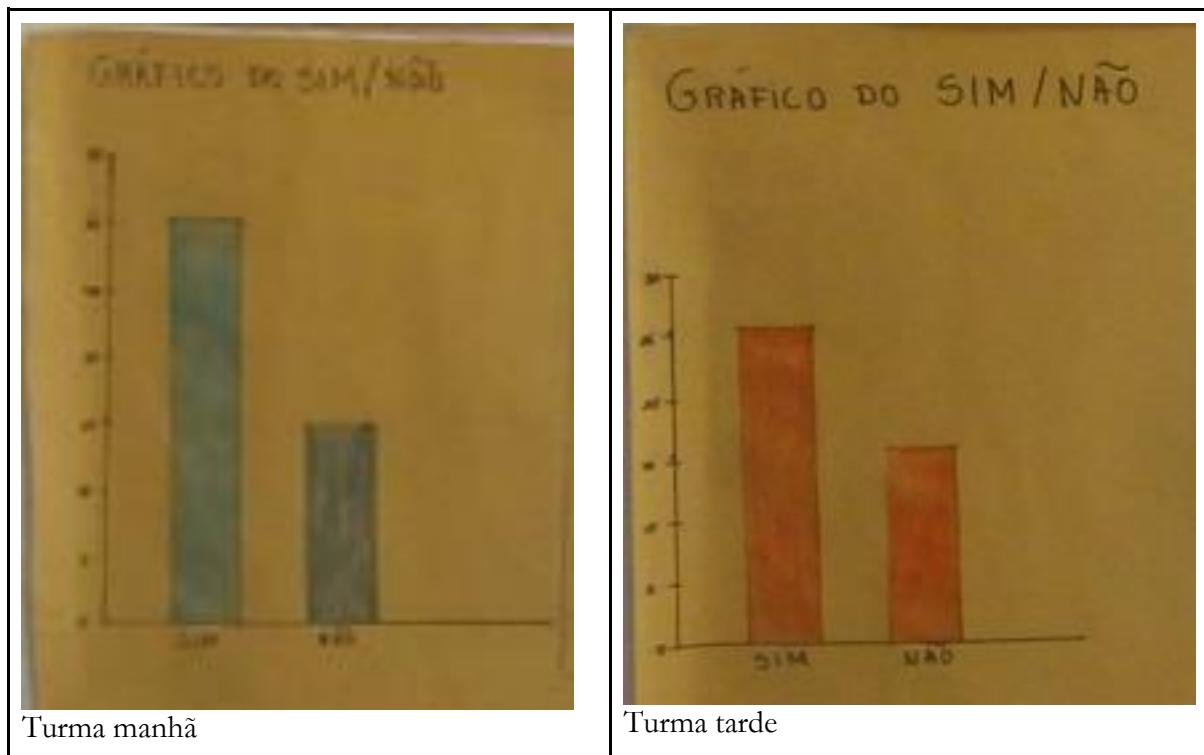
Nas reflexões entre as autoras, a professora percebeu não ter tomado a oportunidade para a discussão acerca de diferentes tipos de tabela – simples; dupla entrada – os quais estão enunciados na própria BNCC (BRASIL, 2017). Ela reconheceu que, à época, não tinha conhecimento acerca dessa classificação. Embora a professora soubesse que a tabela deve ser preenchida com dados quantitativos, conforme preconiza Wainer (1997), ela permitiu que a turma quantificasse apenas os dados relativos à primeira questão, conforme colunas 2 e 3. Nas demais questões, cujas respostas estão expostas nas colunas 4, 5 e 6, foram apostos apenas os dados relativos às respostas dadas com maior frequência, a partir de contagem anterior, mas a informação dessa quantidade não foi comunicada nessa representação.

A primeira questão foi a mais valorizada em ambas as turmas. Trata-se daquela efetivamente necessária para se obter a resposta à pergunta de pesquisa formulada. A professora reflete, afirmando que apenas após ter realizado a organização dos dados na tabela, é que essa relação entre pergunta de pesquisa/instrumento de coleta ficou evidente para si. São construções conceituais que foram sendo realizadas, em maior escala, pela própria professora, mas também foram importantes para os estudantes, cuja experiência com a estatística não excedia o preenchimento ou leitura de tabelas enunciadas nos livros didáticos.

Consciente de que a primeira pergunta era a mais importante para a pesquisa, a professora propôs a construção de outra representação para esses dados. Em ambas as turmas, os alunos sugeriram como mais adequado o gráfico de barras, representação igualmente muito veiculada nos

livros didáticos. Embora com dificuldades, os estudantes conseguiram elaborar os gráficos de barras, conforme figura abaixo:

**Figura 4:** Gráficos de satisfação a respeito da qualidade do lanche oferecido pela escola



Fonte: Arquivo pessoal da professora.

No momento da elaboração do gráfico, a professora não percebeu que estava deixando de lado a variável “Gostar do lanche da escola” e tomando as suas categorias sim/não, para nominar os gráficos construídos com seus alunos. Tal diferenciação só foi efetivada quando do processo de reflexão. Na oportunidade a professora percebeu também ter deixado escapar um erro na escala, pois o grupo manhã usou a escala com intervalos irregulares: 5, 10, 20, 30, 40, 50, o que prejudica a leitura da frequência das respostas e sua interpretação

Na finalização da etapa de análise e interpretação dos resultados, foi retomada a hipótese e discutido se ela havia sido confirmada ou negada, a partir dos dados coletados. Os estudantes, em ambas as turmas, perceberam que a hipótese havia sido negada. Para a turma da tarde a quantidade de sim foi 26/42; enquanto na da manhã, foi 52/72. Apesar de terem sido identificados problemas na qualidade do lanche da escola, os alunos, majoritariamente, afirmaram gostar dele. Os estudantes ficaram sem elementos para interpretar o resultado, para além do dado estritamente numérico. A professora retomou as questões de contexto que haviam sido tratadas quando da delimitação do problema, e ponderou que os resultados poderiam decorrer do fato de a

comunidade ser carente, de modo que o lanche poderia ser parte importante da nutrição do grupo. A professora demonstrou assim o domínio do contexto, elemento fundamental para o letramento estatístico, segundo Gal (2002).

As autoras perceberam o potencial que essa atividade contém para o trabalho didático investigativo e articulado com outros objetos matemáticos a serem estudados no 5º ano, como os relativos às operações com números racionais, incluindo o estudo da porcentagem, aprendizado que fica para outras práticas pedagógicas.

A comunicação dos resultados foi realizada por meio dos gráficos e tabelas, e, ainda, de uma carta dirigida ao diretor, elaborada pela turma com argumentos baseados nos dados revelados pela investigação. Todas essas representações dos resultados da vivência foram apresentadas ao diretor da escola, oportunidade em que a referida carta foi lida com os resultados da pesquisa e solicitação de providências. Importante ressaltar que a carta foi sugestão de uma aluna do turno tarde. Dessa forma, encerrou-se a primeira vivência do Ciclo Investigativo como estratégia didática realizada pela professora e suas turmas de 5º ano.

### **Considerações finais**

A vivência do Ciclo Investigativo revelou potencial de sensibilização de professores e estudantes para a importância da estatística, propiciando experiências instigantes, como abandonar a posição passiva de preencher exercícios propostos pelo livro didático e assumir papel ativo de pesquisador. Embora este artigo não tenha objetivado avaliar o desempenho dos alunos, foi possível observar o seu efetivo envolvimento com a atividade, o que ratifica o Ciclo como estratégia de ensino potente para a consecução do letramento estatístico.

Foi possível verificar que as reflexões realizadas com a professora que vivenciou o Ciclo, somente tiveram efetividade para a sua elaboração de conceitos estatísticos e ressignificação de sua postura pedagógica, diante do efetivamente vivido. Sem ele, a mera explicação dos conceitos estatísticos envolvidos nesse tipo de vivência, bem como a sugestão de estratégias de ensino, não implicaria na aprendizagem docente em seu processo de formação e desenvolvimento profissional. Isso apenas reforçaria a racionalidade técnica de formação, onde a universidade ensina ao docente da educação básica como ensinar, mesmo sem conhecer seus saberes.

Necessário ressaltar que a professora, embora com 10 anos de dedicação à docência, não teve oportunidade de construir os conhecimentos necessários ao trabalho com a estatística, no âmbito da escola ou nas formações das quais participa periodicamente. Daí a importância de se reconhecerem as narrativas de vida, de aulas, de formações, sejam as próprias ou de outrem, como eficaz metodologia de autoformação, baseada no processo reflexivo.

No processo de narrar o vivido e refletir sobre o narrado, foi possível à professora aprofundar-se na percepção das etapas da pesquisa proposta pelo Ciclo e nos processos de assumir a gestão da atividade ou liberar para que seus alunos assumissem essas oportunidades em sala de aula. Conceitos estatísticos foram elaborados ou ressignificados na oportunidade, tais como hipótese, variáveis, categorias. A importância da pergunta de pesquisa foi percebida pela professora, ainda durante a vivência do Ciclo. As representações tabelas e gráficos, embora parte do *metié* da professora, pelo uso do livro didático, também puderam ser observadas sob novo olhar, dando ressignificação, desde seu título, escala, distribuição da frequência etc. A comunicação dos resultados da pesquisa ao diretor valorizou a sugestão de uma aluna, reconhecendo seu envolvimento e deu relevância ao trabalho inovador realizado em sala de aula, sendo possível antever o apoio à sua replicação, pois ao receber a carta o diretor já fez ao grupo a encomenda de uma nova pesquisa, acerca do desperdício de alimentos na cantina da escola. É a importância da estatística sendo percebida no âmbito da escola.

Evidentemente, trata-se de apenas uma primeira experiência, o que ainda deve ter deixado lacunas acerca dos elementos constitutivos do letramento estatístico da professora e de seu conhecimento pedagógico de conteúdo. No entanto, despertou no grupo proponente a percepção de que é possível colocar o aluno na condição de protagonista de seu processo de aprendizagem. Demonstrou também que o Ciclo Investigativo é uma metodologia que pode propiciar esse novo olhar para os conceitos estatísticos componentes do currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e para outros temas que podem ser articulados, bem como outros objetos matemáticos a serem trabalhados em sala de aula nessa articulação, como números racionais, porcentagem, proporção, além de conceitos estatísticos como medidas de tendência central, gerando cada vez mais amplos e profundos aprendizados a docentes e discentes.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1997

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Brasília: MEC, CONSED, UNDIME, 2017. Disponível em:  
[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf). Acesso em: 13/04/2019.

CAZORLA, I. *et all*, **Estatística nos anos iniciais do ensino fundamental**, Brasília, SBEM, 2017

CAZORLA, I. M., SILVA JÚNIOR, A. V.; S., SANTANA, E. R. dos S. Reflexões sobre o ensino de variáveis conceituais na educação básica, **REnCiMa**, v. 9, n. 2, p. 354-373, 2018, disponível em <  
<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/inex.php/renicina/article/view/1674/976>>, Acesso em : 06/04/201

DE LATORRE, S. **Aprender com os erros.** O erro como estratégia de mudança. Porto Alegre: ARTMED, 2007.

FERNANDES, R.J., G., **Estatística e probabilidade: uma proposta para os anos iniciais de ensino fundamental.** 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa-PR 2014. Disponível em:  
[https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2359/6/PG\\_PPGECT\\_M\\_%20Fernandes%2C%20R%C3%A9Cia%20Juliana%20Gomes\\_2014.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2359/6/PG_PPGECT_M_%20Fernandes%2C%20R%C3%A9Cia%20Juliana%20Gomes_2014.pdf), Acesso em: 12/10/2020.

GAL, I. **Adult's statistical literacy: meanings, componentes, responsibilities.** International Statistical Reiew, Netherlands, n. 70, p.1-25, 2002.

GOUVÊA, J., V., dos S., **O ensino de estatística nas séries iniciais do ensino fundamental nas escolas municipais na cidade de Boa Vista – RR.** 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas – RS, 2011. Disponível em:  
<http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/140/134>, Acesso em: 27/09/2020.

GUIMARÃES, G., GITIRANA, V. Estatística no ensino fundamental: a pesquisa como eixo estruturador In: Borba e Monteiro (Orgs) **Processo de Ensino Aprendizagem em Educação Matemática**, Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 2013. P. 93-132. Disponível em: <http://www.ufpepesquisas.wixsite.com/gref/livros>, Acesso em: 31/12/2022.

LOPES, C., E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação de professores, **Caderno CEDES**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008, Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>, Acesso em : 31/07/2020.

WAINER, H. Improving Tabular Displays, with NAEP Tables as Examples and Inspirations. **Journal of Educational and Behavioral Statistics**, v. 22, n. 1, Spring, p. 1-30, 1997.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, [S.l.], n. 67, p. 223-265, 1999., Disponivel em: <https://iase-web.org/documents/intstattrview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>, Acesso em: 10/05/2019