



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
CEARÁ
IFCE *CAMPUS* FORTALEZA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

MÁRCIO MATOSO DE PONTES

**PROCESSO FORMATIVO COM ESTATÍSTICA: CONHECIMENTOS E
REFLEXÕES DE PROFESSORAS**

FORTALEZA

2021

MÁRCIO MATOSO DE PONTES

PROCESSO FORMATIVO COM ESTATÍSTICA: CONHECIMENTOS E
REFLEXÕES DE PROFESSORAS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – *Campus* Fortaleza, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juscileide Braga de Castro

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- P813p Pontes, Márcio Matoso de.
Processo formativo com estatística : conhecimentos e reflexões de professoras / Márcio Matoso de Pontes. - 2020.
150 f.
- Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Campus Fortaleza, 2020.
Orientação: Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro.
1. Sequência de ensino. 2. PPDAC. 3. Ensino de Estatística. 4. Formação de professores. I. Título.
CDD 510.07
-

MÁRCIO MATOSO DE PONTES

PROCESSO FORMATIVO COM ESTATÍSTICA: CONHECIMENTOS E
REFLEXÕES DE PROFESSORAS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – *Campus Fortaleza*, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado (a) em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Juscileide Braga de Castro (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)
Universidade Federal do Ceará (UFC) – *Campus Fortaleza*

Prof^a. Dr^a Maria Cleide da Silva Barroso
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof^a. Dr^o. José Aires de Castro Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC) - *Campus Fortaleza*

Prof^a. Dr^a. Eurivalda Ribeiro dos S. Santana
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)- *Campus Ilhéus*

A Deus

A meu pai Luciano Pontes (*in memoriam*)

Às minhas avós Maria Júlia, Nilce Matoso
e Raimunda Deotado (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

A Deus.

A minha orientadora, pela dedicação em me ajudar e paciência diante das minhas fragilidades.

A minha mãe e irmãos, pelo incentivo.

Aos meus amigos e colegas do mestrado, em especial aos que me acompanharam durante as atividades em grupo, que vivenciaram comigo os desafios propostos e me ajudaram a ultrapassá-los, agradeço o carinho, o apoio, o acolhimento, a paciência, os conselhos, os ensinamentos e as palavras motivadoras.

Aos professores que constituem o corpo docente do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática, que muito contribuíram com minha formação acadêmica, com carinho ao coordenador pelo incentivo nas produções.

Agradeço a todo o corpo docente pelos ensinamentos, as orientações, os incentivos e a atenção prestada conosco. Vocês são verdadeiros mestres.

“(....) Seja o que você quer ser, porque você possui apenas uma vida e nela só temos uma chance de fazer aquilo que queremos. Tenha felicidade bastante para fazê-la doce. Dificuldades para fazê-la forte. Tristeza para fazê-la humana. E esperança suficiente para fazê-la feliz”.

Clarice Lispector

RESUMO

Essa pesquisa integra os trabalhos desenvolvidos pela rede REM-NE em parceria com uma escola pública da cidade de Fortaleza-Ce, realizada por meio de um processo de formação colaborativa entre professores que ensinam Matemática. Em meio a tal processo, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: Quais experiências de aprendizagem podem ser observadas durante um processo formativo direcionado ao ensino de conceitos estatísticos? Para responder a essa pergunta, traçou-se como objetivo geral investigar as experiências de aprendizagem de duas professoras do 5º ano do Ensino Fundamental em relação ao ensino de conceitos estatísticos, tomando como base uma sequência de ensino desenvolvida durante um processo de formação colaborativa destinada a professores que ensinam Matemática. Como objetivos específicos, buscou-se: mapear os conhecimentos estatísticos de duas professoras do 5º ano do Ensino Fundamental antes do processo formativo; descrever a sequência de ensino, baseada no ciclo investigativo: Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão (PPDAC), desenvolvido durante o processo formativo e identificar dificuldades vivenciadas na mediação das professoras durante a execução da sequência de ensino baseada no PPDAC. A metodologia adotada foi o estudo de caso realizado por meio do acompanhamento das atividades da sequência com as docentes. Para a definição das categorias de análise foi realizada a triangulação dos instrumentos de pesquisa através de: entrevista semiestruturada, questionário e diário de campo. A técnica utilizada foi a análise de conteúdo. Ao final, foi realizada uma sessão reflexiva no intuito de perceber fragilidades e potencialidades apresentadas em meio ao processo de intervenção dos sujeitos. Encontrou-se na pesquisa prática desenvolvida pelo PPDAC um caminho para se trabalhar estatística na sala de aula de forma contextualizada com a realidade docente. Em relação às experiências de aprendizagem das professoras, pode-se apontar contribuições como: o desenvolvimento do pensamento e letramento estatístico, a compreensão dos elementos que devem conter em gráficos e tabelas, o conhecimento sobre os diferentes tipos de gráficos. Além disso, as professoras aprenderam a calcular as medidas de tendência central, tais como: moda e mediana. O percurso formativo proposto fomentou a reflexão acerca da prática docente que repercutiu em mudanças no ato de ensinar, elementos esses, que apontam para o desenvolvimento profissional docente.

Palavras-chave: Sequência de ensino. PPDAC. Ensino de Estatística. Formação de professores.

ABSTRACT

This research integrates the works developed by the REM-NE network in partnership with a public school in the city of Fortaleza-Ce, that was held through a collaborative training process between teachers who teach Mathematics. In the midst of the process, the following research question was formulated: What learning experiences can be observed during a training process which is aimed at teaching statistical concepts? To answer such question, the general objective was to investigate the learning experiences of two teachers in the 5th grade of elementary school concerning the lecturing of statistical concepts based on a teaching sequence developed during a collaborative training process aimed at math teachers. As specific objectives, we sought to map the statistical knowledge of two teachers of the 5th year of elementary school before the training process, describe the teaching sequence, based on the PPDAC, developed during the training process, and identify difficulties experienced in the mediation of teachers during the execution of the teaching sequence based on the PPDAC investigative cycle. It is worth pointing out that the methodology adopted was the case study, which was implemented by monitoring the activities of the sequence with the teachers. To define the analysis categories, the research instruments were triangulated by: semi-structured interviews, questionnaires, and field diaries. The technique used was content analysis. At the end, a reflective session was held in order to understand both the weaknesses and potentialities presented in the process of the subjects' intervention. It was found in the practical research developed by PPDAC, a way to work statistics in the classroom in a contextualized way with the teaching reality, fleeing from a traditional teaching model. In relation to the teachers' learning experiences, contributions such as: the development of statistical thinking and literacy, the understanding of the elements they must contain in graphs and tables, the knowledge about the different types of graphs and the understanding of which model can be pointed out is best suited for each search. In addition, teachers learned to calculate measures of central tendency, such as mode and median. This path revealed, in the middle of the process, a reflection on teaching practice and a change in attitude in the act of teaching, elements that point to the professional development of teachers.

Keywords: Teaching sequence. PPDAC. Teaching Statistics. Teacher training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Gráfico com defeito na escala.....	33
Figura 02 - Gráfico com defeito na proporcionalidade.....	34
Figura 03 - Representação do ciclo investigativo PPDAC.....	37
Figura 04 - Possibilidades de um processo formativo- modelo espiral RePARE.....	42
Figura 05 - Resposta professora A.....	75
Figura 06 - Resposta da professora B.....	76
Figura 07 - Resposta da professora A ao teste diagnóstico, questão 1.....	81
Figura 08 - Resposta da professora B ao teste diagnóstico, questão 1.....	81
Figura 09 - Resposta das professoras A e B, respectivamente, a questão 1.b.....	83
Figura 10 - Resposta da questão 1.c, professora A e B, respectivamente.....	83
Figura 11 - Resposta da professora A.....	84
Figura 12 - Resposta da professora B.....	85
Figura 13 - Resposta da questão 3, respectivamente professora A e B.....	87
Figura 14 - Instrumental de coleta de dados da pesquisa sobre H.Q.....	93
Figura 15 - Alunos realizando a coleta de dados.....	95
Figura 16 - Contabilização dos votos.....	96
Figura 17 - Organização dos grupo para a construção dos gráficos.....	98
Figura 18 - Construção da tabela com os dados da pesquisa.....	101
Figura 19 - Dados contabilizando os votos dos alunos.....	102
Figura 20 - Gráficos feitos pelos alunos do 5ºano.....	104
Figura 21 - Gráfico elaborado por uma das equipes.....	105
Figura 22 - Momento final de exposição dos gráficos na lousa.....	107
Figura 23 - Gráfico com erro na legenda das categorias.....	108
Figura 24 - Gráfico produzido pelos alunos.....	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 01- Resultado da busca no portal de periódico da CAPES.....	48
Quadro 02- Resultados da busca na revista eletrônica ScieELO.....	53
Quadro 03- Informações das escolas que participaram do D-Estat.....	64
Quadro 04- Etapas da pesquisa.....	67
Quadro 05- Aplicação das atividades da sequência de ensino.....	90

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
D-Estat	Desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática
EE	Educação Estatística
EF	Ensino Fundamental
HQ	História em quadrinho
INAF	Indicador de Alfabetismo Funcional
ISI	International Statistical Institute
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPDAC	Problema, Planejamento, Dados, Análises e Conclusão
RePARE	Reflexão-Planejamento-Ação-Reflexão
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SD	Sequência didática
SE	Sequência de Ensino

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA O CICLO INVESTIGATIVO	24
2.1 A Educação Estatística com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	24
2.2 O pensamento e o letramento estatístico	29
2.3 O ensino de Estatística baseado na construção de uma sequência de ensino: a aplicação do ciclo investigativo de Wild e Pfannkuch.....	35
2.4 A Formação colaborativa como meio para compartilhar experiências e abrir reflexões entre professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.....	39
3. ESTADO DA QUESTÃO	46
3.1 O caminho percorrido.....	47
3.1.1 Portal de Periódicos da Capes.....	47
3.1.2 Biblioteca eletrônica: Scientific Electronic Library Online (SciELO).....	51
3.2 Discussão dos trabalhos selecionados	54
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO	64
4.1 Local da pesquisa e sujeitos.....	64
4.2 Pesquisa e etapas	66
4.3 Instrumentos de coleta de dados	70
4.4 Procedimento de análise de dados	71
5. ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS	74
5.1 Análise dos conhecimentos prévios das docentes (pré-sequência)	74
5.1.1 Perfil do professor e entrevista semiestruturada	75
5.1.2 Análise do instrumento diagnóstico	80
5.2 Descrição do processo de construção e execução da sequência de ensino	89
5.3 Análise dos conhecimentos estatísticos após o processo formativo: contribuições e dificuldades oriundas da aplicação do PPDAC	111
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
REFERÊNCIAS	128
APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA (ANTES DO PROCESSO FORMATIVO)	135
APÊNDICE B - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA (APÓS O PROCESSO FORMATIVO)	136

ANEXO B - QUESTIONÁRIO REFERENTE AO PERFIL DO PROFESSOR	138
ANEXO C-ROTEIRO PARA A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA ANTES DO PROCESSO FORMATIVO	141
ANEXO D- ROTEIRO PARA A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APÓS O PROCESSO FORMATIVO	143
ANEXO E- DIÁRIO DE CAMPO	145
ANEXO F – DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO ESTATÍSTICO	147
ANEXO G - SESSÃO REFLEXIVA	150

1.INTRODUÇÃO

O ensino de Estatística passou a ser introduzido na Educação Básica no cenário internacional a partir da década de 1970. No entanto, discussões acerca da expansão dessa área de estudo podem ser observadas desde a Conferência de *Cambridge* que ocorreu em 1963. Esta foi uma das primeiras reuniões científicas a propor a integração da Estatística nos currículos de Matemática da Educação Básica, porém, não gerou grandes repercussões no referido período (LOPES, 2010).

Países como os Estados Unidos, Inglaterra, Portugal e País de Gales, passaram a implementar esses conteúdos em seus currículos desde os anos iniciais de escolarização, entre a década de 1970 e 1980 e, posteriormente, essa expansão passou a alcançar outros países da Europeu, Ásia e América do Sul.

Em âmbito nacional, também na década de 1980, a maioria dos estados brasileiros passaram a elaborar novas propostas curriculares por dois motivos: o primeiro, pela necessidade de uma reabertura democrática devido ao fim da ditadura militar e, o segundo, devido a tentativa de acompanhar o movimento internacional de reformas educacionais (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017).

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) as propostas curriculares dos estados brasileiros passaram a adotar alguns conteúdos em comum na área da Matemática, entre eles, o tratamento e a análise de dados, como também a introdução da Probabilidade e da Estatística. No entanto, esse processo de expansão do ensino de Estatística e probabilidade só veio a ocorrer na década de 1990 com a introdução dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento normativo que seria utilizado como referência para a construção dos currículos escolares no Brasil a partir do referido período (CARVALHO, 2000; NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017).

No início da década de 1990, o ensino de estocástica¹ na Educação Básica (EB) já estava sendo inserido pela maioria dos países do mundo, passando assim estes conteúdos a fazer parte das propostas curriculares de todos os níveis educacionais. Essa expansão ocorreu devido ao fato de a sociedade reconhecer a importância de trabalhar esses preceitos desde cedo na escola, para que os indivíduos pudessem dominar conceitos básicos de Estatística e Probabilidade, e assim, atuar de forma consciente na sociedade (LOPES, 2010).

¹ Ensino de estatística e probabilidade (CAMPOS; WODWOTZKI; JACOBI, 2010)

É válido ressaltar, no entanto, que em um levantamento feito também na década de 1990 pelo *International Statistical Institute* (ISI), constatou por meio do recebimento de relatórios de diversos países do mundo, que embora os currículos da Educação Básica englobassem a Estatística em seu excerto, existia ainda insatisfações sobre o seu ensino. Esse estudo foi publicado no *Statistics Education Research Journal* (STATISTICS EDUCATION RESEARCH JOURNAL, 1990, tradução nossa).

Alguns fatores constatados pelo ISI para essas insatisfações no ensino de Estatística foram: o fato de que o pensamento estatístico rompe o paradigma do raciocínio lógico; os problemas de Estatística serem abertos e gerarem incerteza; os professores não contam com uma formação adequada para dito ensino e, muitas vezes, o deixam de lado por não saber explorá-lo de forma eficiente (LOPES, 2010).

À medida em que a Estatística foi sendo incorporada nos currículos, surgiu a necessidade de investigar como sanar dúvidas e fragilidades sobre seu ensino. Neste sentido, pesquisadores e professores passaram a investigar como ocorria o processo de ensino e de aprendizagem desse conteúdo, dando início, assim, a uma nova área de pesquisa, denominada Educação Estatística (EE) (LOPES, 2010; CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBI, 2011).

No entanto, para Batanero (2001) e Lopes (2010), embora a Estatística tenha começado a fazer parte das propostas curriculares de diversos países do mundo a partir da década 70, em prática, na rotina escolar, esse ensino era praticamente ignorado. Quando se referem ao contexto atual, as autoras afirmam que esta realidade ainda não mudou, e o ensino de Estatística não se tornou prioritário na escola, tampouco nos programas de formação de professores.

Com a criação do Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, que aconteceu na década de 1990, o ensino de Estatística veio contido no eixo tratamento da informação. Sabe-se que esse eixo estruturante trouxe a introdução da Estatística no currículo da Educação básica, no entanto, na prática escolar, a expansão do ensino de Estatística não aconteceu de fato, em muitas realidades esse ensino ficou apenas restrito ao excerto dos PCN (BORBA et al., 2011).

Em 2017 ocorreu a promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), implantada com o objetivo de nortear os currículos locais. No que diz respeito ao Ensino de Estatística, esse documento normativo visou expandir o trabalho com Estatística na escola, pois contempla o seu ensino desde os primeiros anos de escolarização, visando propiciar ao aluno um trabalho com esses conceitos por meio das relações existentes

dentro do próprio conhecimento matemático, de forma que o estudante possa elaborar, produzir, investigar e interpretar os dados gerados em meio a situações possíveis de serem exploradas em sala de aula (BRASIL, 2017a).

A BNCC aponta que “[...] 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” (BRASIL, 2017a, p. 272). Tais habilidades são essenciais para a vida do aluno. Dessa forma, esse trabalho deve ir além da sala de aula, para que os estudantes se conscientizem da importância da utilização dos conhecimentos estatísticos em sua vida social.

A BNCC trouxe contribuições para o ensino de Estatística, pois passou a enfatizar a importância de se utilizar a Estatística em contextos que vão além da Matemática. Um exemplo destas contribuições pode ser observado nas habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística, já que em todos os anos, do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental, se propõe a realização de uma pesquisa. A realização de pesquisas estatísticas pode ser embasada no desenvolvimento de um ciclo investigativo, com o intuito de propiciar ganhos aos alunos no que diz respeito à construção de uma pesquisa prática sobre os conceitos trabalhados em sala.

No entanto, ainda que nos últimos 20 anos a Estatística tenha sido incorporada nos currículos brasileiros, desde o Ensino Fundamental, seja com os PCN no bloco Tratamento da Informação, ou com a unidade temática Probabilidade e Estatística, presente na Base Nacional Comum Curricular, o processo de ensino e de aprendizagem de Estatística ainda não é eficiente, já que os estudantes têm apresentado dificuldades conforme apontam os últimos resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB²).

Os últimos resultados³ de Matemática do SAEB apontam que os alunos do 5º ano não atingiram o nível proficiente⁴, que seria o desejado. Estes encontram-se no nível considerado básico, pois apresentaram média de 224 pontos, que ainda não é considerado

² O SAEB é formado por um conjunto de avaliações com objetivo de realizar um diagnóstico do desempenho e fatores que podem interferir no rendimento dos estudantes da Educação básica brasileira (BRASIL, 2017)

³ O SAEB divide os resultados em uma escala de quatro níveis, de acordo com a pontuação do estudante como: insuficiente: 0 a 174 pontos; básico: 175 a 224 pontos; proficiente: 225 a 274 pontos e avançado: igual ou maior que 275 pontos (BRASIL, 2017).

⁴ Os alunos neste nível estão preparados para continuar os estudos. Recomenda-se atividades de aprofundamento.

um resultado satisfatório dentro da escala que mede o desempenho dos alunos (BRASIL, 2017b).

Em uma análise mais profunda, é possível detectar que dos alunos do 5º ano que realizam a avaliação de Matemática do SAEB em 2017, 44% dos estudantes estão no nível adequado, 12% são avançados⁵, com aprendizagem além da expectativa e 32% são proficientes, com um aprendizado esperado. Por outro lado, 56% das crianças estão abaixo do esperado, 36% em nível básico e 20% têm aprendizagem insuficiente (BRASIL, 2017b).

No que diz respeito aos conhecimentos estatísticos, a matriz de referência do SAEB, aponta que os alunos no nível básico são capazes de: reconhecer o maior valor em uma tabela de oito ordens e localizar dados em tabelas de dupla entrada (BRASIL, 2013). Com isso, observa-se que esses conhecimentos ainda não são suficientes quando comparado ao esperado pela BNCC no 5ºano, no que se refere às habilidades (EF05MA24)⁶ e (EF05MA25)⁷.

Outro fator a mencionar são os dados do Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (INAF), que avalia o nível de alfabetização da população brasileira com idades entre 15 e 64 anos. Em vista de uma melhor facilidade para classificar o nível de proficiência da população em relação ao domínio da leitura, escrita e das operações aritméticas, esta foi dividida em cinco níveis: analfabetos, rudimentares, elementares, intermediários e proficientes. Com isso, os resultados têm demonstrado que 29% da população brasileira é considerada analfabeta funcional, e apenas 12% dos pesquisados classificam-se como proficientes, ou seja, alfabetizados (INAF, 2018).

As duas primeiras categorias, analfabetos e rudimentares, foram chamados pelo nome de analfabetos funcionais, por apresentarem características em comum, ou seja, ambos possuem dificuldades tanto na leitura e na escrita de palavras, como também na utilização das operações matemáticas básicas em seu dia a dia. Esse grupo não consegue realizar operações aritméticas com valores de grandeza superior às centenas e em relação aos conhecimentos estatísticos, os integrantes desse grupo não compreendem

⁵Aprendizado além da expectativa. Recomenda-se que o professor aplique atividades desafiadoras nesse nível.

⁶Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões (BRASIL, 2017a, p. 297).

⁷Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados (BRASIL, 2017a, p. 297).

informações explícitas contidas em textos simples expostos em calendários, tabelas, gráficos e cartazes informativos (INAF, 2018).

Sabendo da importância do conhecimento estatístico para que o cidadão esteja apto a tomar decisões em sua vida cotidiana, é preciso desenvolver habilidades e fazer com que o processo de ensino possa ocorrer de forma contextualizada para instigar o espírito investigativo do aprendiz, além de sua autonomia e capacidade de desenvolver um pensamento crítico.

Nesse aspecto, podemos apontar alguns exemplos que reiteram a necessidade do cidadão dominar conhecimentos de Estatística no cotidiano, como: compreender informações em gráficos e tabelas presentes na mídia, inferir a melhor escolha para comprar um produto com melhor custo-benefício no supermercado.

Desse modo, um caminho a seguir na busca de otimização do processo de ensino de Estatística, é mostrar para o aluno a importância desse aprendizado em sua vida prática, como citado nos exemplos anteriores. Para poder fazê-lo de forma mais eficiente, é preciso que o professor possa propor um trabalho mais efetivo com os conhecimentos estatísticos, por meio de metodologias que possam relacionar a teoria com situações práticas, e possam levar o aluno a viver experiências de aprendizagem em outros contextos além da sala de aula.

Na experiência como professor de Matemática e na participação durante as pesquisas do grupo de Desenvolvimento Profissional de Professores que ensinam Matemática (D-Estat), pude trocar experiências com colegas de profissão e conhecer novas metodologias de ensino, para o trabalho com Estatística na escola. As discussões teóricas e práticas as quais pude participar ancoram-se também nas reflexões pessoais deste pesquisador.

Ambas as vivências foram fundamentais para a minha compreensão sobre as dificuldades dos estudantes e professores com Estatística, e como essas fragilidades podem ser prejudiciais no processo de ensino e de aprendizagem. Assim, pude constatar que por meio de uma prática docente que se configura na utilização de atividades que abordem temas de interesse pessoal dos estudantes, pode-se trilhar um caminho para motivá-los e ao mesmo tempo auxiliá-los a ultrapassar lacunas conceituais.

Constatei assim, que a pesquisa prática possibilita caminhos para despertar no aluno o interesse em aprender. A partir da escolha de um determinado tema, o professor pode orientar a turma a formular uma pergunta geratriz de pesquisa que surge por meio da curiosidade em responder a determinadas questões, normalmente atreladas à vida

cotidiana. Esse tipo de trabalho investigativo acontece tal como o trabalho de um cientista, que elabora o passo a passo de um experimento, até obter um resultado final.

O trabalho investigativo com estatística pode acontecer a partir do ciclo investigativo proposto por Wild e Pfannkuch (1999). Estes pesquisadores adaptaram um modelo dividido em cinco fases, com o objetivo de desenvolver o caráter investigativo, o pensamento científico e avaliar como uma pessoa atua e como pensa em meio a um processo de investigação científica.

As fases do ciclo são: identificação do Problema (P) da pesquisa, que diz respeito ao conhecimento do contexto ou do fenômeno que será investigado; a seguir visa-se realizar o Planejamento (P), das ações da pesquisa que inclui a definição do passo a passo para a realização do processo investigativo; na fase de coleta dos Dados (D), engloba-se o processo de coleta, que pode ser encontrado em fontes primárias ou secundárias por meio de instrumentos de pesquisa; a Análise (A), refere-se ao tratamento e análise dos dados coletados e pôr fim a Conclusão (C), esta é feita por meio de um posicionamento crítico-reflexivo com a exposição das conclusões obtidas dos dados já analisados que finaliza a investigação. Observa-se que esse ciclo é denominado pelas letras iniciais de cada uma de suas fases como PPDAC.

O desenvolvimento de um processo investigativo envolvendo as fases de uma pesquisa baseada no ciclo PPDAC de Wild e Pfannkuch (1999), visa favorecer o desenvolvimento do pensamento estatístico pelos sujeitos envolvidos nesse processo e também dos próprios alunos. Estas competências são fundamentais para realizar o tratamento das informações estatísticas que fazem parte da vida cotidiana.

Outro fator de importância para a aplicabilidade do trabalho com o ciclo investigativo PPDAC é referente a valorização da pesquisa, a construção do problema e as fases para sua realização, afastando-se a ideia de que a Estatística está restrita apenas a fórmulas; a análise de gráficos, tabelas e medidas de tendência central (WILD; PFANNKUCH, 1999; BATANERO, 2001; CAZORLA, 2010; 2017; BRASIL, 2017a).

Ao vivenciar situações de aplicação da Estatística na vida cotidiana, o estudante pode perceber a importância desses conhecimentos em meio às suas relações sociais. Ademais, dentro do ciclo investigativo o aluno poderá vivenciar várias fases de uma pesquisa, desde o planejamento das ações, escolha da amostra, coleta de dados, leitura e interpretação de tabelas, gráficos e também a produção de textos escritos (SANTANA; CAZORLA, 2019).

Ao escolher um tema e organizar o passo a passo das ações que serão executadas, elencando as fases para atingir uma finalidade específica, o professor estará organizando um conjunto de ações que visam propiciar situações de ensino e aprendizagem. A vivência de um ciclo investigativo requer que o professor planeje as ações que serão desenvolvidas de forma sequencial, de modo a mobilizar habilidades e competências dos estudantes. Para a execução dessa atividade é necessário que o professor esteja preparado para a proposição e a mediação da mesma.

Para isso, é preciso que o professor tenha tido uma preparação durante a formação inicial, que muitas vezes não contempla essas demandas conceituais, visto que a formação inicial deixa lacunas conceituais em relação a construção dos saberes e práticas docente relacionados aos conhecimentos estatísticos e sua aplicabilidade. Como alternativa de suprir essas lacunas o professor busca por formações continuadas, pois estas possibilitam um caminho para sanar dúvidas e trocar experiências sobre vivências advindas da vida profissional (PONTES; CASTRO, 2020).

Sabendo que algumas vivências do professor no decorrer de sua carreira trazem elementos que contribuem para o seu desenvolvimento profissional, é válido apontar que o desenvolvimento profissional acontece por meio das experiências adquiridas, das fragilidades e potencialidades geradas durante os processos de intervenção (PONTE, 1996).

Nessa perspectiva, a relevância desse estudo aproxima-se da ideia de que a vivência real do processo de construção e execução de uma sequência de ensino impacta diretamente na prática docente, fazendo emergir novas abordagens e formas de ensinar Estatística. Ao propiciar a vivência real, desde a construção de uma problemática até a análise de dados, gera-se um processo de ensino e de aprendizagem enriquecido para professores e alunos.

Diante do exposto acerca dos conceitos estatísticos, da formação de professores e dos aspectos do ciclo investigativo, elencamos a seguinte questão de pesquisa: Quais as experiências de aprendizagem que podem ser observadas durante um processo formativo para o ensino de conceitos estatísticos?

Destarte, delineamos como objetivo geral: Investigar as experiências de aprendizagem de duas professoras do 5º ano do Ensino Fundamental em relação ao ensino de conceitos estatísticos, tomando como base uma sequência de ensino desenvolvida durante um processo de formação colaborativa destinada a professores que ensinam Matemática. Ademais, elencamos como objetivos específicos:

a) Mapear os conhecimentos estatísticos de duas professoras do 5º ano do Ensino Fundamental, antes e após o processo formativo;

b) Descrever a sequência de ensino, baseada do PPDAC, desenvolvida durante o processo de formação colaborativa;

c) Identificar dificuldades vivenciadas na mediação das professoras durante a execução da sequência de ensino baseada no ciclo investigativo PPDAC.

Dessa forma, a proposta para a execução da presente pesquisa considera-se por meio do acompanhamento de duas docentes na realização de uma pesquisa empírica com uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental (EF). Essa pesquisa foi dividida em fases, na forma de ciclo investigativo, abrangendo conteúdos de Estatística. O desenvolvimento desse ciclo investigativo foi proposto como uma das atividades atribuídas durante um processo de formação colaborativa destinado a professores que ensinam Matemática, desenvolvido pelo grupo D-Estat.

Este estudo foi organizado em seis capítulos descritos a seguir. A introdução, já descrita anteriormente. O segundo capítulo, denominado *Educação Estatística e a formação de professores que ensinam matemática: um olhar para o ciclo investigativo*, no qual aborda definições sobre o trabalho com: sequência de ensino, ciclo investigativo, formação colaborativa e sessão reflexiva.

No terceiro capítulo denominado *Estado da questão*, apresenta-se um levantamento de pesquisas nacionais e internacionais publicados com foco no objeto desta pesquisa, que é observar como a sequência de ensino desenvolvida impacta na prática do professor.

No quarto capítulo intitulado *Procedimentos metodológicos da investigação* destacam-se os aspectos metodológicos, lócus e sujeitos da pesquisa, atividades que serão realizadas durante a pesquisa, procedimentos para a análise de dados, seguido do cronograma de execução das atividades.

No quinto capítulo intitulado *Análises e discussões dos resultados*, realiza-se uma análise sobre os conhecimentos estatísticos dos sujeitos antes do processo formativo, por meio de um teste e uma entrevista. Visa-se também descrever o processo de aplicação da sequência de ensino pelas docentes e apontar as experiências de aprendizagem adquiridas após o processo formativo em meio as potencialidades e fragilidades advindas de todo o processo.

E, por fim, o último capítulo intitulado *Considerações finais*. Neste momento de finalização, busca-se abrir reflexões sobre o processo vivenciado pelos sujeitos, na busca

de dialogar como essa vivência impactou diretamente na forma dessas professoras ensinarem Estatística e, ao mesmo tempo, chamar atenção para elementos que apontam para o desenvolvimento profissional docente, que se destacaram em meio às atividades vivenciadas durante a formação colaborativa.

2. EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA O CICLO INVESTIGATIVO

Neste capítulo, fala-se sobre a incorporação da Estatística na Educação Básica, como foi desenvolvida essa temática com os PCN e a BNCC. Relata-se sobre o desenvolvimento do pensamento e do letramento estatístico para a compreensão das informações que circulam em sociedade e, por fim, discute-se sobre as contribuições da formação colaborativa e do ciclo investigativo no ensino de Estatística.

2.1 A Educação Estatística com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Estatística passou a ser mencionada no currículo das escolas brasileiras com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática. Antes disso, a Estatística não era trabalhada nas escolas de Educação Básica. De acordo com Borba et al. (2011, p.8), antes dos PCN “[...] constatou-se não se haver um consenso do que se pode e deve ser proposto aos estudantes nos diferentes anos, quais seriam as abordagens e os conceitos que poderiam ser aprofundadas de ano a ano [...]”. Como consequência da falta de uma proposta comum curricular, o ensino de Estatística ficou descontextualizado.

Nessa perspectiva, os PCN foram criados pelo Ministério da Educação (MEC), com o intuito de nortear os currículos brasileiros no que diz respeito ao que deve ser trabalhado em cada ano escolar, para garantir às crianças e aos jovens de nosso país, mesmo quando em locais distantes e com condições socioeconômicas desfavoráveis, o direito de desfrutar do conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania (BRASIL, 1997).

Dentre esse conjunto de conhecimentos que deve ser repassado aos alunos, no que diz respeito a área da Matemática, os PCN foram divididos por conteúdos, e receberam a denominação de blocos ou eixos estruturantes. Ao total foram criados cinco blocos, a saber: Números e operações, Espaço e formas, Grandezas e medidas, e Tratamento da informação. Esta última, engloba os conhecimentos relativos a Estatística, Combinatória e Probabilidade.

O bloco Tratamento da Informação aponta para o desenvolvimento de atividades em que o estudante possa: realizar coleta, organizar e registrar dados coletados e comunicar as informações obtidas; explorar números como código na organização dos

dados; construir listas e tabelas simples e de dupla entrada; compreender e analisar gráficos e tabelas e expor a informação obtida em forma de textos (BRASIL, 1997).

Esse bloco foi criado para orientar o trabalho do professor com os alunos no que diz respeito à organização e análise de dados estatísticos, tanto no que se refere à interpretação de gráficos e tabelas como também sobre a construção desses instrumentos. Em meio ao processo de tratamento da informação é desejável que o aluno possa aprender noções básicas de Estatística, Probabilidade e combinatória. Sua inserção, segundo os PCN justifica-se no seguinte excerto:

A demanda social é que leva a destacar este tema como um bloco de conteúdo, embora pudesse ser incorporado aos anteriores. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade. Integrarão este bloco estudos relativos a noções de estatística, de probabilidade e de combinatória (BRASIL, 1997, p. 56).

Ainda que a chegada dos PCN tenham trazido avanços no que diz respeito ao destaque da importância social de se dominar os conhecimentos estatísticos, e também em relação à organização do que os alunos deveriam ver em cada etapa da Educação Básica, para Cazorla (2009) foi observado certa negligência em relação ao ensino de Estatística no cotidiano escolar.

Lopes (2010) explica que apesar da Estatística estar incluída nos currículos escolares com os PCN, na prática, a explanação dos conceitos estatísticos continuou ausente e, quando acontecia, era muito superficial, de forma que o trabalho com seus preceitos ficou restrito a outros níveis de ensino, como por exemplo, os cursos de graduação e pós graduação.

Borba *et al.* (2011) dizem que o fato de o ensino de Estatística ter continuado ausente na Educação Básica, foi devido aos professores darem ênfase a outras áreas do conhecimento matemático e, conseqüentemente, não ter se capacitado para o ensino de Estatística. Além disso, para o autor, a ausência de formação continuada e a falta de um estudo mais aprofundado dos PNC, acabou por dificultar a criação de estratégias para aguçar o aprendizado dos estudantes, mais uma vez prejudicando-os no que diz respeito à vivência em sala de aula de situações de ensino dos conteúdos estatísticos.

Souza (2013) atribui como um dos motivos que dificultou o desenvolvimento de um ensino de Estatística significativo para os estudantes, foi o fato de que os PCN, em seu excerto, restringiam-se a orientações sobre a coleta de informações, elaboração de gráficos e tabelas que seriam feitos de dados contidos no livro didático, textos

jornalísticos ou revistas científicas que se assemelha ao representacionista. Para Sousa (2013), o modelo representacionista é aquele que deixa de utilizar fatos da realidade. Seu estudo acontece apenas por meio de representações na forma de imagens e objetos. Esse modelo baseia-se na busca pela cognição a seus aspectos lógicos, sem considerar a possibilidade de interação com o ambiente

Nessa perspectiva, o autor conclui que a grande maioria dos documentos como livros, jornais ou revistas, que são citados nos PCN, trazem informações já prontas, dessa forma o aluno não tem possibilidade de participar do processo investigativo para viver as fases de uma pesquisa, que vai desde o planejamento até as conclusões obtidas.

Ademais, com os PCN, o ensino de Estatística não era focado no desenvolvimento da criticidade do aluno, nem no raciocínio em posse de dados obtidos em pesquisas realizadas na turma. O trabalho orientado pelos PCN, na prática escolar, era restrito a aplicação de fórmulas matemáticas e interpretação de gráficos e tabelas. Dessa forma, o aluno não vivenciava situações práticas de coleta e análise de dados e tampouco de construção dessas representações (BORBA *et al.*, 2011).

O ensino de Estatística nas escolas brasileiras, norteado pelos PCN, veio ocorrendo desde 1997. Cazorla (2009) e Lopes (2010) dizem que os PCN, de fato, abriram caminho para a presença da Estatística no currículo da Educação Básica, porém, existia a resistência de alguns profissionais da educação quanto à validade e à importância de ensinar os conteúdos do bloco “tratamento da informação” durante os anos iniciais do Ensino Fundamental, seja por falta de domínio conceitual ou por uma cultura da qual a Estatística sempre foi vista como uma disciplina de difícil compreensão para as crianças durante os primeiros anos de escolarização.

Recentemente, em 2017, foi lançado pelo o MEC a BNCC. Desde a promulgação da base, as escolas vêm vivendo um processo de transição em relação ao currículo, embasado, a priori, no enxerto dos PCN. Em meio a essa transição, o ensino de Estatística foi sofrendo transformações, uma delas foi a realização de um trabalho que foque no desenvolvimento de habilidades e competências e, não somente em conteúdos e disciplinas como ocorreu no modelo dos PCN.

No que diz respeito à organização da base, a área da Matemática foi dividida em cinco unidades temáticas, a saber: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Para esse estudo, iremos focar em discutir aspectos referentes à unidade Probabilidade e Estatística.

A unidade temática Probabilidade e Estatística busca desenvolver no aluno a capacidade de inferir informações estatísticas que circulam em sociedade. Para isso, a referida unidade temática propõe um trabalho que visa possibilitar realização em sala de aula de um conjunto de ações que propiciem o domínio de conhecimentos estatísticos pelos estudantes, entre elas, prever, explicar, fazer julgamentos e tomar decisões adequadas em relação a fenômenos que ocorrem em diferentes situações do cotidiano (BRASIL, 2017a).

O trabalho da BNCC, no que diz respeito ao Ensino de Estatística, aproxima o aluno de uma vivência prática dos conceitos estatísticos trabalhados em sala, ao sugerir o desenvolvimento de pesquisas práticas que envolvam conceitos estatísticos. Sobre isso, Santana e Cazorla (2020) nos remetem a importância de se trabalhar um tema e desenvolver uma problematização, norteando o ensino para o trabalho com situações do cotidiano dos alunos. Essa ação ajudará o estudante na realização de seus trabalhos futuros, nos mais diversos ramos do saber, contribuindo também para a sua cultura de forma geral.

É válido apontar que com a BNCC, o ensino de Estatística busca alcançar maior espaço no currículo da Educação Básica. A unidade temática Probabilidade e Estatística, se propõe um trabalho para desenvolver habilidades referentes a essa área do conhecimento, desde o 1º ano do Ensino Fundamental. Em relação ao 5º ano, campo de atuação das professoras que são sujeitos da pesquisa, é proposto pela base duas habilidades no que tange à Estatística:

(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.

(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados (BRASIL, 2017, p.293).

A BNCC cita, nessas habilidades, elementos que apontam ao desenvolvimento de pesquisas envolvendo um trabalho que possa abranger outras áreas do conhecimento como saúde e trânsito. A habilidade (EF05MA24) visa a propiciar situações que possibilitem ao estudante a interpretação de representações estatísticas presentes na área da saúde, trânsito e etc., de forma a mostrar para o aluno que os conhecimentos estatísticos não são utilizados apenas na Matemática, mas também em outras disciplinas.

Ainda que a BNCC não deixe explícito o termo interdisciplinaridade ao relacionar a Estatística com outros componentes (Ciências, História, Geografia) na sala de aula, pesquisas de alguns autores (CAMPOS, WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011; CASTRO; CASTRO-FILHO, 2015; CASTRO, 2012) têm apresentado exemplos de atividades desenvolvidas nesse viés e, ao mesmo tempo, trazem evidências do potencial interdisciplinar da Estatística no trabalho relacionado com outras áreas do conhecimento.

Como exemplo da presença da Estatística no cotidiano de outras disciplinas, pode-se apontar as tabelas dos livros de geografia para categorizar dados referente a faixa etária da população, como também os gráficos para representar resultados de um estudo de censo, por exemplo. Ou até mesmo na exposição de gráficos sobre a evolução do ser humano visto na disciplina de História.

Além disso, as habilidades da BNCC vão de encontro ao desenvolvimento de atividades que busquem impactar de forma positiva na rotina escolar, como, por exemplo, a ação de desenvolver projetos com os alunos por meio de pesquisas a partir da identificação de um problema a ser respondido. Para contemplar a habilidade (EF05MA25) faz-se mister desenvolver ações que incluam: a escolha de uma população a ser investigada, a realização da coleta de dados, a análise de dados, até alcançar a conclusão da pesquisa e, com isso, a resolução do problema investigado.

Segundo Wild e Pfannkuch (1999), ao se propor a realização de uma pesquisa prática em contextos reais, o indivíduo passa a desenvolver características pertinentes ao pensamento estatístico, competência esta que auxilia na realização de inferências e previsões sobre acontecimentos futuros no decorrer de um processo investigativo tal como no modelo de ciclo investigativo PPDAC formulado por esses dois autores.

Atentando-se ao fato de que apesar da BNCC não contempla explicitamente todas as fases do ciclo PPDAC em seu excerto no que diz respeito aos anos iniciais do Ensino Fundamental, tal como será desenvolvido nesta pesquisa. A BNCC trouxe alguns avanços para o ensino de estatística, como a sugestão da realização de pesquisas práticas para se trabalhar conceitos estatísticos. Espera-se, assim, que os professores, por meio do trabalho com esse ciclo investigativo, possam contemplar as habilidades da BNCC, em meio às aulas de Matemática, ou durante uma intervenção interdisciplinar.

Quando o professor se dispõe a propor uma investigação com a turma relacionando a presença e utilização da estatística em outras áreas do conhecimento, além da Matemática, conforme orientação da BNCC, estará criando meios para os alunos compreender a presença da Estatística nos mais diversos campos da vida cotidiana e, por

consequente, estará reafirmando a importância deles dominarem os conhecimentos estatísticos para exercer o seu papel de cidadãos.

A BNCC permitiu avanços em meio a uma realidade em que o trabalho com a Estatística tinha permanecido como algo praticamente ignorado na Educação Básica. Durante as últimas décadas, mesmo de forma tardia, a explanação desses conceitos passou a constar nas propostas curriculares brasileiras à medida que a escola foi reconhecendo a importância desses saberes para os alunos desempenharem o seu papel como cidadãos, sendo capazes de tratar a informação que recebem da mídia, de forma a não se deixarem manipular-se por interpretações parciais dos fatos.

Para viabilizar o trabalho com Estatística de forma efetiva nas escolas brasileiras, é preciso que os responsáveis pela elaboração dos currículos municipais e estaduais, fortaleçam a inserção desse conteúdo dentro da escola. Ao buscar seguir as propostas presentes na BNCC durante a elaboração dos currículos locais, o professor é um importante agente mediador do conhecimento, podendo ser o grande responsável por promover a inclusão da estatística dentro da escola.

Visto a nossa vivência em um meio social que negligenciou durante muitos anos o ensino de Estatística na Educação Básica, aponta-se como um possível caminho, explorar esse tema no contexto da formação de professores, pois a formação auxilia os professores a sanar dúvidas e aponta também metodologias novas para o professor poder utilizar durante seu exercício profissional. Ao explorar o currículo de Estatística na formação, cria-se um ambiente que possibilita ao professor maior segurança para trazer esses conteúdos à sua realidade docente.

Na próxima seção, busca-se discutir sobre os conceitos de pensamento e letramento estatístico, sua importância para a vida em sociedade e o exercício da cidadania.

2.2 O pensamento e o letramento estatístico

A Estatística é uma ciência aplicada a diversas áreas do conhecimento, tais como: Economia, Medicina, Geografia, Demografia, entre outras. No cotidiano, é possível visualizar a presença dos elementos estatísticos através de gráficos de variação do Produto Interno Bruto (PIB), anúncios publicitários, tabelas com preço de produtos em supermercado, gráficos com resultados de pesquisas eleitorais, a taxa de aprovação dos

alunos em vestibular, entre outros, ou seja, ela encontra-se presente em grande parte das situações cotidianas.

As informações estatísticas circulam em sociedade por meio de instrumentos como gráficos e tabelas, presentes em jornais, revistas, cartazes, banners e etc. Em algumas circunstâncias, além de inferir essas representações, é preciso que o indivíduo saiba também construir para melhor analisá-las. Uma vez que o aluno constrói o seu próprio instrumento de análise, estará desenvolvendo novas habilidades em contato com os dados de pesquisa, pois passa a mentalizar estratégias para melhor sistematizá-los, desenvolvendo também sua criticidade e raciocínio.

Assim, para uma melhor compreensão da Estatística, exige-se a articulação de três competências por parte do indivíduo, a saber: o pensamento, o letramento e o raciocínio estatístico (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011). No entanto, para essa pesquisa, focaremos apenas nas duas primeiras competências, já que esse estudo não visou identificar a categorização do conhecimento estatístico dos sujeitos (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011).

A compreensão do letramento estatístico ou literacia estatística, apresenta diferentes formas de definição e até mesmo de denominar essas competências para alguns autores (WATSON, 1997; GAL, 2002; CAZORLA, 2008; LOPES, 2010; CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011; CASTRO, 2012; CASTRO; CASTRO-FILHO, 2015).

No entanto, é válido ressaltar que apesar de cada autor ter uma forma peculiar de defini-la, todos estão em comum acordo quando dizem que essa competência é importantíssima na vida prática do cidadão, mediante a necessidade de realizar inferência das informações circulantes em sociedade por meio de representações (gráficos, tabelas) e por meio da análise dessas informações, possibilitar o indivíduo a tomar decisões referentes a aspectos de relevância em suas escolhas pessoais.

Para Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), o letramento estatístico refere-se à capacidade do cidadão em entender informações estatísticas presentes na vida cotidiana. O letramento estatístico mostra-se no indivíduo perante as habilidades de: ler, escrever e interpretar (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011). Ao dominar essas habilidades, o sujeito é considerado estatisticamente letrado, pois passa a entender as informações estatísticas presentes no dia a dia e se torna capaz de pensar criticamente sobre estas.

Ainda segundo os autores, o cidadão estatisticamente letrado, sabe valer-se de argumentos que o possibilitem a utilização correta da terminologia estatística. Essa habilidade expressa-se na capacidade do indivíduo compreender símbolos, vocabulários e conceitos estatísticos, diante da realização da coleta, organização e representação de dados por meio de tabelas e gráficos.

Cazorla (2008) assevera que o sujeito que é letrado em estatística é capaz de identificar informações estatísticas que contenham “armadilhas”, que o cidadão comum não consegue perceber e tampouco desarmar, pelo fato deste não possuir conhecimentos básicos de Estatística que lhe possibilite fazer uma leitura coerente das informações por ele recebidas. A ausência do letramento estatístico impacta de forma negativa no cotidiano dos cidadãos e muitos acabam sendo influenciados por informações que são transmitidas de forma parcial pela mídia.

Para Watson (1997), o letramento estatístico encontra-se na capacidade de compreender o significado de informações estatísticas divulgadas em diferentes meios de comunicação, para atribuir-lhe significados. O autor divide o letramento em três estágios, o primeiro, referente à compreensão da terminologia estatística, o segundo refere-se a compreensão da linguagem e dos conceitos estatísticos presentes na sociedade e o terceiro estágio refere-se a capacidade de desenvolver questionamentos que se apliquem a situações em que são apresentadas alegações referentes a conceitos estatísticos que não têm uma fundamentação adequada.

Já para Gal (2002), o termo letramento estatístico concorda com a visão de Watson (1997) no que se refere a capacidade de compreender informações estatísticas e dar-lhes um significado, para o autor o letramento estatístico é importante para compreender as práticas sociais. Gal (2002) aponta dois componentes para que o indivíduo possa ter alcançado ou não o letramento estatístico, diferente de Watson (1997) o autor não considera que o letramento estatístico seja dividido em estágios. O primeiro componente remete-se a capacidade de interpretar e analisar de forma crítica as informações estatísticas que se configuram em argumentos ou fenômenos encontrados em diferentes situações cotidianas.

O outro componente, apontado por Gal (2002), caracteriza-se pela capacidade do indivíduo de discutir ou comunicar-se com outros sobre o impacto dessas informações em sua vida. Este componente pode ser verificado na compreensão do significado da informação e na exposição da informação, ou ainda, nas suas preocupações quanto à aceitabilidade da conclusão obtida.

Para Gal (2002), o letramento é uma instância maior do que o pensamento estatístico, pois este está relacionado a forma como o indivíduo sabe aplicar seus conhecimentos estatísticos em situações comuns da vida cotidiana, que se torna possível por ele já ter desenvolvido o pensamento estatístico, que mostra-se presente na capacidade de pensar quais estratégias serão utilizadas para o tratamento dos dados estatísticos em um determinado contexto.

Autores como Cazorla (2008) e Lopes (2010) explicam que para atingir o letramento estatístico, o indivíduo precisa primeiramente desenvolver o pensamento estatístico, pois o pensamento estatístico permite que o cidadão seja capaz de usar ideias estatísticas e também habilita-o a imputar um significado às informações estatísticas recebidas dentro de um contexto específico, como, por exemplo, em meio a um processo investigativo.

Para Wild e Pfannkuch (1999), o fator gerador ao qual trabalha o pensamento estatístico, relaciona-se ao conhecimento oriundo das informações contidas nos dados que se deseja analisar e, para isso, é necessário o conhecimento do contexto em que se está trabalhando. Campos (2007) afirma que o pensamento estatístico inclui o conhecimento de como os elementos estatísticos são usados para representar dados concretos, como estes dados são interpretados para estimar probabilidades e como as inferências são usadas para auxiliar em um processo investigativo.

Segundo Castro (2012, p.33), “o pensamento estatístico envolve o ato de pensar e fazer previsões sobre o processo investigativo, inferindo os resultados a partir das mudanças no processo, desde a definição da amostra até a representação dos resultados.” Desse modo, a autora conclui que o pensamento estatístico também é influenciado pelas mudanças que podem ocorrer durante as fases de um processo investigativo, ou seja, diante de uma amostra, à medida que ocorrem variações nos dados dessa pesquisa, passaremos a fazer novas previsões.

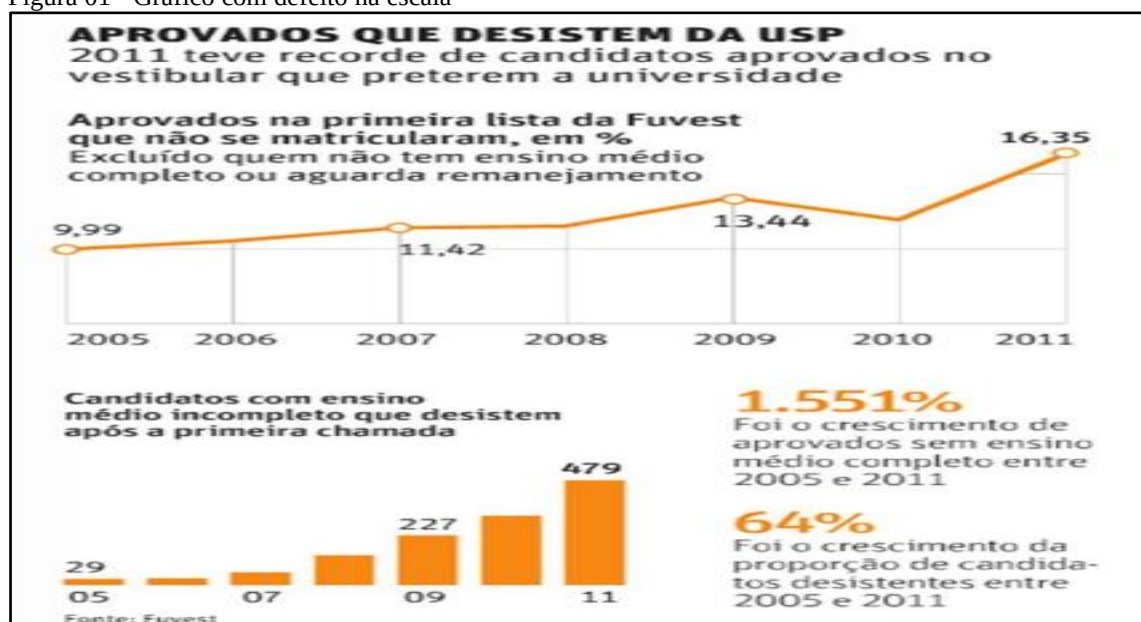
O pensamento de Castro (2012) reitera a ideia de que o estatístico trabalha com incertezas. Podendo os resultados finais de um processo investigativo sofrerem alterações mediante a variabilidade dos dados em uma pesquisa. No que tange ao desenvolvimento do pensamento estatístico, Campos (2007, p.53) aponta que “[...] o entendimento dos padrões e estratégias de pensamento usados pelos estatísticos e suas integrações para solucionar problemas reais é fundamental para desenvolver o pensamento estatístico nos estudantes.”

Sendo assim, na rotina escolar, é importante que o professor trabalhe o desenvolvimento do pensamento estatístico em meio a situações de dúvida que o estudante apresenta na hora de representar ou interpretar gráficos e tabelas ou durante as fases de um ciclo investigativo. É em meio à essas situações de conflito que os alunos traçam caminhos e estratégias para se alcançar um resultado mediante a situação que o estudante está sendo desafiado. Dessa maneira, é possível desenvolver o pensamento estatístico do estudante.

Segundo Castro (2012, p.29) “o conhecimento dessa ciência possibilita aos cidadãos a interpretação e a análise crítica de dados, como os encontrados em notícias que, normalmente, estão associados à pesquisas e à gráficos que em alguns casos apresentam distorções”. Neste sentido, o ser humano, ao ser capaz de inferir os elementos estatísticos presentes em gráficos e tabelas poderá, além de compreender essas informações, ser capaz de identificar possíveis erros na sua construção, que podem gerar interpretações equivocadas.

A Figura 01 exemplifica uma situação na qual o leitor pode inferir resultados errôneos. O presente gráfico representa a taxa de estudantes aprovados e que desistiram do vestibular da Universidade de São Paulo (USP).

Figura 01 - Gráfico com defeito na escala



Fonte: Fuvest, on-line, 2011.

Pode-se observar que o gráfico não possui elementos essenciais deste tipo de registro, por exemplo: título e a ausência do indicativo de algumas categorias, no caso os

anos, além da não representação dos eixos cartesianos no gráfico de barras. Em ambos os gráficos, observamos a ausência de uma escala gráfica, que é uma representação das distâncias que o gráfico expõe em linha reta. Esta deveria apresentar em sequência os números isolados ou agrupadamente. Estes deveriam estar contidos respectivamente no eixo vertical de ambos os gráficos.

Cavalcanti, Natrielli e Guimarães (2010), em um estudo feito na busca por analisar gráficos veiculados a mídia, por meio de três diferentes suportes (tv, jornal e internet), constataram que dos gráficos analisados, 39% apresentavam escalas gráficas com proporcionalidades inadequadas.

Segundo os autores, essa representação pode levar o leitor a uma compreensão equivocada da informação divulgada. Esse tipo de erro também pode acontecer inclusive para influenciar o leitor, diante de uma informação propositalmente manipulada pela mídia.

Observa-se como exemplo de discordância da escala gráfica o exposto na Figura 2. Ao comparar as categorias Fundo Eleitoral e Capes, as barras maiores das duas categorias possuem altura proporcionalmente iguais para representar valores diferentes, ao mesmo tempo, a barra azul menor do Fundo eleitoral possui tamanho maior e valor inferior quando comparada a barra vermelha menor da categoria capes.

Figura 02 - Gráfico com defeito na proporcionalidade



Fonte: Jornal da universidade de São Paulo (USP) – Online

Um cidadão que desenvolveu o letramento estatístico, adquire algumas habilidades, como por exemplo, a compreensão de como ocorrem as fases de um ciclo

investigativo, além de ser capaz de identificar fragilidades presentes em representações gráficas. Ao observar os gráficos da Figura 01 e 02, o cidadão, estatisticamente letrado, é capaz de identificar os elementos ausentes e diante de possíveis limitações, deve ser capaz de compreender e corrigir tal representação. O indivíduo que não desenvolveu essa competência, ao observar os gráficos apresentados em ambas as notícias, terá mais dificuldade para compreendê-los, pois não possui a capacidade de realizar inferências em cima do que está exposto.

Na próxima seção, busca-se discutir sobre as articulações entre a formação do professor e a Estatística, ao apontar para um trabalho que explore a aplicação de uma sequência de ensino baseada na abordagem metodológica PPDAC, durante a formação inicial ou continuada de professores que ensinam matemática.

2.3 O ensino de Estatística baseado na construção de uma sequência de ensino: a aplicação do ciclo investigativo de Wild e Pfannkuch

Entre as várias formas de se trabalhar os conceitos estatísticos na Educação Básica, o desenvolvimento de uma sequência de ensino constitui uma proposta de intervenção que propicia ao professor organizar o trabalho com a turma, por meio de uma série de ações providas de intencionalidade pedagógica, podendo servir como forma de esquematizar o repasse de um novo conteúdo em sala de aula ou organizar a forma de explorá-lo, como por exemplo, durante as fases de um ciclo investigativo.

Para discutir sobre o significado do termo, encontrou-se na literatura as contribuições de Zabala (1999), Lins e Gimenez (2001) e Santana (2012). É válido mencionar que para Zabala (1988) e Lins e Gimenez (2001) o termo sequência didático é considerado como sinônimo de sequência de ensino, ou seja, as diferentes nomenclaturas não modificam a aproximação no que diz respeito ao seu significado dos termos. Santana (2012) utiliza a nomenclatura sequência de ensino, a qual será adotado nesta pesquisa.

Zabala (1998, p. 18) diz que sequência de ensino ou didática, é descrita como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim – conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” e que para implementá-la é preciso primeiramente traçar um objetivo e uma finalidade. Assim, mostrando-se como uma estratégia de trabalho docente que pode propiciar para o professor o desenvolvimento das três fases de uma investigação de caráter

reflexivo, a saber: o planejamento, a aplicação e a avaliação do modelo de investigação proposta.

Lins e Gimenez (2001) conceituam sequência de ensino, como um conjunto de ações ligadas entre si e planejadas para ensinar um determinado conteúdo, que deve ser dividido por etapas, direcionadas de acordo com o objetivo de alcançar a aprendizagem do aluno. Assim, para Lins e Gimenez (2001), nesse modelo de organização de repasse dos conteúdos, o conhecimento pode ser construído de maneira a possibilitar a formação de experimentos, generalização e abstração e assim formar novos significados para o aprendiz.

Devido às possibilidades e potencialidades para o ensino de um determinado conteúdo por meio de sua divisão em fases e organização de forma prévia, a presente pesquisa utiliza a definição de Santana (2012) para sequência de ensino como: “um conjunto de situações elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados” (SANTANA, 2012, p. 79).

Durante a implementação de uma sequência de ensino, o professor deve ordenar um conjunto de ações, de maneira que tais atitudes possibilitem-no organizar os conceitos escolhidos por ele para realizar a intervenção de ensino. Esta organização, nada mais é, do que a aplicação da sequência de ensino, por meio do apoio de um suporte didático (SANTANA, 2012).

Assim, através do desenvolvimento de uma sequência de ensino, visa-se investigar como a mesma pode contribuir na prática docente de professores participantes de um processo de formação colaborativa, que possui como objetivo explorar metodologias que abordam os conhecimentos Estatísticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para Nacarato, Mengali e Passos (2017), é preciso buscar “recuperar” uma formação inicial deficitária e com perspectiva de propiciar o surgimento de uma nova visão sobre o trabalho atual do professor de Matemática.

No que tange ao conteúdo estatísticos, Lopes (2010) fala da necessidade do professor se apropriar de novas formas de trabalhar o conteúdo, além do livro didático. Nessa perspectiva, este estudo baseia-se em alguns trabalhos como os de Santana (2016) e Santana (2019) que visam, por meio de pesquisas práticas, favorecer a abertura de reflexões sobre as formas de ensinar esse conteúdo.

Para desenvolver uma nova abordagem sobre o trabalho com Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pode-se optar pela busca de uma contextualização real

dos conceitos estatísticos abordados na teoria, por meio de metodologias que possibilitem uma vivência prática de assuntos previamente explorados pelo professor.

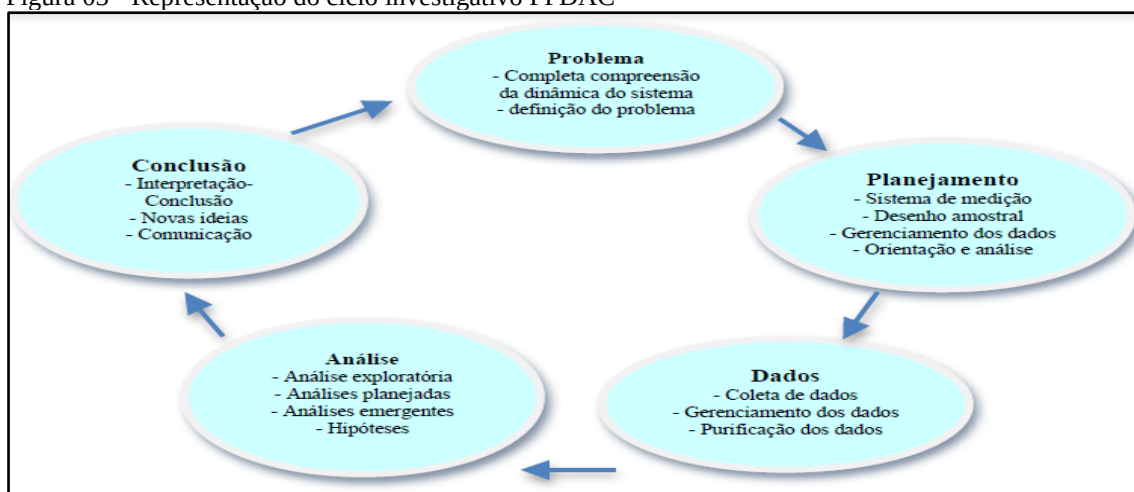
Um caminho possível seria a explanação de um ciclo investigativo. Para essa finalidade, o professor pode elaborar uma proposta que seja desenvolvida de maneira a favorecer com que a turma participe de forma ativa e engajada, possibilitando uma experiência enriquecedora de aprendizagem. Para que isso seja possível, de modo que todos possam interagir durante o processo, é preciso desenvolver uma pesquisa que envolva todos os alunos da turma.

Silva (2007) afirma que a implementação de um ciclo investigativo se mostra atrativa porque possibilita que o aluno sinta a necessidade de resolver uma questão de pesquisa da qual ele também faz parte, não sendo realizada sua explanação apenas a pedido do professor.

Segundo o autor, o estudante, ao participar de forma ativa da formulação de uma questão de pesquisa, torna aquela curiosidade como algo pessoal, de modo que a pesquisa propicia ao sujeito, o desejo de responder aquela inquietação, procurando assim, buscar a resposta nos dados.

Uma sugestão para o desenvolvimento de uma sequência de ensino que aborda conceitos estatísticos, possível de se aplicar no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pode ser realizada por meio do desenvolvimento de um ciclo investigativo baseado no modelo do PPDAC formulado por Wild e Pfannkuch (1999), conforme exposto na Figura 03.

Figura 03 - Representação do ciclo investigativo PPDAC



Fonte: Wild e Pfannkuch (1999).

Na primeira fase, o professor, ao iniciar a aula com um tema específico, explora, juntamente com a turma, uma problemática. A problemática emerge em meio a alguma situação retratada pela curiosidade de descobrir certa peculiaridade sobre o tema escolhido, sendo criado o problema (P).

Após esse momento, os alunos com o professor montam estratégias sobre quais ações serão feitas para conseguir responder à questão ou as questões elencadas, passando então a organizar a fase do Planejamento (P), nessa fase organiza-se como será executado o passo a passo da pesquisa, é feito o cronograma de execução, a forma utilizada para a coleta de dados (levantando a mão ou aplicação de questionário), como também a amostra ou população que irá ser pesquisada.

Depois, passa-se para a terceira fase, a coleta de dados (Dados). É válido apontar que essa coleta pode ser feita por meio de fontes primárias⁸ ou secundárias⁹. A seguir, temos a fase que explora a interpretação dos dados coletados (Análises). Esta etapa caracteriza-se pelo momento de realizar o tratamento da informação obtida. Após esse momento, são feitas as Conclusões(C). Nessa última fase da pesquisa, os estudantes comunicarão os resultados da sua investigação, buscando defender as opções que escolheram e as interpretações que fizeram durante o processo de investigação.

Lopes (2003) assevera a importância de o professor partir de uma problemática que dê preferência à temas de interesse da turma. Para essa finalidade, é necessário desenvolver um planejamento antes de começar a investigação.

No processo investigativo é importante que o professor, junto com os alunos, realizem a construção do instrumento de coleta de dados, para identificar o tipo de variável que será trabalhada, além de possibilitar escolher alguns aspectos, como por exemplo: quais critério para a escolha dos entrevistados; quais perguntas podem ser colocadas no questionário para responder as hipóteses que foram criadas; se a escolha de uma amostra¹⁰ é suficiente para responder a questão de pesquisa ou é necessário realizar um censo¹¹ (LOPES, 2003).

⁸Quando o pesquisador coleta os dados diretamente da fonte, por exemplo o professor ao coletar os dados diretamente de seus alunos (CAZORLA et al.,2017)

⁹ Quando os dados são coletados por outras pessoas e o trabalho é feito em cima desses dados, por exemplo ao pegarmos a conta de luz dos alunos para investigar qual o maior consumo durante o ano (CAZORLA et al.,2017)

¹⁰ Quando investigamos uma parte da população.

¹¹ Quando investigamos todos os elementos da população.

Depois dessa organização é possível coletar, representar e interpretar os dados, fazendo as análises, com foco no problema estabelecido. Por último, será feito o momento da tomada de decisão, no qual serão feitas inferências para se chegar às conclusões finais.

Ao vivenciar todas as fases do ciclo do PPDAC, o estudante entra em contato com todo o contexto da pesquisa. Essa interação coloca o aluno para refletir a respeito do que está sendo executado. Ele passa a traçar hipóteses baseadas nas inferências realizadas pelo contato com os dados e, essa ação, possibilita-o a: fazer previsões, observar a existência da variabilidade dos dados, compreender que à medida que os dados mudam o resultado final será diferente; de forma que ele possa comprovar, na prática, a diferença entre a Estatística e a Matemática (SANTANA, 2016).

Assim, o ganho com o desenvolvimento dessa metodologia é mostrado como uma forma plausível de desenvolver o pensamento estatístico do estudante, servindo esta também como base para atingir o letramento estatístico (CASTRO; CASTRO-FILHO, 2015).

Nessa perspectiva, em meio ao conhecimento das possibilidades geradas com a aplicação do PPDAC, em uma determinada realidade, é importante o professor ficar atento para que a proposta de que os alunos vivenciem, em cada etapa do referido ciclo, situações que propiciem o desenvolvimento do pensamento estatístico, não seja restringido devido à questões curriculares.

A seguir, discute-se o que é formação colaborativa e sua implementação como forma de compartilhar experiências e gerar reflexões entre professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2.4 A Formação colaborativa como meio para compartilhar experiências e abrir reflexões entre professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental são pedagogos por formação e desempenham a função de professores polivalentes nessa modalidade de ensino. Em algumas instituições lecionam praticamente todas as disciplinas do currículo, com dedicação exclusiva a uma única turma por período. No entanto, em grande parte das escolas, as disciplinas são divididas entre dois ou três professores que vão se revezando em diferentes turmas.

Dentre as diferentes áreas do conhecimento trabalhadas durante os anos iniciais do Ensino Fundamental, os pedagogos recebem a tarefa de lecionar Matemática, área da

qual tiveram pouco contato na formação inicial, visto que os preceitos matemáticos são vistos de forma muito sucinta nos cursos de graduação em Pedagogia no Brasil (LOPES, 2003; 2010; NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2017).

Diante desse cenário, esses professores são incumbidos da missão de ensinar conteúdos matemáticos, nem sempre explorados durante sua formação inicial, gerando dúvidas conceituais e metodológicas. Tornando-se necessário que esses profissionais busquem cursos após a formação inicial, como um caminho para ultrapassar essas dificuldades (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017; PONTES; CASTRO, 2020).

Uma formação inicial que explora pouco os conteúdos Matemáticos, acaba por propiciar dificuldades conceituais para aqueles que vão ensiná-los, de forma que tais profissionais precisam buscar formas de complementar a sua formação inicial, procurando realizar formações continuadas. Na maioria das vezes, encontram nelas, meios para sanar dúvidas, trocar experiências e potencializar aprendizagens.

Gatti (2008) conceitua formação continuada, ao explorar como se dá a sua execução. Segundo a autora, a mesma acontece, por exemplo, na participação em grupos de estudos, cursos de especialização e extensão, cursos de formação colaborativa, que se formam entre profissionais graduados, pós-graduados ou cursando um determinado nível de escolaridade. De forma mais generalizada, é possível descrever esse processo como qualquer tipo de atividade realizada entre profissionais de Educação, que possa contribuir para a prática docente de seus participantes.

Dentre as formas de formação continuada destinada a professores, uma modalidade que está tornando-se cada vez mais presente é a formação colaborativa, por se tratar de uma proposta formativa que visa a troca de conhecimentos entre os envolvidos, o aprimoramento de saberes relativos ao campo conceitual e pedagógico, além das novidades existentes na área de atuação dos profissionais envolvidos (NACARATO, 2000)

Alguns autores (ARAÚJO, 1998; FERREIRA, 2006; LOPES, 2003; NACARATO, 2000; PONTE, 1996; BOAVIDA; PONTE, 2002), vem estudando o trabalho colaborativo entre professores que ensinam Matemática, podendo-se destacar, no decorrer desse processo, a troca de experiências e saberes e a presença de elementos que potencializam o desenvolvimento profissional¹² docente.

¹² É um processo de desenvolvimento que ocorre de dentro para fora. Implica o professor como um todo, no aspecto cognitivo, afetivo e relacional. Pode acontecer tanto fora, como no interior de processos formativos, se dando por meio da reflexão, ação e nova reflexão. Nesse processo pode-se ocorrer troca de

Para se trabalhar o conceito de formação colaborativa é preciso compreender, segundo Boavida e Ponte (2002), que nem toda situação envolvendo pessoas em um trabalho em conjunto pode ser considerada como um trabalho colaborativo. Este pode ser estabelecido quando uma equipe de pessoas, tais como: professores, pesquisadores profissionais, estudantes de graduação e pós-graduação, participam de forma democrática nas decisões do grupo, em meio a ajuda mútua, com base em igualdade entre os envolvidos, de modo que não aponte para nenhum tipo de relação hierárquica.

Alguns autores (FERREIRA, 2006; PONTES 1996) acreditam que a parceria entre universidade e escola, realizada por meio de uma formação colaborativa, se mostra como um caminho favorável para avanços no ensino de Matemática, visto que todos os professores, em qualquer nível ou ainda os que se tornarão professores, podem contribuir de alguma forma para o desenvolvimento de práticas de ensino significativas, a serem posteriormente aplicadas nas instituições de ensino, resultantes do trabalho conjunto.

No entanto, acrescentam que o trabalho colaborativo só se torna um processo vantajoso se houver um objetivo comum entre os professores. Sobre essa questão, Ferreira (2006) diz que é preciso cada profissional ficar atento para que a teoria vista em quaisquer atividades que possuem como objetivo formar professores, não seja transmitida de forma descontextualizada, nem desenvolvida de modo fragmentado, ou seja, realizada sem considerar os objetivos daqueles profissionais, levando em consideração o contexto que estão inseridos e a necessidade de explorar as fases que devem acontecer durante o processo de ensino.

As palavras da autora remetem à necessidade de que durante a formação colaborativa, as sequências de ensino, as propostas metodológicas, os diálogos estabelecidos, sejam desenvolvidos considerando as peculiaridades daquele grupo. Sendo importante refletir sobre a realização de adaptações em meio às atividades sugeridas, a fim de adequá-las a cada realidade. Para essa finalidade, se faz necessário observar as necessidades dos profissionais ali presentes, de modo que teoria e prática caminhem em conjunto, levando-se em consideração as condições de trabalho e público-alvo.

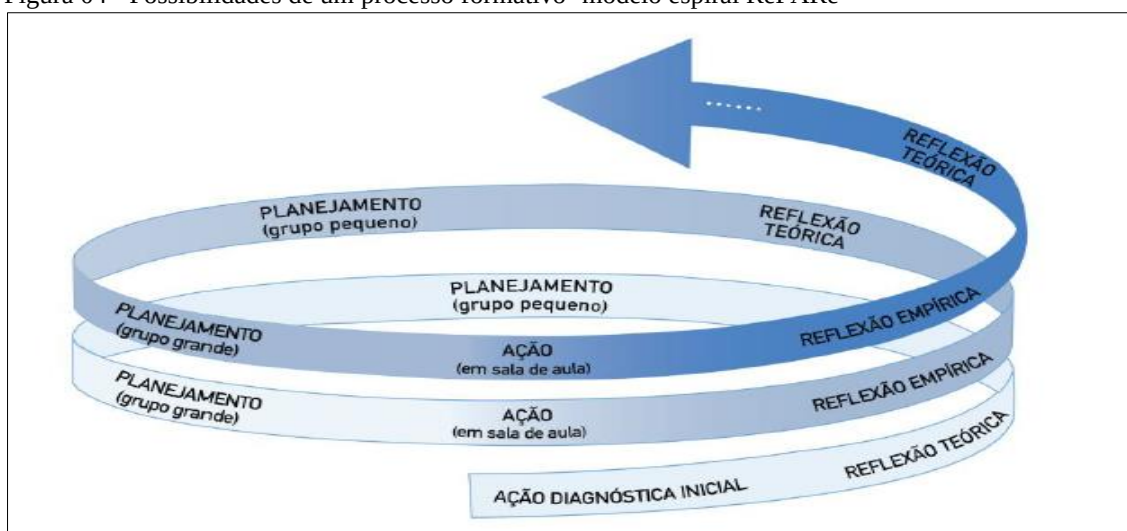
Um outro aspecto importante que emerge nos relacionamentos de colaboração são as práticas reflexivas (PONTE, 1996). É importante que em cima das atividades

saberes, seja em práticas letivas ou não letivas. Tendo-se como objetivo o crescimento do profissional, que acontece à medida que o docente vai se tornando apto a conduzir um ensino adaptado às necessidades e interesses dos alunos, de modo a contribuir para sua melhoria e a das instituições educativas (PONTE, 1998).

desenvolvidas pelos participantes de uma formação colaborativa, seus integrantes possam pensar sobre como estão sendo conduzidas as suas aulas, de modo que cada profissional busque analisar suas próprias ações.

Nessa perspectiva, o grupo D-Estat se orienta por um modelo de formação colaborativa inspirada no modelo dialético *Reflexão-Planejamento-Ação-Reflexão*, cuja junção das iniciais forma a sigla (RePARE). O modelo RePARE foi desenvolvido por Magina et al., (2018) durante o trabalho com formação de professores que ensinam Matemática. Nele, o professor está instigado a desenvolver três ações propostas em forma de espiral, que são: ação, planejamento e reflexão. Conforme exposto na Figura 04.

Figura 04 - Possibilidades de um processo formativo- modelo espiral RePARE



Fonte: Magina et al., (2018, p. 10)

Esse modelo é pautado na ação e reflexão do professor, devido ao fato que possibilita ao docente novas aprendizagens e mudanças em vista de propiciar melhorias durante suas intervenções em sala de aula. Porém, para isso, é preciso que o professor esteja aberto a mudanças, que se configuram na capacidade do sujeito em se refazer, no que diz respeito a construir e desconstruir crenças e convicções pessoais sobre os processos de ensino e aprendizagem (FERREIRA, 2006).

O desenvolvimento profissional pode ocorrer por meio de processos de interlocução em cada espiral do RePARE, de forma que as reflexões do professor são inerentes aos momentos de pensar e repensar sobre os planejamentos e ações desenvolvidas com a turma. No RePARE o professor faz a reflexão teórica com base em um instrumental diagnóstico aplicado com os estudantes e uma reflexão empírica, feita com professores de um mesmo nível de ensino. Depois abrem-se discussões com todo o

grande grupo para pôr fim, ser realizado o planejamento baseado nas reflexões feitas e experiências pessoais dos participantes.

Santana, Ponte e Serrazina (2020), por meio de um estudo com uma docente do 3º ano do Ensino Fundamental antes e após um processo formativo que utilizou o modelo RePARE, buscaram analisar os conhecimentos didáticos e perspectivas dessa professora no trabalho com Matemática antes e após o processo formativo. Antes da formação ela revelou dificuldade com o conhecimento didático, o ensino e possuía uma perspectiva negativa com a Matemática.

Depois da formação, as perspectivas passam a se tornarem positivas, a professora assumiu novas posturas a respeito do conhecimento da Matemática, que foi se desenvolvendo durante a adesão ao modelo RePARE em sua atividade docente. As narrativas da professora trouxeram evidências de que suas perspectivas sobre o processo formativo asseguraram em sua memória, um estado de “*segurança*” no ato de ensinar.

No trabalho colaborativo, além da troca de saberes e experiências, um dos elementos que também contribui para o desenvolvimento profissional é por meio de iniciativas que apontem para a realização de práticas reflexivas baseadas em exemplos de intervenção docente (PONTE, 1998). Para isso, é preciso o comprometimento do grupo como um todo para que ocorra a troca de experiências, opiniões e saberes, e em meio as diferentes visões cada participante possa se respeitar mutuamente.

Souza, Lopes, Pfannkuch (2019) em um processo de formação colaborativa voltado ao ensino de Estatística com professores dos anos iniciais do EF, concluíram que as ações colaborativas impulsionam os professores a buscar, por meio da troca de experiências profissionais com os colegas, soluções para suas dificuldades pessoais no trabalho docente e ao mesmo tempo esse momento de partilha incentiva-os a ler e pesquisar sobre suas dúvidas além de refletir em meio às atividades desenvolvidas. Servindo assim a formação como um caminho que leva o professor para o desenvolvimento profissional.

Giusti e Justo (2012), por meio de um processo formativo baseados nos pressupostos da colaboração entre 18 professores dos anos iniciais do ensino fundamental, perceberam que os processos colaborativos são válidos como mecanismos de diálogo entre teoria e prática, visando a troca de saberes e ajuda mútua entre os participantes. Esse processo se mostra tanto no momento da realização de atividades em grupo pelos professores, como também nos estudos realizados em meio aos estudos de caso, referente às práticas realizadas em sala de aula pelos sujeitos.

Dentro do grupo, ao refletir de forma conjunta sobre uma aula ministrada por um dos colaboradores, essa ação auxilia o referido professor e ao grupo como um todo a compreender os aspectos que estão caminhando bem, como também aqueles que precisam ser melhor desenvolvidos, ao apontar possíveis fragilidades. Em meio a esse contexto, poderá surgir elementos que auxiliem seus membros no processo de auto reflexão sobre sua prática docente. Esse trabalho, realizado dentro da formação colaborativa e que também pode ser feito de forma individual entre formador e professor, é apontado por Santos (2011) como um gênero textual chamado de sessão reflexiva.

O autor conceitua sessão reflexiva como sendo um espaço de reflexão que deve ocorrer na busca de dialogar sobre práticas de ensino e aprendizagem, com o objetivo de descrevê-las, informá-las, confrontá-las e quiçá reconstruí-las. Essa contextualização do autor, remete a uma das ações que é bastante enfatizada dentro das formações colaborativas, ou seja, a busca de fazer com que seus participantes reflitam sobre suas próprias ações em sala de aula.

Para Magalhães (2007), a sessão reflexiva é vista como um espaço de construção do profissional crítico e reflexivo em Educação, em que dois ou mais participantes refletem em cima de uma aula já concluída, de forma que cada participante tem o papel de conduzir o outro através da reflexão crítica de suas ações com vista a um processo de ajuda mútua, vantajosos para todos os integrantes. Devitt (2004) considera a sessão reflexiva como um gênero que visa assegurar aos seus usuários situações particulares e circunstâncias de mudança.

Oliveira (2017) trabalhou o gênero sessão reflexiva com professores de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Por meio dessa experiência vivenciada com os sujeitos, a autora constatou que a realização da sessão reflexiva possibilita maior abertura por parte dos professores para falar sobre suas angústias e dúvidas oriundas da ação docente. Ao mesmo tempo eles puderam expressar de forma mais confortável as críticas e expor também os aprendizados que obtiveram após observar algumas atividades que desenvolveram em suas turmas.

Costa, Prado e Silva (2016) concluíram, ao final da sua pesquisa com formação de professores para o ensino de Estatística nos anos iniciais, que o modelo adotado de organização da sessão reflexiva feito durante a formação com os professores, pautado na reflexão após uma atividade desenvolvida entre pesquisadores e sujeitos, auxiliou a propiciar um ambiente estimulador, no que diz respeito a favorecer a liberdade de reflexão sobre as ações desenvolvidas em sala de aula. Essa vivência serviu para pesquisadores e

professores compreenderem as fragilidades e potencialidades oriundas da intervenção realizada.

O professor, ao refletir sobre sua prática, acaba por adotar novas abordagens para se trabalhar com seus alunos, pois passa a enxergar fragilidades para poder saná-las, como também realçar competência e assim desenvolver-se profissionalmente. As formações colaborativas vêm se tornando mais presentes, muitas vezes por meio da parceria universidade e escola, que ocorre na forma de ajuda mútua. Assim, todos ganham, pois essa parceria possibilita melhorias no processo de ensino e aprendizagem desenvolvido nas instituições.

Pode-se concluir, em cima do exposto, que a formação colaborativa, quando possui um objetivo em comum, propicia ganhos significativos para os profissionais envolvidos, pois possibilita o surgimento de reflexões sobre o ensino de forma geral. Esse processo leva o professor a refletir também sobre sua forma de ensinar e as mudanças que vieram ocorrendo com o passar dos anos. Assim, por meio da reflexão, o professor pode perceber suas potencialidades, fragilidades e também os novos anseios da sociedade, que devem ser considerados como espelho de sua prática docente.

No que diz respeito aos grupos formados por pedagogos, são inúmeros os ganhos no aspecto conceitual e metodológico, pois este grupo vem de uma formação inicial precária no que diz respeito ao trabalho com os conceitos matemáticos (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017; PONTES; CASTRO, 2020). Sendo assim, durante as atividades colaborativas todos se beneficiam, uma vez que estão produzindo coletivamente meios para o desenvolvimento profissional dos seus participantes.

A seguir, apresentar-se-á o Estado da questão desta investigação, com o intuito de compreender o que já se tem produzido sobre o tema em questão na literatura, como também mostrar a contribuição desses trabalhos para o professor que ensina Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3. ESTADO DA QUESTÃO

Pode-se definir o estado da questão como sendo um trabalho de revisão de literatura feita por um pesquisador em busca de achados que estão, necessariamente, ou diretamente articulados com um determinado tema de pesquisa. Estes achados devem referenciar especificamente o que existe em publicações ou estudos relacionados ao tema de interesse da investigação, podendo ser esta, uma busca estendida a nível local, nacional ou internacional (NÓBREGA-THERRIEN; THERRIEN, 2004).

O estado da questão configura-se, de forma geral, como uma forma de explanação do pesquisador sobre o seu objeto de estudo, com vista a expor, por meio de um texto narrativo, a sua contribuição epistêmica ligada a um determinado campo do conhecimento. Para Bell (1985), entre os demais tipos de domínios que o pesquisador deve alcançar ao realizar um estado da questão, dois destes são destacados como imprescindíveis, a saber: o domínio conceptual e o domínio da literatura.

Com relação ao domínio conceptual, o autor aponta para uma competência do sujeito em saber organizar-se com coerência, no que diz respeito a exposição oral e escrita de suas ideias e pensamentos, embasadas nas teorias estudadas para interpretar e explorar seu tema de estudo e acrescentar a esta análise crítica suas próprias percepções, demonstrando habilidades para síntese no processo de desenvolvimento do argumento.

Segundo Bell (1985), o sujeito alcança o domínio da literatura quando é capaz de referenciar uma extensa e relevante literatura e, ao mesmo tempo, saber utilizá-la no intuito de poder analisá-la e discuti-la com eficiência, incluindo nesse processo, a necessidade do desenvolvimento de um olhar crítico e articulado em cima da literatura pesquisada.

A partir dessas considerações, o objetivo deste capítulo é apresentar o Estado da Questão em torno de um olhar para o Ensino de Estatística com a utilização de uma sequência de ensino com abordagem metodológica do PPDAC, no que diz respeito aos seus impactos no processo de formação de professores que ensinam Matemática. Assim, contempla o levantamento de trabalhos que abordam esta temática com o intuito de apresentar-se, ao final, as contribuições desta investigação para a área da Educação Matemática.

3.1 O caminho percorrido

As buscas dos trabalhos publicados acerca das temáticas explicitadas de início foram realizadas no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES), que trouxe um acervo bastante relevante para o aprofundamento teórico. Em paralelo, foi realizado outro mapeamento na biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), sendo assim, uma maneira de propor um elo entre os artigos já publicados em diferentes plataformas de consulta com o objeto de pesquisa no qual se propõe a discutir nesta pesquisa.

É válido apontar que essa pesquisa foi realizada apenas com artigos de periódicos dispostos nos portais descritos acima. Essa escolha justifica-se pelo fato que toda dissertação e tese originam artigos oriundos da pesquisa desenvolvida. Outro fator é a facilidade para a leitura do gênero artigo científico, no que diz respeito à sua construção sucinta, que facilita o processo de leitura e categorização em prol de uma melhor caracterização dos elementos que se aproximam deste estudo. Dessa forma, apresentar-se-á a seguir os resultados desta pesquisa.

3.1.1 Portal de Periódicos da Capes

No Portal de Periódicos da Capes, buscou-se com as pesquisas a finalidade de filtrar artigos voltados para o objeto de pesquisa em questão. Esse trabalho possibilitou selecionar apenas trabalhos que se constituíam artigos e que tiveram seus textos avaliados por especialistas da área, processo que lhes confere maior relevância. Para filtrar essa busca utilizou-se os descritores “Ensino de Estatística, Sequência de ensino, ciclo PPDAC e Formação de Professores”.

Durante a relação dos descritores, as palavras foram colocadas entre aspas e ligadas pelo operador booleano *And*, para relacioná-las. Dentre o que foi encontrado nas buscas, foram selecionados os trabalhos que abordem temáticas relacionadas ao objetivo desta investigação. Os trabalhos que não se enquadram com a proposta da pesquisa em questão foram descartados por não terem relação direta com o objeto de estudo, utilizando-se como critério de escolha a leitura do título e resumo do artigo.

Iniciou-se a busca com os descritores “ensino de estatística” relacionando com o termo “sequência de ensino”, observou-se que apareceram um total de 86 trabalhos, entre eles apenas seis foram considerados, por possuir maior aproximação com o objeto dessa

pesquisa. Depois utilizou-se os cognatos “Ensino de Estatística” e “ciclo PPDAC” e nada apareceu, depois colocou-se apenas “Estatística” e “PPDAC” e apareceu um artigo novo. Em seguida, acrescentou-se “ensino de estatística” e “formação de professores” e encontrou-se 6 artigos com temáticas próximas à pesquisa. É válido apontar que se considerou artigos em outros idiomas, como Espanhol e Inglês.

Em seguida, buscou-se pelo descritor “sequência de ensino” e “ciclo PPDAC” encontrou-se apenas 1 trabalho já apontado em outras buscas. Depois colou-se apenas o descritor “ciclo PPDAC” e apareceram 2 trabalhos, um novo e outro que já havia aparecido na busca anterior. Por último, relacionou-se o descritor “formação de professores” e “sequência de ensino” nada novo apareceu. Foram selecionados ao total 15 artigos sobre o tema pesquisado. É válido apontar que a busca levou em consideração trabalhos feitos nos últimos dez anos.

Ao concluir a busca, podemos observar o achado de 15 artigos relevantes à pesquisa, porém, foi proposto outro mapeamento em um novo portal, a biblioteca eletrônica SciELO para concluir uma busca mais fundamentada em relação ao objeto em questão.

Assim, foram localizados trabalhos que abordavam uma metodologia que focava no professor, mas depois da leitura considerou-se alguns trabalhos que possuíam alunos como sujeitos, pois percebeu-se contribuições ligadas à prática docente em seu excerto. No quadro 1, apresentam-se os artigos selecionados, estão destacados na sequência, o título, o (os) autor(es), os objetivos, os sujeitos, a metodologia adotada, o local onde se encontrou o artigo e, por último, o ano da publicação da pesquisa.

Quadro 01- Resultado da busca no portal de periódico da CAPES

Título	Autores	Objetivos	Sujeitos	Metodologia	Ano
A educação estatística no Ensino Fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção	Kataoka, V. Y; Oliveira, A.C.S; Souza, A. A; Rodrigues, A; Oliveira, M. S.	Avaliar diversos aspectos envolvidos no ensino de Estatística por professores de Matemática no ensino fundamental II do município de Lavras, MG, bem como discutir e descrever uma proposta de sequências de ensino, a qual foi trabalhada com esses professores na oficina pedagógica intitulada: Adequação do Raciocínio	21 professores de matemática de escolas em Lavras, MG.	Estudo de caso	2011

		Estatístico para Trabalhos Interdisciplinares.			
Formação Continuada de Professores: Uma Experiência sobre o Conteúdo Tratamento da Informação nos Anos Iniciais	Giusti, N. M. R; Justo, J. C. R.	Investigar as ações e contribuições que a formação continuada pode oferecer para a prática pedagógica de 18 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre os conteúdos de Tratamento da Informação, através do Programa Pró-Letramento em Matemática.	18 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Estudo de caso	2012
A presença de Estatística nos anos finais do EF	Walichinski, D; Santos Junior, G.	Analisar as contribuições que a aplicação de uma SD pode trazer para o processo de ensino e aprendizagem de Estatística.	22 alunos do 7ºano de uma escola pública do estado do Paraná (Brasil).	Estudo de caso	2013
Sequência didática: uma alternativa didático metodológica para o ensino de Estatística.	Estevam, E. J. G; Fürkotter, M.	Apontar contribuição e potencialidades de uma SD no desenvolvimento do pensamento e letramento estatístico.	27 alunos do 9º ano do Ensino fundamental.	Estudo de caso	2014
A aprendizagem de estatística na EJA com tecnologia: uma SD com base nos registros de uma representação semiótica	Viali, L. R. F.	Compreender as contribuições de uma sequência didática sobre representações tabular e gráfica com uso de tecnologias para a aprendizagem de Estatística na EJA.	15 alunos voluntários da 4ª Etapa (antiga 7ª e 8ª série) do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Tailândia/PA.	Engenharia Didática	2014
Narrativas na formação do professor de Matemática: o caso da professora Atíria	Zuffi, E; Degrava, C; Utsumi, M; Prado, E.	Refletir sobre o uso de sequências didáticas com base em uma investigação potencializa a atividade docente no ensino de Estatística por meio da construção de narrativas.	Uma professora de Matemática de uma instituição pública de São Paulo-SP.	Estudo de caso	2014
Desenvolvimento do pensamento estatístico com suporte computacional	Castro, J. B; Castro – Filho, J. A.	Analisar situações que contribuíram para o desenvolvimento do pensamento estatístico a partir de um projeto	26 alunos do 5º ano participantes do projeto “Um computador	Aprimorament o PPDAC	2015

		colaborativo com suporte computacional.	por aluno (UCA).”		
Negotiation of meaning as a learning process: the case of a professional development program in statistics teaching	Sanchez, E. A.; Gomez, B. A. L.	1-Desenvolver estratégias para favorecer a aprendizagem e o ensino de Estatística com base em um estudo teórico e análise de intervenções; 2-Construir atividades utilizando o ciclo investigativo PPDAC; 3-Abrir reflexões sobre o desenvolvimento do Pensamento Estatístico com a aplicação do PPDAC.	Cinco professores de Matemática participantes de um grupo colaborativo na cidade do México.	Estudo de caso	2015
Collaborative professional development for statistics teaching: a case study of two middle-school mathematics teachers	Souza, L. O; Lopes, C. E; Pfannkuch, M.	Investigar as contribuições do trabalho com o PPDAC na prática pedagógica e no desenvolvimento profissional de professores de Matemática do Ensino Médio.	Dois professores do Ensino Médio de uma escola brasileira.	Pesquisa- ação	2015
Professores e futuros professores dos anos iniciais e o estudo da estatística num contexto colaborativo	Conti, K. C.	Compreender o processo de desenvolvimento profissional, buscando revisitar um dos encontros de um grupo de estudos constituído por professores e futuros professores da Educação Infantil e anos iniciais do EF que, com o tempo, constituiu um contexto colaborativo.	Professores e futuros professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.	Estudo de caso	2016
Ensino de estatística na formação do professor dos anos iniciais	Costa, M; Prado, M. E.B; Silva, A. F. G.	Compreender como o ensino de Estatística foi desenvolvido em um curso de Pedagogia em uma Universidade privada do Estado de São Paulo.	Seis alunas do curso de pedagogia e três professores que lecionam Estatística.	Estudo de caso	2016
Traduzindo o Pensamento e o Letramento estatístico em atividades para sala de aula:	Santana, M.	Apresentar reflexões e apontamentos sobre as vantagens do ensino de Estatística por meio de uma SD oriunda de uma	Alunos do 3º ano de uma escola de Ouro preto-MG.	Pesquisa participante	2016

construção de um produto educacional		intervenção feita com base na exploração de um produto educacional.			
Sequência de intervenção: Uma alternativa para o processo de ensino e aprendizagem de Estatística para os anos iniciais de escolarização	Fernandes, R. J. G.	Observar as contribuições de uma sequência de intervenção para o processo de ensino e aprendizagem de estatística nos primeiros anos de escolaridade.	Alunos do 4º ano do EF de uma escola pública de Curitiba- PR.	Estudo de caso	2017
Validação e Avaliação das Atitudes de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Relação ao Ensino de Estatística	Oliveira-Júnior, A. P. O; Vieira, M. L.	Validar escala de atitudes em relação ao ensino de estatística (EAPANE) e avaliar as atitudes de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em oito escolas da cidade de Uberlândia (MG).	55 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas de Uberlândia, Minas Gerais que lecionam conteúdos de Matemática.	Estudo de caso	2018
Projeto de ensino de estatística na formação inicial de professores de matemática: indícios de saberes disciplinares	Santos Junior, W. D. G; Pereira, R. S. G.	Analisar as contribuições de um Projeto de Ensino de Estatística para o desenvolvimento e/ou manifestação dos saberes disciplinares em um curso de Licenciatura em Matemática.	11 licenciados de um curso de Matemática.	Análise textual discursiva (ATD)	2019

Fonte: Elaboração própria (2019)

Os 15 trabalhos foram selecionados a partir da leitura e da identificação de semelhança com essa pesquisa, sete têm foco na aprendizagem dos estudantes e oito no desenvolvimento do professor. Deles, cinco trabalhos estão voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental, seis para os anos finais do Ensino Fundamental, um para o ensino Médio, dois para o nível superior, um para a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Somente três desses trabalhos abordam a formação de professores utilizando como referência o modelo PPDAC. Esse resultado nos revela o quanto ainda é incipiente a pesquisa que envolve a referida metodologia no processo de formação de professores.

3.1.2 Biblioteca eletrônica: *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*

Utilizando-se dos mesmos descritores anteriormente, buscou-se na biblioteca eletrônica, a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) o mapeamento de artigos

relacionados ao descritor como fator isolado, percebeu-se o vasto acervo de artigos, totalizando 1.958 trabalhos, sendo que os mesmos estavam ligados à temáticas que fugiam do caráter específico com a área de Ensino da Matemática, aparecendo artigos que não contemplavam o objetivo de discussão do trabalho. Decidiu-se então, filtrar esses artigos fazendo a correlação entres dois descritores, usando o uso da aspa e o operador booleano *and*, ocasionando uma pesquisa mais sucinta e direta ao tema estudado.

Primeiro utilizou-se entre aspas a junção dos Descritores “Ensino de Estatística” com “Formação de Professores”, encontrando um acervo de 30 artigos, nos quais foram feitas as leituras dos resumos, chegando a uma conclusão que apenas três desses artigos estavam realmente voltados para a área e o Ensino de Estatística na formação de professores de Matemática, sendo que os demais estavam condicionados a outras áreas que não são da licenciatura e que utilizam do ensino de estatística na formação inicial de outros profissionais que não irão atuar na educação como professores.

Em seguida, ao utilizar o descritor “Ensino de Estatística com “Sequência de ensino, encontrou-se quatro publicações, entretanto elas não estavam condicionadas a formação de professores na área de ensino da matemática, ou seja, com esses descritores não encontramos nenhuma publicação que trouxesse benefícios teóricos para a pesquisa.

Logo após, acrescentou-se “Sequência de ensino” com “Formação de Professores”, totalizando um achado de 32 publicações, contudo, apenas uma publicação estava relacionada com a temática proposta da área da formação do professor de matemática. Sendo que as outras tratavam-se de áreas que não estavam em concordância com o teor da pesquisa em questão, denominando-se irrelevantes para o objeto estudado.

Concluindo, usou-se o descritor “Ciclo PPDAC” com relação aos demais descritores, não existindo nenhum artigo publicado em fontes da revista eletrônica com a temática “Ciclo PPDAC”, chamou a atenção o fato de que sempre que utilizou-se esse descritor em relação com os demais, todos os resultados foram nulos, mesmo de forma isolada não apareceu nenhum artigo que tivesse relação com ele, ratificando a importância de pesquisas nessa área de estudo, trazendo grandes ganhos de ineditismo para o objeto aqui estudado.

Expondo as publicações encontradas na revista eletrônica SciELO, encontramos quatro artigos, sendo eles: três voltados para a formação de professores na área da Matemática em relação ao Ensino de Estatística e um em relação a Sequência de Ensino.

Em concordância com o quadro 1, em que foram mapeados os artigos referentes ao portal da CAPES, seguiu-se o mesmo padrão para mapear as publicações da revista eletrônica SciELO no quadro 2.

Quadro 02- Resultados da busca na revista eletrônica SciELO

Título	Autores	Objetivos	Sujeitos	Metodologia	Ano
O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores	Lopes, C. E.	Promover uma discussão sobre a inserção da estatística e probabilidade no currículo de Matemática desde os anos iniciais da escola básica e as possíveis relações e/ou implicações com a formação de professores que atuam nesse nível de ensino.	Professores da formação inicial e continuada do Ensino de Matemática.	Estudo de caso	2008
Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática.	Lopes, C. E.	Problematizar o desenvolvimento teórico e metodológico dessa disciplina na formação docente, a partir da experiência de estágio na disciplina de Estatística oferecida no segundo semestre de 2008, na Universidade da Georgia (The University of Georgia).	Professores da formação inicial em Licenciatura em Matemática.	Estudo de caso	2013
Sequências didáticas descritas por professores de matemática e de ciências naturais da rede pública: possíveis padrões e implicações na formação pedagógica de professores.	Morelatti, M. R. M; Raboni ¹ , P.C. A; Teixeira, L. R. M; Ortega, E. M. V; Fürkötter, M. Raboni, E. A. R. S; Ramos, R. C.	Analisar sequências de atividades ou sequências didáticas descritas por professores de Matemática e da área de Ciências Naturais das escolas do Ensino Fundamental e Médio de Presidente Prudente (SP), na tentativa de identificar padrões implícitos nestas sequências, que possam revelar concepções de ensino destes professores.	76 professores de Matemática e 61 de Ciências Naturais.	Estudo de caso	2014
Avaliação da alfabetização gráfica de professores da Educação Básica em formação e em exercício.	Alveal, F. R; Levicoy, D. D.	Avaliar o nível de habilidades de leitura e interpretação de informação em representações gráficas de professores em formação e em efetivo exercício.	Professores da formação inicial em Licenciatura em Pedagogia.	Estudo de caso	2019

Fonte: Elaboração própria (2019)

Apesar de serem encontrados apenas quatro trabalhos, os mesmos foram mapeados como relativos por terem foco na formação de professores de Matemática, sendo três com foco na formação de professores no âmbito inicial e um em relação a docentes que já atuam no campo educacional. Os quatro trabalhos trazem a metodologia de estudo de caso, especificando uma observação, intervenção e avaliação.

Com as publicações podemos delinear um processo de amadurecimento do referencial teórico da pesquisa, assim como também destacar a falta de artigos publicados em relação aos descritores, tomando como base que o processo formativo inicial entre os anos de 2008 a 2019 são encontrados apenas três artigos que relacionam o Ensino de Estatística com a formação inicial e apenas um em relação a formação continuada de profissionais que estão atuando em exercício docente.

3.2 Discussão dos trabalhos selecionados

Nesta seção destacam-se as proximidades entre os textos selecionados na busca anterior com o objeto de investigação dessa dissertação, de modo a realizar a interlocução teórica, apanhada entre os 19 artigos encontrados, apresentando conclusões acerca da temática. Além disso, visou-se destacar as contribuições destas pesquisas para a área de formação de professores que ensinam Matemática.

Destarte, os trabalhos escolhidos para análise foram divididos em três categorias: Ensino de estatística com a utilização de uma sequência de ensino, Ensino de estatística no campo da formação de professores e Ensino de Estatística baseado na metodologia PPDAC, aparecendo em questão apenas quatro artigos que se utilizavam dessa abordagem metodológica.

Dentre os trabalhos que focaram no Ensino de Estatística realizado dentro de um contexto de formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática, podemos destacar nove artigos, que focam nos aspectos relativos ao Ensino de Estatística no contexto da formação de professores. Observou-se trabalhos que utilizam como abordagem metodológica o ciclo investigativo PPDAC para o ensino de Estatística, totalizando um número de três artigos que se utilizava o ciclo investigativo PPDAC em sala de aula.

Os assuntos contidos no desenvolvimento do atual capítulo possuem em comum o trabalho com o ensino de estatística na formação inicial e continuada de professores no campo da Matemática, a utilização de uma sequência de ensino e a apresentação do ciclo

investigativo PPDAC, analisando a correlação de ambos em síntese de informações teóricas advindas das 19 publicações mapeadas ao longo dessa sessão.

Kataoka et al. (2011), propõem uma discussão que foi feita em dois momentos, no primeiro ocorreu a aplicação de um questionário a 21 professores de Matemática acerca de compreender seus conhecimentos de Estatística e no segundo momento foi realizado um processo de intervenção para discutir conceitos estatísticos e probabilísticos por meio de sequências de ensino.

Os autores concluíram que as dificuldades com estatística estão relacionadas ao pouco contato com essa disciplina, devido a matriz curricular deficiente nesta área do conhecimento que foi explorada na formação inicial, trazendo impactos negativos para a prática docente. Na análise feita, os autores perceberam que os conteúdos de Estatística foram abordados de formas descontextualizadas na formação inicial, foi priorizando o método mecânico de fórmulas, que muitas vezes não traz um sentido para uma aprendizagem satisfatória. Quando foi proposto para os professores um trabalho com sequências de ensino, eles se sentiram mais motivados a aprender mais sobre aquela proposta.

Lopes (2008) afirma que a formação inicial dos professores não incorporava um trabalho sistemático sobre Estatística, dificultando a possibilidade de esses profissionais desenvolverem um trabalho significativo com essa temática nas salas de aula da Educação Básica. A autora aponta a necessidade de a formação do educador matemático prever um processo de ensino e aprendizagem de conteúdos pela resolução de problemas, por simulações e experimentos, de forma a permitir ao profissional construir conhecimentos, à medida que estabelece relações com informações adquiridas e com o domínio de diferentes linguagens e formas de expressão.

A pesquisa desta dissertação também aborda o assunto pesquisado por Kataoka et al. (2011) e Lopes (2008) sobre os aspectos relativos à formação inicial do professor que ensina Estatística. Aponta evidências da existência de lacunas conceituais na formação inicial e a ausência de formações continuadas que possam suprir as demandas conceituais desses professores, que muitas vezes chegam a sala de aula sem a preparação adequada no aspecto conceitual e metodológico para ministrar o conteúdo estatístico.

Reforçando essa afirmação, os autores Walichinski e Santos (2011) do artigo “A presença da Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino contextualizada”, apontam que um caminho para combater práticas tradicionais no ensino de Estatística é por meio da utilização de uma sequência de ensino

(SE) pautada nos pressupostos da contextualização real dos conteúdos estatísticos, trazendo contribuições no seu ensino e a aprendizagem.

Walichinski e Santos (2011) acreditam que o professor ao propor um ensino em de forma sequencial, possibilita ganhos para a turma como: a maior colaboração entre os estudantes, a superação do modelo de ensino tradicional e a melhor interação dos alunos com o professor, gerando resultados significativos quanto à aquisição de conteúdos básicos de Estatística.

Na pesquisa dessas dissertação pôde-se observar as mesmas vantagens citadas por Walichinski e Santos (2011), no desenvolvimento de uma sequência de ensino, podemos destacar, no entanto, outros aspectos que não foram tratados pelos autores, como a possibilidade da organização das ações a serem executadas em cada etapa da sequência de ensino e a capacidade dessa forma de trabalho em dar maior autonomia para o estudante, formando assim um ambiente onde o aluno é sujeito ativo na construção do seu conhecimento. Além disso, o aluno ao desenvolver algumas ações durante as fases da sequência de ensino, desenvolve habilidades no contato com os dados, características do pensamento e letramento estatístico,

Morelatti et al. (2014) refletem sobre a formação de professores em relação ao Ensino de Estatística, indicando por meio de pesquisa com docentes de diferentes escolas, que a forma como estas acontecem, tem se revelado pouco eficaz para promover a mudança da prática docente de professores que atuam das licenciaturas, uma vez que essas formações desconsideram o saber experiencial dos professores e focam apenas em modelos conceituais. Os autores concluem que aspectos referentes ao campo metodológico não foram tomados como ponto de partida durante o trabalho com estatística nem na formação inicial e nem nas continuadas. Concluindo que tais formações acabam por não contribuir de forma positiva no trabalho do professor.

A pesquisa proposta nesta dissertação, no entanto, discorda do autor e busca apontar elementos que mostram ser a formação colaborativa um caminho para se abrir reflexões sobre as ações do professor em sala de aula no ensino de estatística e, ao mesmo tempo, além de um espaço para a troca de experiências e de aprendizagem de novas metodologias de ensino. O estudo feito nesta dissertação propõe observar como a formação colaborativa pode possibilitar mudança na atitude do professor e como essas mudanças repercutem na prática em sala de aula.

Alveal e Levicoy (2019), no artigo “Avaliação da alfabetização gráfica de professores da Educação Básica em formação e em exercício”, fizeram uma pesquisa em

uma universidade Chilena, na qual participam professores do Ensino Fundamental em formação inicial e em exercício, sobre representações gráficas. Por meio desse estudo os autores advogam que as dificuldades no ensino de Estatística podem ser explicadas devido aos professores em exercício e também durante a formação, terem tido pouca experiência com a mesma.

Nessa perspectiva Alveal e Levicoy (2019) puderam observar que os professores, tanto durante a formação inicial como no exercício profissional, não desenvolveram suficientemente a capacidade de realizar uma leitura conjunta de variáveis quantitativas em uma representação gráfica e não possuíam compreensão sobre a escolha adequada de qual gráfico representa melhor dados de diferente natureza. Essas dificuldades dos professores com a escolha adequada do gráfico durante a análise de dados, também foi observada nesta dissertação.

Os autores chamam atenção para a necessidade de serem inseridos na cultura escolar cursos de aperfeiçoamento e também formações continuadas para os professores que são responsáveis por ensinar estatística na Educação Básica, pois tais atividades auxiliam no desenvolvimento de habilidades e na própria alfabetização estatística do professor.

Lima (2014), realizou um estudo com o objetivo de compreender as contribuições de uma sequência didática no aprendizado da construção de tabelas, com o uso de computadores e notebooks. O autor aponta que pesquisas e discussões no campo da Educação Estatística vêm aumentando gradativamente. Contudo, a introdução da Educação Estatística nas escolas atrelado a tecnologia exige uma maior preparação dos professores.

Para o autor, a operacionalização da Educação Estatística em um ambiente investigativo com uso de tecnologias está condicionada à intencionalidade das atividades desenvolvidas pelo professor e ao nível de instrução dos alunos. Lima (2014) concluiu que esse trabalho possibilitou a exploração de diferentes registros de representação semiótica, podendo-se apontar: o desenvolvimento da linguagem natural, e numérica, o tratamento da conversão e da coordenação para organização de registros numéricos, além do aprimoramento da leitura e interpretação de dados presentes em tabelas.

A pesquisa desta dissertação visa identificar as contribuições e experiências de aprendizagem durante a aplicação de uma sequência de ensino com o PPDAC. Ela assemelha-se com a de Lima (2014), pois acredita que a possibilidade de vivenciar uma aprendizagem de forma sequencial possibilita ao aluno uma aprendizagem mais

significativa e ao mesmo tempo, dá a ele maior autonomia para produzir seus próprios instrumentos de representação (gráficos, tabelas).

O modelo adotado nessa pesquisa de dissertação possibilita o aprimoramento de saberes e o aprendizado de novas habilidades, mas diferencia-se da proposta de Lima (2014), por não utilizar a tecnologia. Ao mesmo tempo não foca apenas na construção de tabelas, mas também de gráficos, como também abrange em meio ao processo a ação de refletir em cima das fragilidades presentes na representação gráfica e tabular feita pelos alunos durante a sequência de ensino.

Estevam e Furkotter (2014) falam do Ensino de Estatística através de questões motivadoras que levem a turma para uma investigação, gerando curiosidades para responder determinados questionamentos que estão inseridos em seu cotidiano, fazendo relação com a sociedade, onde se caracteriza os passos do processo investigativo estatístico, servindo como meio para desenvolver o pensamento estatístico.

Assim como no trabalho proposto por Estevam e Furkotter (2014), acredita-se nessa dissertação, que atividades em forma de sequência de ensino possibilitam também o desenvolvimento do pensamento estatístico. A diferença é que a pesquisa de Estevam e Furkotter (2014) possui como foco o desenvolvimento dessas competências apenas durante as atividades da sequência de ensino.

Já a pesquisa desta dissertação aponta que a formação colaborativa é um caminho inicial que leva o professor a desenvolver o pensamento estatístico, uma vez que ele precisa de uma preparação conceitual e metodológica inicial antes de aplicar uma atividade dessa natureza em sala de aula.

Esse objetivo está também presente no trabalho de Santana (2016), o qual faz considerações sobre o potencial da Estatística no desenvolvimento do pensamento crítico, que veio a ser traduzido em uma postura ativa diante do uso do conhecimento estatístico na sociedade e sua veiculação na mídia.

A pesquisa dessa dissertação concorda com a visão de Santana (2016), pois traz elementos que apontam que a vivência do PPDAC desenvolveu a criticidade do professor em relação ao trato com os dados, possibilitou o conhecimento relativo aos tipos de gráficos e também a compreensão da diferença entre Estatística e Matemática.

Nas discussões voltadas para o Ensino de Estatística, Oliveira-Júnior e Vieira (2018) trazem um enfoque relacionado às práticas docentes voltadas para o Ensino de Estatística, onde influenciam diretamente no aprendizado do aluno.

Os autores explicam que existe uma estreita relação entre as atitudes positivas e o bom desempenho escolar com as atitudes criadas nos alunos por meio de um posicionamento crítico de acontecimentos sociais descobertos por meio de processos investigativos. Ao mesmo tempo, constataram que atitudes desfavoráveis em relação à Estatística, quando a mesma é abordada de formas superficiais e mecânicas, pode prejudicar o rendimento, o desempenho do conteúdo e a postura crítica dos alunos.

Ao ler o trabalho de Oliveira-Júnior e Vieira (2018), sobre o ensino de Estatística no campo da formação de professores, nos chamou atenção o fato de que os autores apontam que o ensino de estatística por meio de pesquisas práticas favorece o aprendizado do aluno e auxilia no letramento do professor. Assim, ao explorar esse campo, por meio da leitura do trabalho dos autores supracitados, desenvolveram-se curiosidades que serviram para a elaboração da pesquisa dessa dissertação,

O artigo “Formação Continuada de Professores: Uma Experiência sobre o Conteúdo Tratamento da Informação nos Anos Iniciais” de Giusti e Justo (2012) buscou investigar as ações e contribuições que uma formação continuada em serviço com 18 professores que ensinam Matemática. Essa atividade abriu reflexões sobre a prática do professor no que diz respeito ao desenvolvimento do conteúdo “tratamento da informação”.

Giusti e Justo (2012) perceberam que a formação continuada contribuiu para uma mudança de postura profissional do professor frente ao conteúdo Estatístico em relação ao seu ensino e à aprendizagem do aluno. Os resultados obtidos direcionam para a compreensão de que a reflexão sobre a prática docente permite ao professor fazer uma reconstrução e a ressignificação da teoria aprendida, tais conclusões também foram observadas por meio da pesquisa desenvolvida nesta dissertação.

A diferença, no entanto, é que a pesquisa de Giusti e Justo (2012) focam apenas em uma prática voltada na reflexão após a realização de uma atividade com o intuito de observar as mudanças na postura do professor após refletir sobre o que fez em sala, não dando ênfase às contribuições adquiridas ao final do processo. Já essa dissertação busca, além de observar as mudanças que foram se consolidando devido a formação, apontar quais as contribuições e experiências de aprendizagem que foram oriundas desse processo.

Em se tratando da mesma problemática, podemos destacar o artigo “Narrativas na formação do professor de Matemática: o caso da professora Atíria”, onde os autores Zuffi et al. (2014) defendem a contribuição do processo formativo para a construção de

novos métodos de Ensino de Estatística. Os autores defendem que o processo se dá por meio da problematização, permitindo aos alunos confrontar-se com os problemas da vida real e, a partir da proposição de questões, realizar coletas, organizar e representar dados, a fim de que possam ser interpretadas e iniciadas as ideias da probabilidade.

Os artigos “Educação Estatística num contexto colaborativo: ensinar e aprender probabilidade” e “Professores e futuros professores dos anos iniciais e o estudo da Estatística num contexto colaborativo”, ambos da mesma autora, Conti (2016), traz propostas voltadas para um contexto colaborativo de formação de professores como um contexto que propicia experiências de aprendizagem e contribuições para a prática docente.

Tal como a proposta de Conti (2016), essa dissertação apostou no trabalho colaborativo como forma de priorizar a produção de saberes. Conte (2006) desenvolveu seu trabalho norteado pela concepção do “conhecimento-da-prática”, que toma o professor como o centro da geração do seu próprio conhecimento dentro da formação. Assim, o autor visou focar no trabalho colaborativo em comunidades de investigação como uma proposta de trabalho que possibilita o autoconhecimento de forma que o professor acaba se tornando protagonista na busca por novos aprendizados.

A proposta de focar apenas na reflexão sobre o conhecimento da prática do professor como mecanismo que abre reflexões e gera mudanças positivas em sua forma de ensinar, se distancia do modelo adotado na formação que a pesquisa desta dissertação foi desenvolvida. Pois, a presente dissertação realizou seus alicerces baseando-se no processo de planejamento, ação e reflexão, diferente do modelo de Conti (2016), que acreditava ser o professor pelo o seu autoconhecimento que poderia mudar sua prática de forma autônoma, sem considerar a relevância das discussões em grupo, o planejamento e reflexão sobre as ações em sala de aula como fator determinante para a mudança de atitude do professor.

Baseando-se no artigo “Ensino de estatística na formação do professor dos anos iniciais”, os autores, Costa, Prado e Silva (2016), fazem análises diagnósticas sobre o perfil dos professores em formação que irão lecionar Estatística, apontando como fundamental a esse processo de aprendizagem um suporte formativo baseado na aplicação de uma atividade e reflexão sobre ela. Os autores concluíram que a formação é um espaço que permite capacitar o professor sob múltiplas formas, utilizando-se de metodologias diversificadas.

Nesse percurso, Costa, Prado e Silva (2016) levaram em conta a reflexão epistemológica e a necessidade da organização do conteúdo para os diferentes níveis de ensino, além da preocupação com as dificuldades encontradas pelos alunos. Sobre as dificuldades encontradas, os autores ressaltam o quanto o professor ainda se encontra impossibilitado em relação à inovação de práticas que possam contemplar uma aprendizagem satisfatória no Ensino de Estatística.

A proposta formativa de Costa, Prado e Silva (2016) assemelha-se com o modelo de formação no qual a pesquisa dessa dissertação foi desenvolvida, pois baseia-se na utilização de práticas reflexivas durante a formação. No entanto, esta dissertação utilizou o espiral RePaRe: *Reflexão-Planejamento-Ação-Reflexão*. Diferente do modelo dos autores que focaram apenas na reflexão após atividade desenvolvida.

Em consonância ao assunto exposto, Castro e Castro – Filho (2015) realizaram uma intervenção propondo uma pesquisa a ser desenvolvida por alunos dos anos iniciais do EF e destacaram que as habilidades relacionadas à construção e interpretação de gráficos são pouco utilizadas na escola.

Observaram que na maioria das vezes, os professores se utilizam somente do livro didático para explorar o conteúdo estatístico. Após o processo investigativo realizado pelos estudantes, os autores avaliaram como essa atividade contribuiu para o desenvolvimento de competências relativas à construção, interpretação de gráficos e tabelas e o desenvolvimento do pensamento estatístico.

Já a pesquisa realizada pelo autor desta dissertação diferencia-se do trabalho de Castro e Castro-Filho (2015), por acreditar que não só o pensamento estatístico é desenvolvido pelas crianças, mas também pelo professor. Constatou-se isso no acompanhamento da elaboração e aplicação de uma sequência de ensino baseada no PPDAC pelos sujeitos dessa pesquisa.

Outro aspecto que diferencia a pesquisa de Castro e Castro-Filho (2015) da pesquisa dessa dissertação é que os autores utilizaram suporte tecnológico e o modelo adotado por eles foi uma adaptação do PPDAC, nele não foi abordado todas as fases desse ciclo investigativo.

Em contra partida a essa situação, os autores pontuam que o trabalho com projetos pode funcionar como uma boa proposta de ensino, pois permite ir além do que frequentemente é utilizado nos livros didáticos, possibilitando que os estudantes desenvolvam confiança nos dados por meio dos resultados coletados de pesquisas práticas

em contextos reais, ajudando assim o aluno na compreensão do processo investigativo como um todo, para auxiliá-lo no desenvolvimento do pensamento estatístico.

Lopes (2013) discute que os futuros professores precisam obter uma formação estatística que lhes permita pensar estatisticamente e aprender como promover o desenvolvimento do pensamento estatístico de seus futuros alunos. Para isso, o conteúdo de estatística para a licenciatura do professor que ensina Matemática precisa ser revisto, em prol de possibilitar aos alunos a apropriação de um conhecimento estatístico que vá além da resolução de problemas, ou seja, deve promover a realização de projetos e atividades de investigação e a problematização de situações diversas.

Fazendo referência ao artigo “Projeto de ensino de estatística na formação inicial de professores de matemática: indícios de saberes disciplinares”, sendo este o artigo mais recente em relação a temática, contido nesse estado da questão, Damin, Santos-Júnior e Pereira (2019) fazem ligação da constituição dos saberes e práticas docentes com a formação inicial, salientando que esse processo formativo se estende durante toda a trajetória de vida do professor.

Assim, para os autores, quanto mais cedo o professor tiver acesso ao campo do ensino de estatística na graduação, maior domínio conceitual e propriedade terá em sala de aula, efetivando uma associação do que aprendeu com o que é ensinado.

A pesquisa feita nesta dissertação constatou que de fato uma formação inicial que dá ênfase ao trabalho com estatística é bastante rara, e ao mesmo tempo concorda com Damin, Santos-Júnior e Pereira (2019), no que diz respeito a importância do desenvolvimento desse trabalho desde a formação inicial para capacitar melhor o professor em sua atuação profissional.

Em relação às leituras realizadas no artigo “*Negotiation of meaning as a learning process: the case of a professional development program in statistics teaching*”, os autores Sanchez e Gomes-Blacart (2015) mostram um contexto de desenvolvimento profissional, com enfoque na aprendizagem do conteúdo estatístico e do seu ensino por meio do “Estudo de Lições” nas quais os professores realizam planejamento de atividades embasadas no PPDAC, depois fazem sua implementação e análise.

O objetivo de Sanchez e Gomes-Blacart (2015) foi de promover o desenvolvimento do pensamento estatístico, por meio da vivência das fases desse ciclo investigativo tal como a proposta desta dissertação, no entanto, a pesquisa aqui apresentada possui como diferença o fato de que os estudos feitos na formação a qual as professoras participaram focaram apenas em averiguar seus conhecimentos por meio de

entrevistas e testes diagnósticos, não focando na utilização das atividades que eram desenvolvida pelas mesmas antes da formação.

O artigo “*Collaborative professional development for statistics teaching: a case study of two middle-school mathematics teachers*”, de Souza, Lopes e Pfannkuch (2015), discute ações de dois professores em formação colaborativa referentes a implementaram de uma pesquisa investigativa com o PPDAC.

Os resultados indicam que o PPDAC tem um potencial para capacitar professores com habilidades multidimensionais, pois fornece um ambiente para ajudá-los a superar crenças e atitudes em relação ao ensino de estatística, contribuindo assim para melhorar a sua prática docente, pois propicia em cada etapa investigativa, meios para que o professor possa adquirir competências para se trabalhar com os conteúdos estatísticos.

O artigo de Souza, Lopes e Pfannkuch (2015) aproxima-se muito da proposta dessa dissertação por chamar atenção das potencialidades do PPDAC como abordagem metodológica a ser trabalhada em sala de aula. No entanto, diferencia-se dela por apresentar um estudo focado em avaliar o conhecimento e desempenho do professor a partir da apresentação do PPDAC e suas potencialidades. A pesquisa dessa dissertação visou acompanhar o professor antes e após o conhecimento do PPDAC, para ao final apresentar e descobrir junto eles as experiências adquiridas pelo professor.

Sendo assim, o objeto dessa busca na literatura, que originou esse estado da questão, foi analisar a permanência de elementos que apontem para o desenvolvimento de sequências de ensino com abordagem metodologia do PPDAC, tal como ocorreu em uma das atividades desenvolvidas na formação colaborativa realizada pelo o grupo D-Estat, em práticas de Ensino de Matemática com foco na Educação Estatística.

Pode-se apontar, após a conclusão da referida pesquisa, a importância deste mapeamento de trabalhos para a área da Educação Estatística, visto que somente uma das pesquisas selecionadas realizou avaliação de processo formativo com sequência de ensino baseada no modelo do PPDAC, concluindo-se que ainda é evidente a carência desse estudo no campo das práticas educativas.

A seguir, apresentar-se-á o procedimento metodológico desta investigação.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo encontra-se o percurso metodológico trilhado para alcançar os objetivos definidos para esta pesquisa que é um estudo de caso de cunho qualitativo, no qual a técnica de análise dos dados utilizada, foi a análise de conteúdo. Cumpre esclarecer que este trabalho integra o projeto de pesquisa intitulado: *Desenvolvimento Profissional de professores que ensinam Matemática* (D-Estat), sendo este realizado pela Rede de Educação Matemática Nordeste (REM-NE) composta por pesquisadores e instituições de vários estados brasileiros: Bahia, Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e São Paulo, que juntos objetivam fomentar estudos e pesquisas em Educação Estatística, estimulando a produção acadêmica e a formação de recursos a partir da articulação entre pós-graduação, licenciaturas e Educação Básica.

A seguir apresentar-se-á o detalhamento do processo metodológico. Para uma melhor organização, optou-se por utilizar subtópicos, a saber: local da pesquisa e sujeitos, pesquisa e etapas, instrumento de coleta de dados e análise dos dados.

4. 1 Local da pesquisa e sujeitos

No Ceará, quatro escolas participam do projeto D-Estat (Escolas A, B, C e D), conforme o Quadro 03.

Quadro 03- Informações das escolas que participaram do D-Estat

Escola/Cidade	Quantidade de professores	Nível de ensino
Escola A/Fortaleza	12	Educação Infantil e anos iniciais - (1° ao 5° ano do Ensino Fundamental)
Escola B/Itapipoca	13	Educação Infantil e anos iniciais (1° ao 5° ano do Ensino Fundamental)
Escola C/Canindé	6	Anos finais - (6° ao 9° ano do Ensino Fundamental)
Escola D/Brejo Santo	4	Anos finais - (6° ao 9° ano do Ensino Fundamental)

Fonte: Projeto D-ESTAT

Todas as escolas mencionadas no Quadro 03 concordaram em participar da pesquisa, assinando, para isso, um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

(Anexo A). Esta pesquisa foi devidamente protocolada no Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (COMPEPE) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)¹³, com aprovação no Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE), sob número 85950217.6.1001.5526 e parecer: 2.593.004, a ser realizado no período 2018-2019.

Considerando a disponibilidade dos professores que ensinam Matemática das escolas e da clientela atendida, ou seja, anos iniciais do Ensino Fundamental, optou-se por realizar esta pesquisa na Escola A. Também foi considerada, para esta escola, a facilidade de acesso do pesquisador ao local, por morar na mesma cidade da escola.

Nos momentos iniciais da formação, realizada na Escola A, este pesquisador pôde conviver mais de perto com as professoras participantes do projeto. Discussões durante a formação e estudos realizados na BNCC contribuíram para observar que conteúdos de Estatística ocupam maior espaço nos currículos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. Por esse motivo, escolheu-se trabalhar mais de perto com as professoras do 5º ano do Ensino Fundamental.

Outro motivo desta escolha foi que as professoras se mostraram mais abertas para receber o pesquisador. Ressalta-se que desde o início da proposta de criação de uma sequência de ensino que envolvesse o ciclo investigativo PPDAC, as duas professoras optaram por um trabalho em parceria, tendo em vista a realização de um trabalho interdisciplinar.

Para uma melhor descrição das ações docentes, as professoras serão denominadas de professora A e B. A professora A possui formação em Letras. Ela afirmou em entrevista que precisava adentrar mais no universo da Matemática, visto que o seu contato com os conceitos Estatísticos foi quase inexistente em seu percurso profissional. A professora A possui experiência de 30 anos de docência na Educação Básica, atuou inicialmente como professora apenas com a formação na Escola Normal. Em 2011, ela se formou em Letras Português. Leciona as disciplinas de Ciências, Matemática e Artes.

A professora B é Pedagoga. Ela explicou que durante os primeiros contatos com a Estatística possuía muita dificuldade e queria estudar mais sobre esses preceitos, com o intuito de se especializar na área. A professora B possui 10 anos de profissão, atuou como professora até o ano de 2016, apenas com a formação obtida na Escola normal. Neste

¹³O protocolo do COMPEPE foi feito na UESC, pois a coordenação geral do projeto D-Estat é feita pela Profa. Dra. Eurivalda Santana.

mesmo ano ela se formou como pedagoga. Leciona atualmente as disciplinas de História, Geografia e Religião.

É válido mencionar que a escola possui quatro turmas de 5º ano no período da manhã e o mesmo quantitativo no período da tarde. A professora B pediu que a pesquisa fosse desenvolvida com uma das turmas no período da manhã. Usou como justificativa o fato de que no período da tarde ela teria maior dificuldade de desenvolver a sequência, mediante maior indisciplina por parte da turma.

Ambas as docentes se mostraram acolhedoras e interessadas em participar da presente pesquisa, afirmando, em entrevista, que durante a formação docente não houve a explanação de aspectos relacionados ao ensino de Estatística e Matemática e, devido a essa ausência, elas gostariam de poder aprimorar seus conhecimentos conceituais e metodológicos para ensinar conteúdos matemáticos, com ênfase na Estatística.

Em seguida, apresenta-se o detalhamento da pesquisa em relação às etapas de execução.

4.2 Pesquisa e etapas

Quanto aos objetivos, essa pesquisa se apresenta como exploratória. Esse tipo de pesquisa possibilita maior familiaridade com o problema, pois considera avaliar os diversos aspectos do fato ou fenômeno estudado. O método utilizado para a sua realização é o Estudo de caso. Este método consiste no estudo minucioso e exaustivo de um ou poucos objetos, possibilitando o seu profundo e detalhado conhecimento. Outro ponto a destacar é que o estudo de caso deve seguir um conjunto de procedimentos que vai desde o planejamento das atividades a serem desenvolvidas, até a coleta e a análise dos dados da pesquisa (GIL, 2016).

Quanto à natureza dos dados, a pesquisa se caracteriza como qualitativa. Esse tipo de pesquisa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é do conhecimento de todos, e em qualquer contexto há potenciais que apontem indícios para um melhor entendimento sobre o objeto de estudo. Por não se tratar de uma pesquisa com números de resultados precisos, a pesquisa qualitativa necessita que os dados sejam analisados também na interpretação de aspectos subjetivos e indutivos. Assim, a descrição de todos os fatos se mostra como algo necessário para que os dados coletados possam ser avaliados de forma eficiente (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Em prol de uma melhor sistematização, desenvolveu-se a aplicabilidade dessa pesquisa em quatro etapas. Observa-se no Quadro 04 uma esquematização do trabalho feito, em vista de um melhor detalhamento do processo, por meio da parceria entre a escola e o grupo D-Estat. O instrumental expõe a etapa e respectiva atividade desenvolvida nela.

Quadro 04- Etapas da pesquisa

Etapas da pesquisa	Atividades desenvolvidas
1ª etapa: Estudo e reflexão sobre os conceitos estatísticos	Trabalhou-se com atividades que visavam conhecer quais elementos pertinentes à Estatística eram conhecidos e explorados pelas professoras. Foi realizada Formação colaborativa com o grupo de professores da escola e o grupo D-Estat
2ª etapa: Desenvolvimento da sequência de ensino	Dentro da formação colaborativa, o grupo elaborou uma sequência de ensino baseada no modelo de ciclo investigativo PPDAC.
3ª etapa: Execução da sequência de ensino	As professoras A e B implementam a sequência de ensino com seus alunos e o pesquisador acompanha o processo com a turma.
4ª etapa: Sessão reflexiva	Realização da sessão reflexiva entre o pesquisador e as professoras A e B, de forma individual, baseando-se na sequência de ensino desenvolvida.

Fonte: Elaboração própria

Observa-se que na etapa [1] houve a realização de uma formação colaborativa, envolvendo todas as professoras da Escola A. Dentre os participantes estavam as professoras A e B. Essas formações aconteceram após o expediente escolar, durante as segundas-feiras, no horário de 17:30 às 19:00, entre os meses de Fevereiro a Outubro do ano de 2019, com duração aproximada de oito meses. O processo formativo teve como participantes 10 professores da escola juntamente integrantes do grupo D-Estat, dentre eles, alunos de graduação e pós-graduação e professores universitários.

Na etapa [2] as professoras da escola iniciaram o planejamento da sequência de ensino em meio a um dos encontros formativo com duração aproximada de 1 hora e foi acompanhado por este pesquisador. Essa sequência foi como uma das propostas lançadas na formação colaborativa em meio às atividades e discussões realizadas sobre a abordagem metodologia PPDAC. Foi solicitado que todos os professores participantes da formação desenvolvessem uma pesquisa adotando o ciclo investigativo PPDAC em suas

turmas, em prol de compreender, na prática, as possibilidades dessa metodologia de ensino para o trabalho com Estatística. Foi considerando para o escopo desta pesquisa, apenas as professoras A e B, que foram acompanhadas durante esse processo.

Na etapa [3] aconteceu a execução da sequência de ensino. Nessa etapa, as professoras vieram sendo acompanhadas por esse pesquisador durante todo o processo, desde a definição da questão de pesquisa com a turma até o planejamento de como iriam ser desenvolvidas as ações de pesquisa da sequência. As professoras junto com os alunos desenvolveram essa atividade em 5 encontros, de aproximadamente 1h40m cada.

Na última fase, etapa [4], aconteceu uma sessão reflexiva, após a aplicação da sequência de ensino. Nesse momento, o pesquisador e as professoras fizeram reflexões a partir das aulas que foram filmadas durante o desenvolvimento do ciclo PPDAC, com o objetivo de buscar observar quais experiências de aprendizagem e também as fragilidades vivenciadas no processo. As reflexões foram desenvolvidas seguindo o modelo RePARE, baseado na espiral *Reflexão-planejamento-ação-reflexão*.

É válido ressaltar que esse trabalho se realizou conforme descrito, sendo que a primeira e a segunda etapa foram desenvolvidas durante as atividades de formação colaborativa entre o grupo D-Estat e a Escola A. As etapas posteriores, terceira e quarta, foram executadas em uma sala de aula da Escola A, por meio da observação do pesquisador do trabalho desenvolvido pelos sujeitos da pesquisa, as professoras do 5º ano, A e B, mediante o desenvolvimento da sequência de ensino na turma do 5º A.

Assim, as duas primeiras etapas foram implementadas por meio de um trabalho conjunto entre professores e pesquisadores. Para isso, foi preciso traçar estratégias para executar essa tarefa de forma que os sujeitos envolvidos pudessem se ajudar mutuamente. O caminho para atingir esse trajeto foi por meio da formação colaborativa. Segundo Nacarato et al. (2008), na formação colaborativa é possível desenvolver caminhos viáveis para o ensino e aprendizagem de Matemática, em todos os níveis educacionais.

Hall e Wallace (1993) dizem que o contato entre a escola e universidade possibilita a troca de informações, pois cria caminhos para aprimorar e compartilhar saberes, além de gerar reflexões sobre o ensino de forma geral. Essa parceria é viável para ambos os envolvidos, pois propicia um trabalho conjunto em que ocorre a troca de experiências e o desenvolvimento de estratégias para alcançar uma meta comum.

Durante as atividades realizadas na formação, visou-se observar, no primeiro momento, o conhecimento estatístico das docentes. À medida em que o grupo se aprofundava nos estudos, passou a realizar atividades, como a aplicação e a correção de

instrumentais que continham questões sobre Estatística, entregues aos professores nos primeiros encontros. Em meio às atividades propostas, uma delas foi a construção de uma sequência de ensino com abordagem do PPDAC, que serviu como base para a construção desse trabalho.

Este pesquisador acompanhou as duas docentes do 5ºano (professoras A e B) durante a etapa de construção e aplicação da sequência de ensino. Durante esse momento, observou-se as principais dificuldades apresentadas pelas docentes, no que diz respeito à execução das sequências tanto no aspecto didático-metodológico, como na compreensão dos preceitos estatísticos, em meio às atividades realizadas.

Para registro, utilizou-se de diário de campo, que serviu juntamente com o caderno de planejamento das docentes para uma posterior análise dos dados obtidos em meio ao processo. Esses instrumentos serviram como ferramenta para abrir discussões durante a sessão reflexiva, realizada após a aplicação do PPDAC.

Durante a construção da sequência de ensino, no planejamento conjunto feito pelas duas docentes, foi decidido que o tema utilizado para a questão de pesquisa seria retirado de um seminário que a turma participou sobre história em quadrinhos (HQ), ministrado pelo professor de Língua Portuguesa, o qual não participa da formação.

No planejamento elas propuseram conversar com a turma sobre o seminário para perceber quais questionamentos iriam surgir sobre o tema. Após o momento de planejamento das atividades, ocorreu o segundo momento deste trabalho, em que buscou-se acompanhar a mediação das docentes durante as aulas de Matemática, para observar como foi executada a sequência de ensino.

Durante o desenvolvimento da sequência de ensino, os alunos juntamente com a professora criaram o problema de pesquisa, fizeram a construção do instrumento de coleta de dados, a realização da coleta, da análise e conclusão. Durante o processo, as professoras ficaram encarregadas de mediar as fases da pesquisa feitas em sala. O objetivo deste trabalho, para esse pesquisador foi observar e estudar o comportamento das docentes, as potencialidades e as fragilidades observadas em meio ao desenvolvimento da sequência de ensino.

O último momento da pesquisa foi a realização da sessão reflexiva que se configura como uma forma de trabalho dialógica visando desenvolver discussões sobre a prática docente, em meio da exposição de problemas enfrentados durante uma determinada atividade (IBIAPINA, 2008). Esse momento vai ao encontro das percepções que envolvem as atividades docentes no aspecto educativo, em relação a quais os

objetivos de ensino e também sobre quais os aspectos existentes na própria teoria de ensino, objetivando-se desenvolver o pensamento crítico através do diálogo.

Visou-se, neste momento, contribuir com as professoras no processo de identificar possíveis fragilidades, como também pontos positivos em suas ações durante a atividade desenvolvida. No caso desta pesquisa, a sequência de ensino baseada no PPDAC. Buscou-se, na sessão reflexiva, compreender se a atividade realizada contribuiu para aprimorar os conhecimentos estatísticos das professoras pesquisadas e quais as experiências de aprendizagem adquiridas.

A seguir apresentar-se-á os instrumentos de coleta de dados.

4.3 Instrumentos de coleta de dados

Para a realização da presente pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos: teste diagnóstico, questionário, diário de campo, entrevista semiestruturada e sessão reflexiva. Como primeiro passo do processo, realizou-se a aplicação de um teste diagnóstico do conhecimento estatístico (Anexo F) para observar no primeiro momento, quais conhecimentos as professoras dominavam sobre essa área do conhecimento.

Em outro encontro, foi aplicado um questionário, antes do início da formação colaborativa (perfil do professor- Anexo B) servindo como forma de compreender a trajetória profissional dos sujeitos e suas percepções referentes ao ensino de Estatística na Educação Básica.

O questionário é dividido em 3 partes, a primeira, relaciona-se ao perfil do professor englobando: grau de instrução, tempo de atuação no magistério, gosto e relação com a Matemática. A segunda parte relaciona-se às experiências de aprendizagem no percurso profissional: aspectos relacionados à prática docente, percepções sobre a aprendizagem dos alunos e o trabalho com os conteúdos estatísticos em sala de aula. A terceira e última parte busca entender a relação do professor com a gestão da escola.

Após o questionário (Anexo B) foi aplicada uma entrevista semiestruturada (Anexo C e Apêndice A). O primeiro é um instrumento feito pelo grupo D-Estat e o segundo foi elaborado pelo autor desta pesquisa. Ambos visam compreender aspectos relacionados ao conhecimento das docentes, servindo como complemento para traçar o perfil do conhecimento estatístico das professoras. Acredita-se ainda que estes instrumentos podem oferecer boa percepção das diferenças individuais e opiniões pessoais das entrevistadas.

Com o intuito de avaliar os conhecimentos adquiridos pelas docentes no final do processo formativo, foi realizada outra entrevista semiestruturada (Apêndice B e Anexo D), buscando perceber quais contribuições a sequência de ensino trouxe para a prática docente das professoras em relação ao ensino de Estatística.

A sessão reflexiva (Anexo G) foi feita de forma planejada com base na filmagem do desenvolvimento da sequência pelas professoras. No entanto, em meio ao processo foram abertas novas reflexões sobre o desenvolvimento do PPDAC, e também sobre os conhecimentos e experiências adquiridas pelas professoras em meio ao processo formativo.

O Diário de Campo (Anexo E) foi o meio utilizado pelo pesquisador para a observação do desenvolvimento da sequência de ensino. Esse instrumento de registro possibilitou a realização do detalhamento de informações, como também, fazer observações e realizar reflexões sobre situações que surgiram no decorrer do processo investigativo deste estudo de caso. Esse instrumental foi utilizado em todas as etapas, com o objetivo de reconstruir diálogos, relatar acontecimentos e descrever atividades desenvolvidas pelas professoras.

A seguir, apresenta-se o procedimento de análise de dados.

4.4 Procedimento de análise de dados

As análises dos instrumentos foram realizadas seguindo a ordem cronológica de aplicabilidade das etapas desta pesquisa, tendo em vista a necessidade de evidenciar os acontecimentos que ocorreram no avanço do processo formativo.

Em relação ao método utilizado para a definição das categorias de análise, optou-se pela triangulação. Segundo Buendía et al. (1999), essa técnica permite um controle sobre a análise das informações construídas, ao possibilitar um controle de qualidade sobre os processos de investigação qualitativos, pois propicia provas de confiança e garantias que os resultados obtidos apresentam credibilidade.

Sobre a triangulação, Flick (1992) afirma que a mesma possibilita ao pesquisador a utilização de métodos diversos, com diferentes combinações de instrumentos como: entrevistas, questionários, narrativas etc. Na busca de clarificar o sentido da expressão do sujeito, pois possibilita a repetição da observação e da interpretação da mesma em diferentes instrumentos de pesquisa. Nessa perspectiva, esse processo visa evidenciar as

percepções e as contribuições da sequência de ensino na prática docente dos sujeitos dessa pesquisa.

Em relação ao método de análise dos dados foi realizada a análise de conteúdo. Para Marcone e Lakatos (2006), essa técnica permite analisar o conteúdo de livros, fotos, jornais, discursos, narrativas e etc. Ela pode ser aplicada também a documentos pessoais como textos e diários. Os autores afirmam que essa técnica é voltada para o estudo das ideias e não das palavras em si, com o objeto de adentrar nos produtos da ação humana.

Nesse tipo de análise, o analista não é livre para selecionar o que lhe chama atenção por lhe parecer interessante, este deve ter um olhar atento para classificar metodicamente o que é importante em sua amostra, na tentativa de buscar revelar melhor significado para o leitor sobre o fenômeno estudado.

A finalidade dessa técnica de análise é descrever sistematicamente os conteúdos resultantes das comunicações humanas, que devem estar já dispostos em categorias (MARCONE; LAKATOS, 2006). Tais categorias foram formuladas antes da análise dos dados, pelo processo de triangulação dos instrumentos de pesquisa, que revelou características comuns entre os dados de pesquisa, possibilitando agrupá-los em categorias.

Os resultados obtidos nas análises, apontam para a divisão dos dados em três categorias. Na primeira, denominada **análise dos conhecimentos prévios das docentes (pré-sequência)**, apresentar-se-ão os dados obtidos através do teste diagnóstico (Anexo F), entrevista (Anexo C) e do questionário do perfil do professor (Anexo B), servindo como meio de avaliação dos conhecimentos prévios das mesmas em relação aos conteúdos estatísticos. Visa-se aqui estabelecer uma relação comparativa entre a aprendizagem dos preceitos estatísticos e as concepções pessoais das docentes sobre o seu ensino.

A segunda categoria: **análise e descrição do processo de construção e execução da sequência de ensino**, utilizar-se-á dos dados obtidos a partir da construção da sequência de ensino, incluindo a análise documental dos seguintes instrumentos: diário de campo da construção da sequência de ensino, diário de campo das aulas da professora durante a execução da sequência de ensino e o caderno de planejamento das docentes. Visa-se, analisar todo o processo de construção e execução da sequência de ensino.

Já a terceira categoria, **análise dos conhecimentos estatísticos após o processo formativo: contribuições e dificuldades oriundas da aplicação do PPDAC** é baseada na avaliação dos dados após a execução da sequência de ensino, servindo-se como

instrumentos de análise a entrevista semiestruturada (Apêndice B e Anexo D) e os vídeos da aula durante a aplicação da sequência de ensino e da sessão reflexiva. Busca-se nessa categoria compreender se houveram contribuições dessa atividade quanto ao conhecimento: específico (estatístico), didático e curricular das professoras, sujeitos desta pesquisa.

5. ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Mediante o objetivo dessa pesquisa, de analisar as experiências de aprendizagem adquiridas por duas professoras do 5º ano do Ensino Fundamental, no que diz respeito ao ensino de Estatística, tomando como base uma sequência de ensino desenvolvida, visa-se, no decorrer do processo, observar as aprendizagens, fragilidades e dificuldades dessas duas professoras em meio ao desenvolvimento do processo investigativo.

Para atingir os objetivos desta pesquisa, buscou-se desenvolver um olhar apurado aos relatos das professoras. De maneira que tanto durante a formação colaborativa, como no desenvolvimento da sequência de ensino e nas reflexões individuais, pôde-se organizar um conjunto de narrativas, que contribuíram para a descrição das situações vivenciadas pelas professoras no intuito de identificar elementos que apontavam transformações, seja no ato de ensinar, seja no conhecimento de conteúdo ou no próprio gosto pessoal pela Estatística.

Por meio da técnica de triangulação dos dados, realizou-se uma categorização por características em comum, as quais, subdividem-se em três subseções. A seguir apresentar-se-á a primeira: análise dos conhecimentos prévios das docentes (pré-sequência), em seguida a análise e descrição do processo de construção e execução da sequência de ensino e, por último, a análise dos conhecimentos estatísticos, após o processo formativo: contribuições e dificuldades oriundas da aplicação do PPDAC.

5.1 Análise dos conhecimentos prévios das docentes (pré-sequência)

Para analisar os conhecimentos das docentes, utilizou-se do instrumental: perfil do professor (Anexo B). Nele, visou-se compreender como foi o contato das professoras com a Estatística. Buscou-se perceber se gostavam ou não dessa área do conhecimento e quais os conhecimentos estatísticos adquiridos por elas no decorrer de suas vidas. Em seguida, foi realizada uma entrevista semiestruturada, antes do processo formativo (Anexo C), com o mesmo propósito.

Esses dois instrumentos foram analisados em conjunto, devido a semelhança entre as respostas das professoras. Esse fator facilitou o processo de análise. Por último, analisou-se o teste aplicado antes da formação (Anexo H) para avaliar como as professoras resolveram as questões de Estatística antes da formação.

A seguir apresentar-se-á a análise do perfil do professor e da entrevista semiestruturada.

5.1.1 Perfil do professor e entrevista semiestruturada

A partir das perguntas contidas no perfil do professor (Anexo B), foi possível traçar o perfil das professoras com os dados fornecidos. Durante o primeiro momento, ao explorar com as docentes as questões, observou-se que a professora A, apesar de estar a mais tempo atuando na profissão (Figura 05), teve uma mudança positiva quanto ao gosto pela Matemática.

Figura 05 - Resposta professora A

4. Há quantos anos você ensina Matemática?

☐ 1 - 3 anos ☐ 4 - 6 anos ☐ 7 - 18 anos ☒ 19 - 30 anos ☐ 31 - 40 anos

5. Em sua trajetória estudantil, qual era o seu gosto pela Matemática?

☒ 1-Detestava ☐ 2-Gostava pouco ☐ 3-Indiferente ☐ 4- Gostava ☐ 5-Gostava muito

6. a) Esse gosto mudou? ☒ → SIM ☐ NÃO. b) Se seu gosto mudou, explique: EM QUÊ? _____

POR QUÊ? *De ensinar, passei entender conteúdos básicos que, quanto estudante, eu eu tinha dificuldade, eu reproduzia um método sem compreensão.*

7. Em sua trajetória profissional, qual o seu gosto pela matemática?

☐ 1-Detesta ☐ 2-Gosto pouco ☐ 3-Indiferente ☐ 4- Gosto ☒ 5-Gosto muito

8. Em relação aos conteúdos e conceitos de estatística (Tratamento da Informação), você teve contato na sua:

☐ Formação inicial ☐ Formação continuada ☒ Na sua prática de ensino ☐ Nunca teve

Fonte: D- Estat

Segundo a professora A, ao responder ao instrumental da figura 05, sua relação com a Matemática não era boa. No entanto, isso mudou quando ela passou a ensinar Matemática. Em meio ao momento de responder ao questionário ela comentou que a Matemática sempre foi vista como um “bicho de sete cabeças”. Ela repetiu esse mesmo comentário também durante a entrevista feita com ela, acrescentando também o fato de que sempre ficava de recuperação em Matemática e teve uma relação traumática com ela em sua vida estudantil.

Já a professora B (Figura 06), com menor tempo de ensino, iniciou sua vida estudantil e profissional gostando da disciplina. Ela afirmou em entrevista, que mesmo não sendo uma das melhores alunas em Matemática, esta foi uma disciplina da qual ela sempre teve muito apreço. A professora B atribuiu o apreço pela Matemática a importância enfatizada pelos seus pais, logo, desde cedo, ela passou a despertar um

interesse em aprendê-la, tendo sido a disciplina que mais estudou durante a Educação Básica.

Figura 06 - Resposta da professora B

4. Há quantos anos você ensina Matemática?

☒ 1 - 3 anos ☐ 4 - 6 anos ☐ 7 - 18 anos ☐ 19 - 30 anos ☐ 31 - 40 anos

5. Em sua trajetória estudantil, qual era o seu gosto pela Matemática?

☐ Detestava ☐ Gostava pouco ☐ Gostava mais ou menos ☐ Gostava muito ☒ Adorava

6. Esse gosto mudou? ☐ SIM ☒ NÃO. Se seu gosto mudou, explique: EM QUÊ? POR QUÊ?

7. Em sua trajetória profissional, qual o seu gosto pela matemática?

☐ 1-Detesto ☐ 2-Gosto pouco ☐ 3- Indiferente ☐ 4- Gosto ☒ 5-Gosto muito

8. Em relação aos conteúdos e conceitos de estatística (Tratamento da Informação), você teve contato na sua:

☐ Formação inicial ☐ Formação continuada ☒ Na sua prática de ensino ☐ Nunca teve

Fonte: D- Estat

A forma positiva ou negativa de interação com a Matemática pode influenciar na prática docente. Nacarato, Mengali e Passos (2017) dizem que o gosto pela Matemática reflete diretamente na forma de ensinar a disciplina. Segundo as autoras, o gosto pessoal do professor pode impactar diretamente em sua prática docente.

Com relação ao gosto pela Matemática, de acordo com a fala da professora A (Figura 05), podemos inferir que o fator determinante para essa mudança foi o contato com a disciplina durante a sua trajetória profissional. Nessa nova etapa de sua vida, ela comentou durante a entrevista, que passou a compreender a Matemática, coisa que não aconteceu quando a mesma era estudante. A professora A afirmou que em sua trajetória estudantil, simplesmente reproduzia os modelos matemáticos sem compreensão nenhuma.

Em relação ao conteúdo de Estatística, as duas docentes só tiveram contato com o mesmo durante a atuação profissional. Essa realidade, conforme Nacarato, Mengali e Passos (2017) explicam, acontece com muitos professores, uma vez que a formação inicial propicia poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da sociedade.

A fala das docentes mostra que elas vieram de uma realidade na qual o conteúdo de Estatística não foi trabalhado durante a Educação Básica e tampouco na formação inicial. Cazorla (2009) e Pontes e Castro (2020) dizem que por muito tempo, em nosso país, foi priorizado o ensino de Estatística apenas para alguns cursos de nível superior,

fator esse que fez com que a Estatística não fosse vista na Educação Básica e ficasse restrita a certos cursos de graduação e de pós-graduação.

Como consequência desse cenário, muitos professores ao serem incumbidos da missão de ensinar o conteúdo Estatístico, se sentem apreensivos sobre como desenvolver esse trabalho, uma vez que não possuem um domínio conteudista e metodológico que propicie uma boa exploração do assunto. Nessa perspectiva, é preciso buscar meios para adquirir novos conhecimentos profissionais, seja na busca por formação continuada, na participação em cursos de extensão ou na troca de experiências com colegas de trabalho (LOPES, 2003).

Antes da participação no processo formativo, as professoras foram questionadas sobre como abordavam o conteúdo de estatística durante as aulas. Elas deixaram transparecer a falta de uma busca por outras fontes de trabalho, além do livro didático.

De acordo com os relatos das docentes, o trabalho com Estatística acontecia de forma não planejada, sem seguir de maneira pré-estabelecida um cronograma de repasse dos conteúdos para os alunos, durante o ano letivo. Quando questionadas se e como desenvolviam o trabalho com os conteúdos de Estatística durante o ano letivo, observou-se as seguintes falas:

“Sim, eu trabalho com a Estatística, de acordo com os conteúdos do livro didático. O desse ano traz coisas de Estatística em quase todas as unidades, o próprio livro possui atividades com gráficos e tabelas: leitura, interpretação e elaboração. As aulas são desenvolvidas durante o ano seguindo o livro” (Professora A)

“Nem sempre trabalho o conteúdo de Estatística, quando trabalho é apenas por meio da análise simples de tabelas e gráficos contidos no livro didático, as aulas são desenvolvidas de acordo com o aparecimento destes conteúdos no livro” (Professora B).

Observa-se que as professoras, ao mencionarem o ensino de Estatística, direcionam o trabalho à matriz disponível no livro didático, de maneira que o conteúdo é visto, mas não é abordado de forma abrangente. Segundo as professoras, não há uma busca por novas fontes de informação ou abordagens metodológicas para explorar a Estatística em sala de aula. Como consequência, acaba acontecendo uma explanação mecanizada do conteúdo, que muitas vezes, não se torna atrativa para o aluno (PONTES; CASTRO, 2020).

As professoras foram questionadas sobre as dificuldades em trabalhar com o conteúdo de Estatística em sala de aula e, também, quais conteúdos elas tinham mais dificuldade. Sobre essa indagação elas responderam:

“[...] Tenho dificuldade com a construção do gráfico de linhas e em saber qual o gráfico deve ser usado para representar um determinado contexto de pesquisa. Sempre quando vejo que o livro tem alguma coisa de Estatística, eu dou uma lida antes ou pergunto para alguma colega, dou uma olhada no manual do professor, ou pesquiso na internet” (Professora A)

“Nas aulas de História e Geografia a gente usa gráficos também. Eu explico para eles a diferença do nome, qual deles é o gráfico de barras e qual é o gráfico de pizza, mas, às vezes, você não sabe qual o gráfico fazer com eles para uma determinada questão: se é melhor usar o gráfico de barras ou o gráfico de pizza. Fico confusa, e isso dificulta muito.” (Professora B).

Castro (2012) menciona que são reais e bastante presentes nas escolas as dificuldades enfrentadas por professores e alunos na escolha adequada de qual gráfico deve ser utilizado para representar os dados estatísticos de uma determinada pesquisa. A autora menciona que essa dificuldade é presente na escola e vem sendo repassada ao longo do tempo, pois esse tipo de atividade não costuma ser explorada com os alunos, muitas vezes por falta de domínio do professor.

Além disso, essa fala das professoras remete a uma possível falta de qualificação nesta área do conhecimento. Esse fator gera dificuldades quando elas se deparam com situações cotidianas, as quais se faz necessário a realização de pesquisas práticas. Para essa finalidade, se mostra como algo necessário a utilização dos conhecimentos estatísticos em ambientes de modelagem Matemática.

Para Campos (2007), a modelagem matemática no ensino de Estatística se consolida em ambientes pedagógicos que permitem ao aluno e ao professor vivenciarem a aplicabilidade dos conteúdos estatísticos no cotidiano. Ao mesmo tempo, possibilita o desenvolvimento da capacidade de pesquisar em grupo com o intuito de abrir reflexões, discussões e trocar opiniões entre os envolvidos no processo.

A ausência de ambientes de modelagem matemática no ensino de Estatística pode causar prejuízos no processo de contextualização dos conteúdos estatísticos com a vida cotidiana. Observou-se uma fragilidade da professora A, em um aspecto dessa natureza. Quando questionada sobre as suas dificuldades no trabalho com Estatística, ela expôs uma situação na qual a mesma não soube direcionar uma pesquisa contida no livro:

“[...]Tinha uma atividade no livro, agora, recente, que pedia uma coleta. Eu não sabia direito como orientar esse trabalho e qual o gráfico seria o ideal

para aquele tipo de pesquisa, qual modelo me levaria a uma conclusão correta sobre os dados coletados. Então, assim, para trabalhar com os alunos, só repassando o conteúdo do livro, tá de boa. Mas as minhas dificuldades passaram a aparecer quando eu mesma tinha que construir ou orientar que eles construíssem alguma coisa. Naquele momento, acabei desistindo de fazer essa pesquisa.” (Professora A)

Essa dificuldade da professora reflete diretamente no seu trabalho, que é focado no livro didático, dificultando a aplicação de atividades com pesquisas práticas. Um ambiente de modelagem matemática, ainda segundo Campos (2007), dificilmente poderia ser alcançado com um modelo de aula baseado apenas em contextos que não propiciam uma vivência real de aprendizagem, em que o aluno não é instigado a viver na prática as situações ligadas com a vida cotidiana.

Dessa forma, a professora A, ao se deparar com a necessidade de desenvolver com os alunos uma pesquisa real, com dados que seriam coletados por eles, acabou por não se sentir pronta a orientar seus alunos nesse processo.

Em relação às práticas das professoras nas aulas de matemática, quando indagadas sobre a que atribuíam a dificuldade em lidar com a Estatística, elas afirmaram que tais dificuldades foram obtidas porque ambas as professoras tiveram um contato muito restrito com a Estatística em suas vidas e isso persistiu durante a formação inicial e nas formações continuadas, que recebem da Secretaria de Educação do município que trabalham.

Quando questionadas se os conteúdos de Estatística devem ser inseridos na Educação Básica, elas dizem que essa ação é bastante necessária. Ambas as professoras afirmam que não tiveram a possibilidade, quando estudantes, de explorar essa área do conhecimento. Comentaram que as novas diretrizes curriculares exigem que elas dominem esse conteúdo para ensiná-lo. A professora A afirma que é importante conhecer estatística, pois ao aprendê-la na escola, o aluno poderá utilizar esse conhecimento na sua vida cotidiana. Sobre isso, ela comenta que:

“[...] Saber estatística é importante para compreender gráficos que passam na televisão, em jornais na época de política, para ver a questão do meio ambiente que está sendo desmatado. Tudo isso é representado em tabelas e gráficos, é preciso saber interpretá-los para entender a mensagem que eles repassam” (Professora A)

A fala da professora vai de acordo com o pensamento de Gal (2002), que diz ser fundamental, para o cidadão desempenhar o seu papel na sociedade o domínio de conhecimentos estatísticos. Para o autor, esse conhecimento deve começar a ser consolidado na escola, pois o letramento estatístico é útil para auxiliar na compreensão

de informações importantes, como por exemplo, o crescimento da população, a propagação de doenças e também para orientar o indivíduo a tomar decisões em sua vida cotidiana.

Tanto a professora A como a B, comentam que se sentem inseguras em determinadas situações quando estão diante da necessidade de construir algum gráfico. Elas afirmam que são cobradas nesse sentido, e, por isso, se sentem motivadas a participar de formações e demais atividades que possam servir para que elas adquiram novos conhecimentos, no que diz respeito ao conteúdo de Estatística. Quando questionadas ao que atribuem a dificuldade com Estatística as professoras comentam:

“Eu acho que a minha dificuldade é nunca ter estudado isso, eu nunca vi, eu não lembro na minha época de aluna ter estudado isso, e também na minha graduação não tinha nada de Estatística” (Professora A)

“Na verdade, a dificuldade é porque assim, como a gente não tem aquele programa totalmente de Estatística durante nossa vida escolar, e nem na faculdade, a gente sabe o que sabe por nós mesmas. Agora, com a formação que faremos, poderemos tirar as nossas dúvidas” (Professora B)

Para Cazorla (2009) e Lopes (2010), um dos fatores que dificulta o ensino de Estatística pelos professores durante o Ensino Fundamental pode ser exatamente a situação descrita pelas professoras, ou seja, o fato de que muitos professores não tiveram durante sua vida, uma formação que contemplasse debates e discussões sobre questões relacionadas à didática da Estatística e isso repercute de forma negativa em sua prática.

A seguir, analisar-se-á o instrumento diagnóstico respondido pelas professoras.

5.1.2 Análise do instrumento diagnóstico

O instrumento diagnóstico visa compreender o nível de conhecimento de Estatística das professoras e a compreensão que elas possuíam sobre estes conteúdos antes da realização da formação colaborativa. Na primeira questão, buscou-se perceber até que ponto a professora A e B conseguiam interpretar os resultados de uma pesquisa, a qual, possuía informações disponíveis em uma tabela de dupla entrada. Além disso, visou-se observar se ambas conseguiam resolver problemas envolvendo a seleção de dados apresentados e como faziam o cálculo da porcentagem por coluna. As Figuras 07 e 08 apresentam as respostas de ambas as docentes.

Figura 07 - Resposta da professora A ao teste diagnóstico, questão 1

1. Em uma pesquisa sobre a classe social e o acesso ao Ensino Superior (ES) foram entrevistadas mil pessoas. Os dados desta amostra estão na Tabela 1.

a) Preencha a Tabela 2 com a porcentagem calculada da forma que lhe pareça mais conveniente para argumentar a existência ou não de relação entre a classe social e o acesso ao Ensino Superior.

Tabela 1. Número de pessoas segundo o acesso ao ensino superior e a classe social

Acesso ao ES	Classe Social			Total
	Baixa	Média	Alta	
Sim	100	150	100	350
Não	400	200	50	650
Total	500	350	150	1000

Tabela 2. Porcentagem de pessoas segundo o acesso ao ensino superior e a classe social

Acesso ao ES	Classe Social			Total
	Baixa	Média	Alta	
Sim	10%	15%	10%	35%
Não	40%	20%	5%	65%
Total	50%	25%	15%	100%

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

Fonte: D- Estat (2019)

Figura 08 - Resposta da professora B ao teste diagnóstico, questão 1

Tabela 1. Número de pessoas segundo o acesso ao ensino superior e a classe social

Acesso ao ES	Classe Social			Total
	Baixa	Média	Alta	
Sim	100	150	100	350
Não	400	200	50	650
Total	500	350	150	1000

Tabela 2. Porcentagem de pessoas segundo o acesso ao ensino superior e a classe social

Acesso ao ES	Classe Social			Total
	Baixa	Média	Alta	
Sim	20%	40%	30%	100%
Não	60%	30%	8%	100%
Total	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

Fonte: D-Estat (2019)

Observa-se que a professora A e B, apresentaram resultados diferentes mediante a resolução dessa questão. Ao observar a Figura 07, concluímos que a professora A fez o cálculo considerando o valor percentual total, mas não por coluna, que seria o modelo mais adequado se ela tivesse seguido a relação que foi pedida na questão, entre a classe social e o acesso ao Ensino Superior. Mesmo assim, da maneira que ela respondeu, mostra que a mesma possui um determinado conhecimento sobre o cálculo de porcentagem, uma vez que está correto o cálculo percentual, se considerarmos as quantidades em relação ao total.

Ao observar a Professora B (Figura 08), ela inicia a resolução, mas deixa o total das colunas em branco, não concluindo a resolução da questão. Não conseguimos compreender se ela fez o cálculo levando em consideração o total por coluna ou levando

em consideração o valor apresentado nas linhas da tabela. Observa-se também que ela iniciou a construção da tabela 2, contudo, os resultados não são equivalentes ao valor percentual que deveria representar os valores da tabela 1.

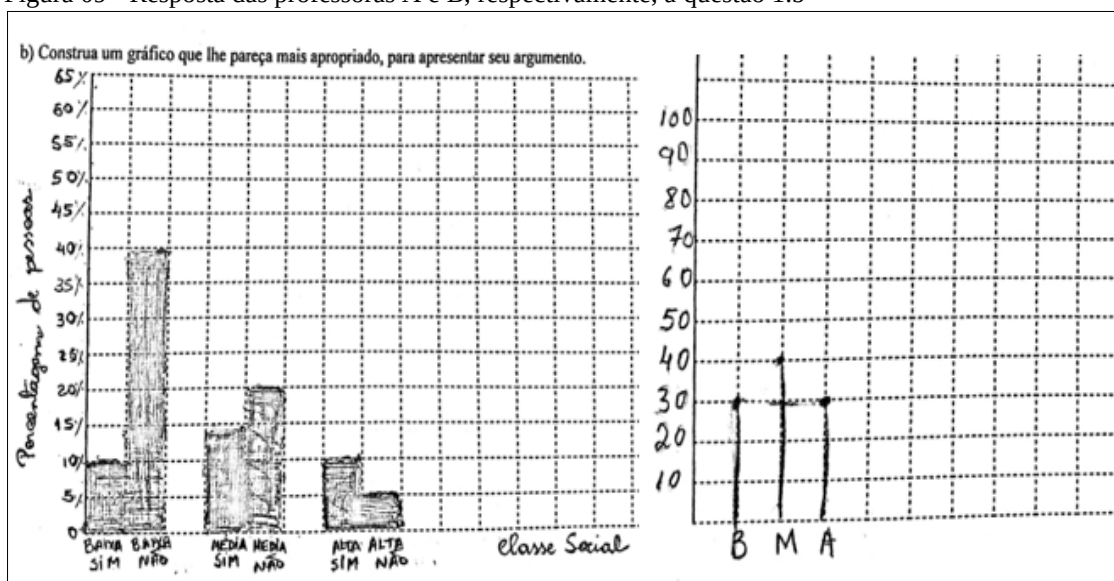
Podemos inferir que as duas professoras, durante a resolução dessa questão, mostraram equívocos em relação ao conhecimento conceitual do conteúdo de porcentagem, que é um conteúdo bastante presente dentro da Estatística, uma vez que se faz necessário dominar o conhecimento de porcentagem para interpretar valores numéricos e realizar a representação destes em escala percentual durante a construção de tabelas e gráficos estatísticos. Observa-se que as dificuldades encontradas pelas professoras estão relacionadas ao domínio conceitual e também na interpretação da questão, no que tange a relação entre as variáveis.

Para Lopes (2008), esse tipo de situação revela dificuldades das professoras na interpretação dos dados da tabela, de forma que este fator as impossibilita de resolver a questão. A autora diz que o professor precisa dominar a matéria que ensina em profundidade, para poder organizar-se mentalmente, de forma a estabelecer inter-relações entre os saberes, e assim ser capaz de repassar o conteúdo para a turma com facilidade.

No segundo item da questão 1 foi solicitado a construção de um gráfico a partir dos dados contidos na tabela (Figura 09). Observa-se que a professora A (Figura 09) colocou em sua representação alguns elementos como escala gráfica, nome das categorias, no entanto não colocou um título para o gráfico. A mesma fez o seu gráfico seguindo as informações construídas por ela na questão anterior e mostrou entender que existe uma relação entre as variáveis apresentadas.

A professora B não construiu o gráfico com fidelidade aos dados da sua tabela da questão anterior, deixando alguns elementos ausentes, como o título, a descrição nominal da escala gráfica. No entanto nenhum dos dois gráficos chegou a representar um modelo adequado de resultado, podendo destacar apenas alguns aspectos presentes neles como elementos necessários para conter em um gráfico.

Figura 09 - Resposta das professoras A e B, respectivamente, a questão 1.b



Fonte: D-Estat (2019)

Ambas as professoras estão dentro de um grupo que apresenta dificuldade com a construção gráfica, seguindo pensamento de Castro (2012, p.24-55), “[..] há uma dificuldade em representar os gráficos utilizando as convenções, assim como uma parcela da população tem dificuldade de compreender as informações representadas.” A autora atribui uma carência no que diz respeito às habilidades de construir gráficos devido à pouca incidência desse tipo de atividade.

As professoras, no item c da questão 1, tiveram que mostrar a sua compreensão sobre a relação entre as variáveis: classe social e acesso ao ensino superior. Quando foi pedido que as mesmas respondessem suas conclusões sobre a relação entre essas variáveis, as professoras responderam, conforme a figura 10.

Figura 10 - Resposta da questão 1.c, professora A e B, respectivamente

c) O que você pode concluir acerca da relação entre a classe social e o acesso ao ensino superior?

A quantidade de pessoas da classe baixa que não tem acesso ao ensino superior é maior do que as pessoas que também não tem acesso.

c) O que você pode concluir acerca da relação entre a classe social e o acesso ao ensino superior?

Que a classe social Média tem maior acesso ao ES e a baixa menor acesso.

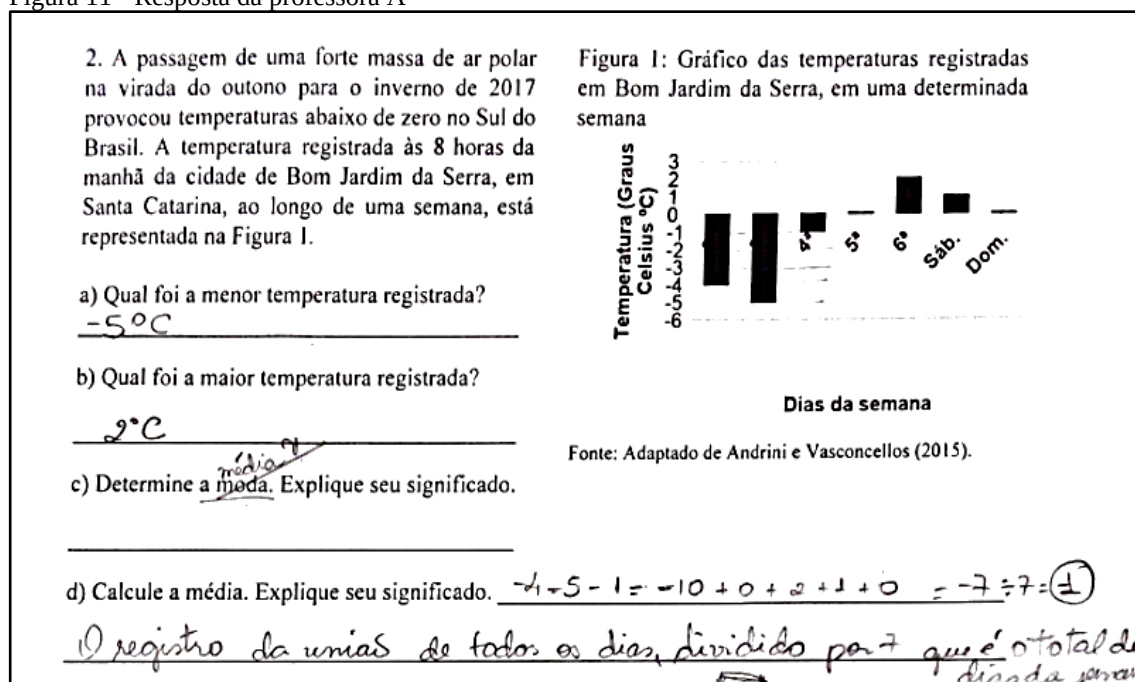
Fonte: D-Estat (2019)

Observa-se que as professoras A e B compreenderam que esta questão buscava que elas fizessem uma relação entre as variáveis ao expressar suas respostas. No entanto, a professora A constatou que a classe baixa é a que possui menos acesso ao ensino superior quando comparada a classe média e alta. Para a professora A, quanto menor a condição financeira, menor o acesso ao ensino superior.

A professora B cometeu um equívoco ao acreditar ser a classe média a que tem maior acesso, no caso, a resposta correta seria a classe alta. Acredita-se que esse equívoco na resposta da professora B, tenha sido pela dificuldade em interpretar e responder às questões anteriores.

Quando as professoras responderam à questão 2 (Figura 11), buscou-se observar como a professora A fez a leitura e a interpretação do gráfico de coluna. Visou-se perceber como ela calculou a média, a moda e a mediana. E, principalmente, como interpreta o significado dessas medidas de tendência central.

Figura 11 - Resposta da professora A



Fonte: D- Estat

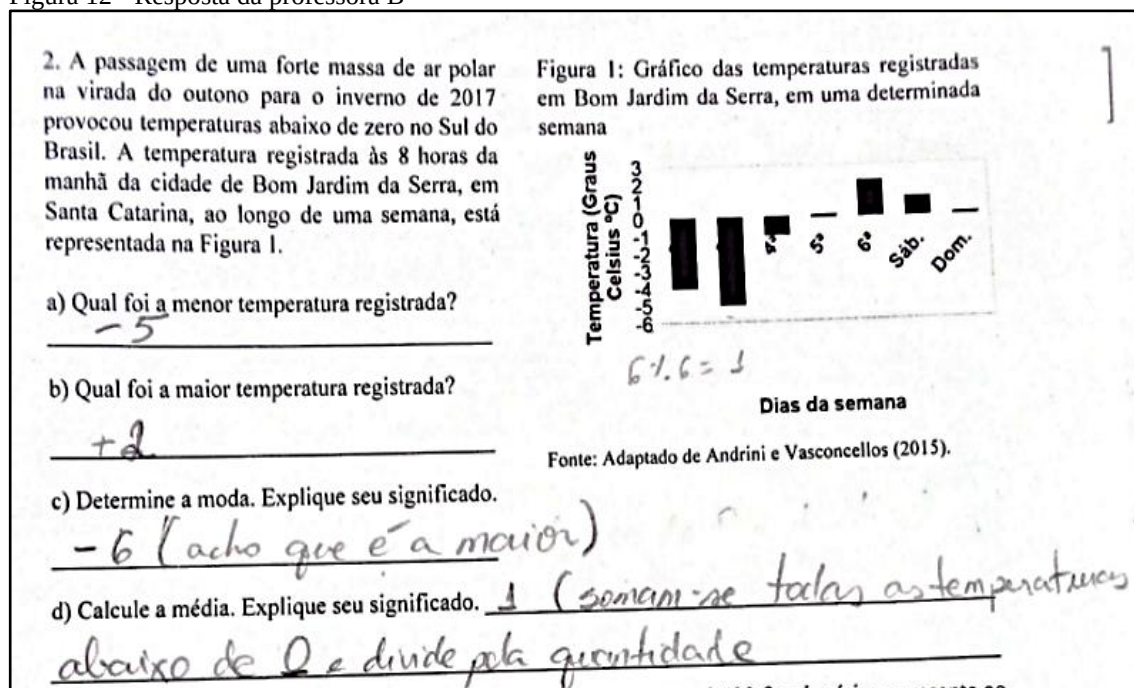
Observou-se que a professora A, ao observar o gráfico, respondeu corretamente o valor da menor e maior temperatura registrada naquele dia. No entanto, quando foi pedido para ela calcular a moda, a mesma não sabia o significado desse termo. Ela revelou que colocou uma interrogação no teste acreditando que a questão tinha um erro de ortografia, que a palavra correta seria média no lugar de moda. Na sessão reflexiva quando foi falado sobre esse assunto a professora fez o seguinte comentário:

“Gente, ao observar a prova que eu fiz durante o primeiro encontro da formação, eu me sinto envergonhada, pois não tinha noção do que se tratava o termo “moda”, eu achava que isso se tratava de um erro na questão, eu sempre associei a palavra moda as últimas tendências de roupa. Nem imaginava que existia esse termo em Estatística. Isso mostra mais uma vez que meus aprendizados de estatística foram muito superficiais” (Professora A)

Afirmou que o termo que ela conhecia com maior segurança era a média, e também disse que sempre calculava a média no seu cotidiano quando repassava as notas dos alunos durante o ano letivo. No item c, que pedia a média, a professora mostrou que sabia calculá-la, pois acertou o cálculo e explicou que aquele resultado foi obtido pela soma da temperatura dos dias da semana dividido pelo total de dias, no caso sete.

A resposta da professora B, sobre a questão 2, está disposta na Figura 12.

Figura 12 - Resposta da professora B



Fonte: D- Estat

Em sua resposta, a professora B conseguiu extrair as informações do gráfico de forma correta, ao retirar o valor da maior e menor temperatura, no entanto, a mesma não conseguiu realizar o cálculo da média e tampouco reconhecer a moda. Sobre essa questão a professora fez o seguinte comentário

“Quando eu fui fazer o teste no início da formação, tinha uma questão para o cálculo da média, eu acabei ficando com dúvidas de como calcular, pois envolvia números negativos. Eu sei fazer o cálculo da média aritmética, faço isso ao lançar as notas, mas confesso que o nervosismo me atrapalhou, eu achei que aquele teste era uma prova, e que ela ia servir pra dar uma nota para avaliar quem iria poder participar ou não na formação” (Professora B)

A fala da professora B demonstra que houve equívocos na compreensão do verdadeiro objetivo do teste diagnóstico, pois, foi dito para o grupo na formação que ele seria uma forma de compreender os conhecimentos de Estatística que elas já possuíam. Não servia como critério classificatório, ou para elencar quem podia participar ou não da formação. No entanto, esse entendimento não ficou claro para a professora.

No que se refere a compreensão do cálculo da média, a professora B mostrou que sabia como se realizava o cálculo dessa medida de tendência central, no entanto, apresentou dificuldade quando foi trabalhar com um número inteiro relativo, ou seja, aquele de valor negativo, demonstrando uma fragilidade conceitual com esse conteúdo, o que dificultou para ela conseguir chegar ao resultado final correto, que seria -1.

Para Cazorla *et al.* (2017), a compreensão das propriedades que envolvem as medidas de tendência central: média, moda e mediana, como também a representação destes valores em tabelas e gráficos, permite ao indivíduo aprimorar seu conhecimento sobre a natureza dos dados. Uma vez que não se domina com propriedade esses saberes, se faz necessário a busca por maneiras de suprir essa demanda conceitual, visto que o professor que ensina matemática vai precisar desses conhecimentos para trabalhar com o conteúdo de estatística.

Observou-se que a professora A possui conhecimentos no que diz respeito a inferir e retirar informações contidas em um gráfico e realizar o cálculo da média em um conjunto de dados. No entanto, para ela, é preciso alcançar a compreensão do significado do termo moda e como identificá-la em um conjunto numérico. A professora B, que apresentou maior dificuldade para realizar o cálculo da média, associou sua dificuldade à presença de números negativos no gráfico analisado.

Na última questão foi pedido que as professoras respondessem a uma situação hipotética, na qual a diretoria de uma empresa com 100 funcionários teria feito duas propostas de reajuste salarial: a primeira, seria o aumento de 10% sobre o salário base e segunda o aumento de 150,00 reais sobre o salário atual de cada funcionário. As professoras calcularam o valor para esse ajuste, conforme a figura 13.

Figura 13 - Resposta da questão 3, respectivamente professora A e B

Estatísticas:	Salário atual	Opção 1: +10%	Opção 2: +R\$ 150,00
Gasto com a folha de pagamento	R\$ 150.000,00	R\$ 151.500,00	R\$ 150.150,00
Mínimo	R\$ 1.000,00	R\$ 1.100,00	R\$ 1.150,00
Média	R\$ 1.500,00	R\$ 1.650,00	R\$ 1.650,00
Mediana	R\$ 1.300,00	R\$ 1.430,00	R\$ 1.450,00
Máximo	R\$ 5.000,00	R\$ 5.500,00	R\$ 5.150,00
Desvio Padrão	R\$ 700,00	R\$ 770,00	R\$ 850,00

Quadro 1 – Distribuição do salário mensal dos empregados da empresa

Estatísticas:	Salário atual	Opção 1: +10%	Opção 2: +R\$ 150,00
Gasto com a folha de pagamento	R\$ 150.000,00	R\$ 165.000,00	R\$ 150.150,00
Mínimo	R\$ 1.000,00	R\$ 1.100,00	R\$ 1.150,00
Média	R\$ 1.500,00	R\$ 1.650,00	R\$ 1.650,00
Mediana	R\$ 1.300,00	R\$ 1.430,00	R\$ 1.450,00
Máximo	R\$ 5.000,00	R\$ 5.500,00	R\$ 5.150,00
Desvio Padrão	R\$ 700,00	R\$ 770,00	R\$ 850,00

b) Se você fosse membro do Sindicato, qual das duas opções você defenderia?
☐ Opção 1 ☐ Opção 2
 Argumente a razão de sua escolha:

c) Se você fosse um dos funcionários mais bem pagos da empresa, qual das duas opções você escolheria? ☐ Opção 1 ☐ Opção 2
 Como você argumentaria com seus colegas para defender sua escolha?

d) Por que para a empresa é indiferente qualquer uma das duas opções?

Fonte: D-Estat (2019)

Ambas as professoras utilizaram como estratégia de resolução, para esta questão, a aplicação de uma regra de três simples. Ao observar o processo de resolução, verificou-se que ambas possuem um certo conhecimento sobre porcentagem e proporcionalidade.

No entanto, a professora A apresentou um equívoco na primeira questão, ao calcular o valor salarial com 10% a mais no valor de R\$150.000,00. Nesse caso, deveria ser acrescido o valor R\$15.000 resultando em R\$165.000. A professora colocou o valor de R\$1.500 ao salário inicial, resultando no valor de R\$151.500. Houve um equívoco na segunda coluna, pois ela colocou um aumento de R\$150,00 apenas e não levou em consideração que houve um aumento de R\$150,00 para todos os cem funcionários. Então, a professora A deveria ter multiplicado $100 \times 150 = 15000$, ou seja, o resultado deveria ser também R\$165.000.

A professora B acertou o valor inicial, pois calculou corretamente quase todos os resultados. Isso revela que ocorreu uma melhor interpretação dos dados. No entanto, observa-se que ambas as professoras apresentaram equívocos no cálculo do desvio padrão que deveria apresentar o valor de 770 na coluna da opção 1 e permanecer com o valor de 700 na coluna da opção dois. Para responder a essa questão, é preciso compreender que

o desvio padrão é uma medida que expressa o grau de dispersão de um conjunto de dados, indicando o quanto ele é uniforme (LOPES, 2003).

No item b da questão 3(figura 13), pergunta-se: “Se você fosse membro do sindicato qual das duas opções você escolheria () opção 1 ou () opção 2. Argumente a razão de sua escolha”. Para essa alternativa, ambas as professoras disseram que escolheriam a opção 2, uma vez que beneficiaria os funcionários que ganham menos.

No item “c”, perguntou-se: “Se você fosse um dos funcionários mais bem pagos da empresa, qual opção escolheria () opção 1 ou () opção 2. Como você argumentaria com seus colegas para defender sua escolha?”. Ambas responderam a opção 1 e justificaram que seria mais vantajosa a condição de funcionário mais bem pago, pois haveria um aumento salarial, que não ocorreria na opção 2.

No item d, perguntou-se: “Porque para a empresa é indiferente para qualquer uma das opções”. A professora A respondeu: “Porque o que aumenta em uma opção, diminui na outra, sai uma coisa pela outra”. A professora B respondeu: “Porque acaba havendo um equilíbrio.”

Observa-se que nos três itens (b, c e d) as professoras tiveram uma interpretação correta dos dados que podem indicar o desenvolvimento do pensamento estatístico pelas docentes. Para Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), o pensamento estatístico se identifica, entre outras características, na capacidade do indivíduo de refletir sobre as variáveis envolvidas e relacionar os dados com o contexto do problema.

Assim, ainda que as professoras apresentam “lacunas” no que diz respeito a interpretação de gráficos e tabelas e também no cálculo das medidas de tendência central, que precisam ser melhor trabalhadas e superadas, elas demonstram capacidade interpretativa e argumentativa, necessárias para o pensamento estatístico.

É válido salientar que essas respostas contribuíram de maneira significativa na condução do trabalho colaborativo desenvolvido na formação, uma vez que por meio desse diagnóstico inicial, foi possível perceber os conhecimentos que as professoras já possuíam de estatística e como puderam desenvolver estratégias para responder as questões propostas.

Cazorla (2009) acredita que um dos motivos para as dificuldades com estatística por parte dos professores é refletida na ausência da disciplina de Estatística em parte dos cursos de pedagogia de nosso país. Os cursos que oferecem a disciplina de Estatística, não apresentam um conteúdo que contemple a Didática da Estatística.

Além dessas dificuldades formativas, para Cazorla (2009), algumas lacunas dos professores no que diz respeito ao conhecimento estatístico, os acompanha desde os primeiros contatos com a Estatística, como fruto de uma cultura que apresenta resistência à Matemática e à Estatística. Esses profissionais chegam ao mercado de trabalho com dificuldades conceituais, e mesmo assim, são encarregados de lecionar os conteúdos de Estatística e Probabilidades para as crianças na Educação Básica.

Diante desse contexto, pode-se inferir que muitos professores chegam à sala de aula sem conhecimento necessário sobre esses conteúdos para desenvolver uma prática de ensino que contemple as exigências do currículo.

A seguir, apresentar-se-á a descrição do processo de construção e execução da sequência de ensino, como também, visa-se apontar as principais dificuldades vivenciadas em meio ao processo pelas professoras, sujeitos dessa pesquisa.

5.2 Descrição do processo de construção e execução da sequência de ensino

Na formação, quando foi proposto aos professores a criação de uma sequência de ensino com a abordagem metodológica do PPDAC, as duas professoras acompanhadas por este pesquisador mostraram-se apreensivas sobre como desenvolver tal proposta metodológica com a turma e, nesse momento, surgiu a ideia da professora A de fazer a sequência de forma conjunta com a professora B, em uma mesma turma, para que ambas pudessem se ajudar durante o momento de desenvolvimento dessa atividade da formação.

Quando foi lançada a proposta e foi pedido que as docentes iniciassem o planejamento da atividade, apareceram nesse momento comentários sobre a aplicabilidade da sequência, tais como:

“Para construir a sequência de ensino, é bom começar com assuntos que os estudantes gostam e tem familiaridade, e como o tempo é pouco, poderíamos trabalhar com histórias em quadrinho, visto que eles já receberam um seminário sobre o tema” (Professora A)

“A gente aprendeu aqui na formação que após iniciar com o tema, os próprios alunos devem realizar a formulação das questões de pesquisa, como também a organização e execução da pesquisa. Pelo que observei vamos apenas mediar o processo, e os alunos vão desenvolver a pesquisa. Mas eu acho que se a gente não nortear a turma, pelo menos no início do processo podem surgir perguntas descontextualizadas que podem dificultar a análise, e assim, vamos perder muito tempo.” (Professora B)

No encontro formativo, as professoras A e B começaram a pensar sobre possíveis situações que poderiam surgir quando o tema HQ fosse debatido na turma. Durante a

formação, elas comentaram com os demais colegas que tinham feito um rascunho com possíveis perguntas que poderiam aparecer e, caso estas perguntas não aparecessem, comentaram com os colegas se eles achavam que seria errado induzir o aluno no início do processo a chegar a alguma delas, devido à falta de tempo.

Foi comentado no grupo sobre a importância de deixar o aluno despertar curiosidades em cima do tema, e para essa finalidade, ele não podia ser induzido nem receber uma questão formulada previamente. As professoras acharam pertinente esse comentário que surgiu na formação e iniciaram o processo de construção da sequência cientes da importância de deixar o aluno desenvolver seus próprios questionamentos até chegar a uma questão de pesquisa, mesmo que esse processo demande mais tempo.

Dessa forma, na formação colaborativa a partir das discussões e reflexões realizadas em grupo foi iniciado o processo de construção da sequência de Ensino. É válido salientar que esse processo foi finalizado mediante um planejamento ocorrido em um único encontro pelas professoras A e B, com a presença desse pesquisador. Nele, as professoras responsáveis fizeram um esquema resumido que visou apontar quais as atividades que seriam realizadas em cada um dos cinco encontros.

Esse modelo criado, que norteou o trabalho das docentes, não foi embasado em uma proposta detalhada do passo a passo do que seria realizado em cada encontro. Segundo as docentes o fator tempo fez com que muitas decisões sobre a sequência de ensino fossem tomadas no momento que estava se desenvolvendo a pesquisa. Observe-se no Quadro 05 a descrição do que as professoras desejaram que fosse trabalhado em cada encontro, de acordo com as datas e as atividades a serem realizadas.

Quadro 05- Aplicação das atividades da sequência de ensino

Data	Atividade realizada
14/10/2019	Definição do Problema (P) de pesquisa e elaboração do instrumento de coleta de dados.
16/10/2019	Realização do planejamento(P) da pesquisa.
25/10/2019	Coleta dos Dados(D) da pesquisa nas turmas participantes.
30/10/2019	Contagem dos votos e início da Análise(A) e a construção dos gráficos representativos dos dados da pesquisa.
01/11/2019	Término da construção dos gráficos, e exposição da Conclusão (C) para a turma.

Fonte: Elaboração própria

Pode-se concluir que cada aula foi planejada de forma resumida, contemplando uma determinada etapa do ciclo PPDAC e, assim, os dados foram analisados de acordo com o que foi sendo produzido e coletado em cada etapa vivenciada. Observa-se que o modelo de planejamento utilizado pelas professoras para nortear as atividades que seriam desenvolvidas no PPDAC não seguiu o modelo de plano que foi disponibilizado para elas durante o processo formativo.

No primeiro dia, 14/10/2019, a professora A iniciou o processo de construção da sequência com a turma, expondo uma proposta de trabalhar, na primeira etapa da sequência de ensino, as Histórias em Quadrinhos (HQ). Se apropriando do contato que os alunos tinham vivenciado com essa temática ao participarem de um seminário ofertado pelo professor de Língua Portuguesa, e como fins de aprofundamento sobre o tema, esse foi assunto escolhido para se trabalhar na pesquisa.

Diante desse cenário, a professora A acabou por despertar nos alunos a curiosidade sobre o tema, de forma a induzir a utilização dessa temática devido ao grau de interesse dos alunos por esse gênero textual. A professora A enfatizou também que o 4º ano não recebeu o seminário e questionou para a turma se eles acreditam que o gosto do 4º ano seria parecido com o deles. Esse comentário gerou discussões e a formulação de hipóteses na turma. Podemos ressaltar aqui a fala da professora em posicionamento sobre a criação do problema a ser investigado.

“Esse assunto é interessante e ainda mais por saber que aqui na turma temos colecionadores. O Bruno é um exemplo, ele é uma pessoa tão discreta que a gente nem sabe que ele também coleciona. Mas, no 5º B eu observo que tem mais colecionadores, pois os meninos gostam de trazer as coisas, mostrar tudo para a turma”. (Professora A).

Ao se posicionar em relação ao discurso da professora A, analisou-se por meio do diálogo, a concretização da primeira etapa do ciclo, sendo esta, a definição do problema. Ela usou o gosto dos alunos em relação ao assunto. Dessa forma, a professora A elenca a importância de se estabelecer o problema de forma contextualizada para a compreensão dos conceitos estatísticos, dando assim, sentido real para estes.

Para Vergnaud (1982), ao se estabelecer uma problemática de pesquisa, o professor realiza o ato de confrontar o estudante com diferentes situações. Os resultados evidenciam que trabalhar com uma problemática real inserida no contexto do estudante, possibilita dar sentido ao conceito estatístico.

Definido o problema, as professoras precisam discutir seu contexto de maneira ampla, definir os sujeitos a serem envolvidos na problemática, elencar quais possibilidades do problema podem ocorrer numa dada população, enfatizar a faixa etária, a turma, o gênero e elaborar o formulário. Nesse momento, é preciso discutir sobre o problema e os pontos que o definem para findar a definição da problemática e passar para a próxima etapa da sequência. (SANTANA; CAZORLA, 2020).

Em detrimento às discussões do problema e depois de sondar os conhecimentos prévios no contexto social das crianças, foram definidas duas perguntas em meio a discussões realizadas entre as professoras e os alunos durante o primeiro encontro. Quando as docentes introduziram o tema HQ na turma, logo veio a curiosidade dos estudantes em pesquisar sobre os autores e estilo de HQ preferidos pela turma. Dessa forma, surgiram as questões: “Qual estilo de HQ você prefere?” e “Qual o autor de HQ você prefere”? Diante das perguntas formuladas, entrou-se em discussão como seria o instrumento de coleta de dados.

Ao prosseguir para a etapa seguinte, a de planejamento, foram propostos dois modelos de investigações pela professora A, a serem planejados e escolhidos junto com as crianças. O modelo de coleta foi discutido pela professora na seguinte fala:

“Para fazer essa pesquisa, como vai ser? Existem várias formas de fazer essa pesquisa. Vocês sugerem perguntar diretamente e para responder levantar o braço ou fazemos em uma folha para cada pessoa entrevistada responder na folha de forma individual? Como vocês acham que é melhor? Lembrando que se for em uma folha, vocês podem fazer a pergunta e deixar uma linha para a pessoa responder ou colocar alternativas e a pessoa coloca um (x) na resposta correta. Como vocês optaram por alguns nomes de autor e estilo, acredito que se escolher fazer na folha, já se deve deixar a categoria para ser assinalada”
(Professora A)

Após muitas discussões e reflexões sobre o instrumento a ser utilizado para a coleta dos dados, decidiu-se levar em questão para essa pesquisa a organização de uma coleta de dados de uma forma mais didática, na qual tivesse mais rapidez e menor interação entre os alunos durante as respostas. Assim, a professora fez uma votação para decidir como seria feita a pesquisa. Perante a votação foi descartado o modelo de coleta por meio do levantamento da mão, visto que foi dito por um dos alunos que essa forma poderia causar influência de um aluno na votação do outro.

Então, os alunos resolveram criar um questionário contendo as duas perguntas de pesquisa que foram criadas, pensou-se em acrescentar o sexo, mas a maioria achou que essa informação não seria relevante para os objetivos daquela pesquisa. Esse questionário

foi de multiescolha, que segundo a professora A, seria mais fácil para analisar os dados devido ao modelo de pergunta fechada.

Considerando que uma pergunta em aberto, poderia aparecer muitas respostas diferentes que iria dificultar a análise. Além disso, a professora A comentou que esse modelo iria proporcionar uma coleta mais organizada e com oportunidade de coletar mais dados sobre os sujeitos participantes. O questionário criado está representado na Figura 14.

Figura 14 - Instrumental de coleta de dados da pesquisa sobre H.Q

QUESTIONÁRIO DA PESQUISA “QUAL O SEU AUTOR E ESTILO DE HISTÓRIA EM QUADRINHO (H.Q) PREFERIDO?”	
Nome completo: _____	Qual o autor de H.Q preferido por você ? () Osamu Tezuka () Maurício de Sousa () Stan Lee () Hal Foster () Walt Disney
Idade: _____ Série _____ Turno: () Manhã () Tarde	
Gênero: () Masculino () Feminino	
Qual o estilo de H.Q que você prefere?	
() japonês () brasileiro () norte-americano	

Fonte: Professora A e aluno do 5º ano

Observa-se que o instrumental, mesmo possibilitando aos alunos marcarem de forma individual o autor e o estilo preferido, ao mesmo tempo, os deixaram presos em marcar apenas uma das opções. Caso eles gostassem de outro autor ou estilo, eles não teriam como dizer o nome ou marcar a opção outros ou nenhum, pois não constava no questionário, essa forma de organização foi uma opção da professora A, pois ela acreditava que questões abertas e a possibilidade de marcar mais de uma opção iria dificultar e demandar maior trabalho no momento da análise dos dados.

Essa construção, de certa forma, mascara a liberdade de expor o gosto de cada um. Destacou-se, portanto, uma dificuldade da professora em conduzir a turma na construção de um questionário que pudesse representar suas reais preferências.

Para Santana e Cazorla (2020), a opção de um instrumental de pesquisa que utiliza questões objetivas, com categorias definidas a priori, embora seja mais fácil para a análise dos dados, acaba por induzir o estudante a camuflar a sua opção preferida. Assim, acredita-se que quando o aluno responde de forma subjetiva a um questionário,

mesmo sendo mais trabalhoso para o pesquisador durante a análise de dados, a pesquisa revelará maior fidelidade ao real gosto do entrevistado.

Em relação a etapa do planejamento da sequência, Santana e Cazorla (2020), concluem que ao definir o problema e identificar o seu contexto, se deve planejar, junto com os estudantes, as metas e os objetivos a serem alcançados, definindo o melhor caminho para alcançá-los. É necessário refletir sobre a resposta que se quer alcançar, a que questão se quer responder e como é possível alcançar a resposta e qual o melhor instrumento a ser utilizado.

Mediante a elaboração do instrumental, a professora A definiu, a priori com os alunos, que seriam entrevistados todos os estudantes do 4º e 5º ano da referida escola no período da manhã. No entanto, ela percebeu que essa amostra seria pequena e não poderia representar toda a escola. Então, a professora A apontou essa questão para os estudantes, que resolveram estender a pesquisa para todos os alunos de 4º e 5º ano da escola.

No dia 16/10/2019 começou-se a coleta de dados. As professoras A e B distribuíram os instrumentais na própria turma do 5º ano, na qual foi desenvolvida a pesquisa. Em seguida, foi pedido para que dois alunos da turma, escolhidos pela professora A, recolhessem os dados nas duas turmas de 4º ano da manhã e na outra turma do 5º ano da manhã. O mesmo procedimento foi feito no turno da tarde, por outros alunos.

Os alunos passaram de turma em turma. Seguindo a orientação das professoras, explicaram em cada sala de que se tratava a pesquisa. Em meio ao discurso, deixavam claro que as professoras haviam pedido para eles não influenciarem nas respostas, por isso, a pesquisa não poderia ser feita levantando a mão, em busca de garantir uma imparcialidade na coleta dos votos. Sobre esse assunto, observou-se a seguinte fala da professora B:

“Meninos, vocês agora devem estar cientes que não devemos comentar os votos com os colegas, pois é importante cada um manter o anonimato. É igual uma pesquisa eleitoral, você vota e ninguém precisa ficar sabendo. É importante que cada um de vocês saiba que ao final de tudo isso, nós vamos divulgar o resultado de cada um dos 4º anos e também dos 5º anos. E vamos poder comparar os votos, é aí que usamos a estatística, por isso, ela é importante para a nossa vida cotidiana.” (Professora B)

A fala da professora B vai de ao encontro do pensamento de Gal (2002), sobre a importância de compreender a Estatística para o indivíduo exercer o seu papel de cidadão, diante da escolha e tomada de decisões importantes em sua vida cotidiana.

No entanto, é preciso comentar que durante esse momento de coleta de dados, a professora, ao escolher apenas dois alunos para coletar os dados, acabou por excluir o

resto da turma nesse momento de coleta, deixando-os na sala esperando pelos dados enquanto faziam uma atividade no livro didático sobre interpretação gráfica. Na Figura 15 observa-se os alunos realizando a coleta dos dados nas turmas do 4º ano.

Figura 15 - Alunos realizando a coleta de dados



Fonte: registrada pelo autor (2019).

Nessa pesquisa foi utilizada uma fonte de dados primária, sendo caracterizada pela coleta dos votos feita pelos dois alunos do 5º ano, que passaram de turma em turma coletando os votos para, posteriormente, estes serem analisados em sala de aula por eles juntamente com os demais alunos da turma.

Cazorla *et al.* (2017) explicam que uma fonte de dados primária é aquela em que os dados trabalhados são coletados pelos pesquisadores, diretamente da fonte, e em uma fonte secundária, os dados trabalhados são coletados por terceiros.

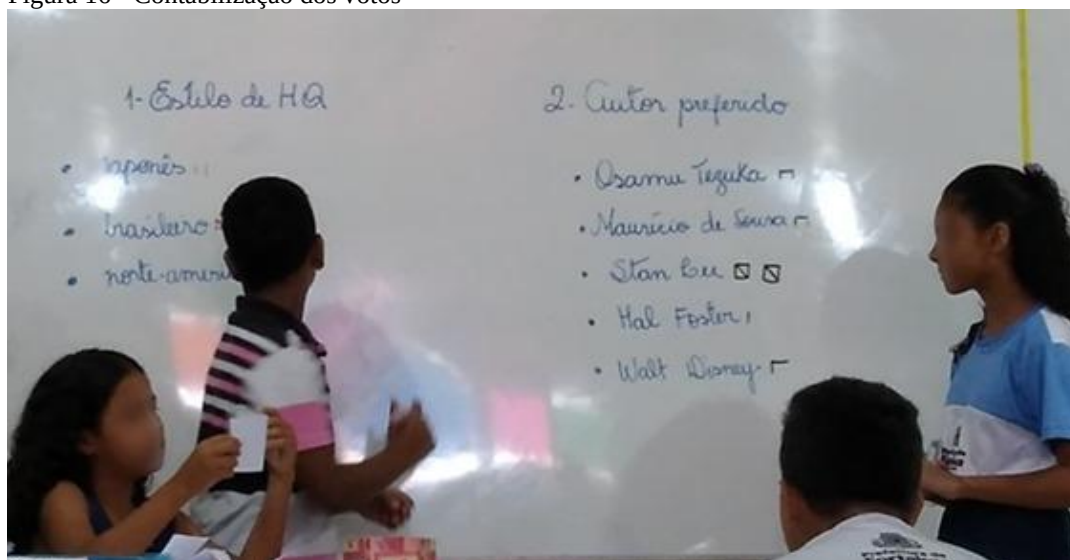
Com os dados coletados, os estudantes começaram a pensar no processo de análise. Sendo assim, uma vez coletados, é importante sistematizar os dados, sendo necessário optar por uma estratégia didática na qual eles possam ser avaliados. Para Santana (2016), uma das primeiras atitudes a ser explorada para a condução desse processo, é a criação de um instrumento de frequência que designa o grau de assiduidade das respostas.

No dia 25/10/2019 foi dado início a essa etapa de análise dos dados. A professora A iniciou a aula recapitulando o que havia sido feito na aula passada com a turma e, em seguida, utilizou do quadro para a construção de uma planilha de dados. A planilha de

dados é um instrumento de dados brutos, uma vez que ainda não recebeu nenhum tratamento estatístico para ser chamada de tabela (CAZORLA *et al.* 2017).

Após ser realizada a construção da planilha de dados pela professora A, somente com o nome dos autores e estilos de HQ, a professora B chamou quatro alunos para fazer a contagem dos votos e completar o instrumental. Para registrar a contagem, os estudantes marcaram com traços os dados para cada resposta coletada, como está representado na Figura 16.

Figura 16 - Contabilização dos votos



Fonte: registrada pelo autor (2019).

Diante dessa ação feita pela professora B, na análise de dados, pode-se concluir que com a criação de um instrumental para quantificar os votos, garantiu-se uma fidelidade na apresentação dos mesmos, pois com essa ação organiza-se melhor o momento de contagem dos votos, para que os dados possam estar facilmente dispostos no que diz respeito ao campo visual dos alunos.

No entanto, é possível destacar que essa atividade foi feita somente com a participação de poucos alunos, o restante ficou como espectador. Observa-se, nesse momento, que a professora A teve dificuldade em envolver todo a turma no processo, conforme pode ser verificado na seguinte fala:

“[...] Então, eu vou chamar aqui na frente para separar os votos, o João Vitor e a Ingrid. Como é muito papel gente, eu vou dar duas caixinhas para separar os votos. Vem também Ávila e vem Ícaro, não vai dar para participar todo mundo porque temos pouco espaço aqui na frente, não tenho como envolver todo mundo agora, mas o restante ficará aí aguardando. Já iremos construir os gráficos em equipes” (Professora A).

Acredita-se que tal dificuldade da professora é reflexo da falta de um planejamento minucioso sobre suas ações com a turma. Observa-se que no momento inicial, como não foi feito um detalhamento do processo, algumas etapas foram feitas com decisões tomadas no momento de sua execução.

Sobre isso, Ponte (1998) fala sobre a importância do planejamento antes da atividade “[...] é preciso conceber um plano de trabalho, definindo quais as atividades a realizar, os instrumentos a utilizar, o calendário a seguir, os recursos a mobilizar e o papel dos diversos intervenientes no trabalho”. Santana e Cazorla (2020) falam que é importante o professor envolver todos os participantes em cada etapa do desenvolvimento da pesquisa.

Dessa forma, a falta de uma organização do trabalho de forma mais detalhada, da professora gerou uma dificuldade no momento de execução da etapa de contagem dos votos, prejudicando a maioria da turma, que não vivenciou de perto o processo de transformação dos dados brutos em dados estatísticos. Cazorla *et al.* (2017) dizem que é importante que os alunos vivenciem de perto a transformação dos dados brutos em medidas estatísticas. Esse momento aconteceu no processo de contagem dos votos e construção da tabela na lousa.

Diante desses fatos, a professora B, ao trabalhar com os alunos o levantamento de dados em sala de aula, se propõe a gerar situações que desenvolvam no aluno aptidões que possibilitem a autonomia na análise crítica das informações obtidas. Assim, o aluno deve “ser capaz de utilizar a estatística e atribuir um significado à informação. Por outras palavras, ser capaz de fazer interpretações com base em conjuntos de dados, representações de dados ou mesmo com um resumo dos dados” (GARFIELD; GAL, 1999, p. 207).

Durante este momento, em que o professor se torna um mediador no ensino dos conteúdos de estatística, a relação da prática com a teoria constitui-se como ação fundamental, pois, na sociedade contemporânea, as informações ocorrem em grande velocidade, gerando uma necessidade de quantificação, seleção, análise e interpretação de forma autônoma.

Assim, o professor deve propor situações que contribuam para que o aluno desenvolva a autonomia na análise crítica das informações obtidas. Segundo Garfield e Gal (1999), em posse dos dados ou mesmo como um resumo dos dados quantificados, deve-se formular um gráfico ou tabela para melhor compreensão do assunto em questão.

Enquanto os alunos se organizam em grupos e vão refletindo para a construção dos gráficos, a Professora A coloca na lousa um título para o arranjo contido na lousa que para Cazorla *et al.* (2017) é chamado de planilha de dados. Esse título foi definido pela professora A juntamente com os alunos. Os dados ficam ali da forma que os alunos construíram, não é solicitado pela professora A nem B, que eles organizem os mesmos em forma de tabela.

Nesse momento, cada grupo fica tentando construir seus gráficos. A Professora A, inicialmente, fica próxima da lousa e, em seguida, vai passando entre as mesas e tenta não tirar dúvidas nesse momento, para que os alunos tentem fazer a construção com autonomia. De acordo com a professora A, nesse momento, os estudantes deveriam tentar sozinhos as possibilidades de trabalho possíveis de se desenvolver em posse dos dados (Figura 17).

Figura 17 - Organização dos grupos para a construção dos gráficos



Fonte: registrado pelo autor

A professora B, fica no fundo da sala, mais como espectadora, enquanto a professora A comanda esse momento de forma mais direta com a turma. Em seguida, a Professora A orienta os alunos a construir um gráfico para representar os dados da pesquisa, fazendo o seguinte comentário:

*“Gente, primeiro de tudo, eu disse que não queria ninguém influenciando o voto do colega. Agora, eu quero que vocês, observando o resultado dos 5ºanos, **façam o gráfico de barra** de vocês. Busquem observar os valores que tiveram maior votação. Lembrem-se que se vocês acharem que podem fazer tudo em um único gráfico, façam, mas se acharem que precisa de dois gráficos, fica a critério de vocês. Vou deixar vocês livres para fazerem da forma que acharem*

melhor. Primeiro, eu aconselho que façam um rascunho e, depois, passem para a folha quadriculada” (grifo nosso, Professora A).

Ao sugerir um gráfico de barras para a referida turma, a professora A acaba por não deixar a turma livre para construir o modelo de gráfico que cada um acredita ser o mais adequado para representar os dados da pesquisa, situação que contradiz com a fala anterior da professora A.

Segundo Campos (2007), deixar o aluno vivenciar o processo de tratamento da informação, por meio de pesquisa, coleta e representação de dados na construção gráfica possibilitará o desenvolvimento de competências. É importante que, durante esse processo, os estudantes possam cometer erros na busca por possibilidades de representação dos dados de forma fiel. Dessa forma, o aluno acaba por ampliar a compreensão da realidade, exercitar sua autonomia e pensamento crítico.

Observa-se que todas as equipes pensam em como construir seus gráficos. Um para representar o autor preferido e o outro para representar o estilo preferido de HQ dos participantes da pesquisa. Logo em seguida, toca o sinal do intervalo e a professora B pede que os alunos coloquem o nome nas folhas e entreguem, pois, irão continuar no próximo encontro.

No dia 30/10/2019 a professora A inicia a aula falando sobre a construção dos gráficos na aula anterior. Ela comenta que alguns grupos tinham acabado de construir seus modelos, enquanto outros ainda estavam em processo de construção. Um aluno perguntou porque ele necessariamente tinha de fazer um gráfico de barras, como expresso no protocolo 1.

Protocolo 1: conversa sobre o tipo de gráfico que seria adotado na pesquisa

Professora A: - *A gente primeiro veio separar os votos do 4º e 5º ano e depois foi contar os votos de cada série. Vou dar um tempo para vocês fazerem o gráfico e vou repor aqui na lousa os dados de vocês para quem falta concluir e para quem ainda não fez. A turma da tarde fez o contrário de vocês, eles contaram os votos do 4º ano e anotaram no quadro o resultado da pesquisa dos 5ºanos, foi realmente o que a gente imaginava, e aí eu tenho os dados do 4º e tenho do 5º ano. Qual maneira, utilizando um gráfico, eu poderia fazer para comparar esses resultados?*

Aluno 5: - *A gente podia comparar os gráficos diferentes e ver a diferença nos resultados.*

Professora B:- *Mas vocês não poderiam fazer um gráfico com duas barras?*

Aluno 4:- *Sim tia, a gente podia fazer dessa forma com duas barras.*

Professora A: - *Separadas ou coladinhas?*

Aluno 4:- *Separadas.*

Aluno 8: - Talvez poderia dar certo o gráfico de pizza.

Aluno 6:- Não dá certo não. Como é que vamos fazer colunas em gráfico de pizza. Onde já se viu!

Professora A:- De tarde tentaram fazer, mas teria que fazer um gráfico de pizza para o 4º ano e um para o 5ºano. Ele, gente, é um gráfico que parece fácil, mas é um pouco mais difícil do que pensamos. Nós trabalhamos com ele quando estamos vendo o conteúdo de frações. Mas, frações gente é a divisão do todo em partes iguais, e nessa pesquisa vocês veem que os resultados não são iguais, são diferentes, e aí sem a utilização de um computador, eu não tenho como saber onde exatamente está o local para eu colorir o equivalente ao número de cada categoria.

Em meio a conversa entre a professora com os alunos, no protocolo 01, é possível perceber que existia uma dúvida, de alguns alunos, em relação ao modelo de gráfico que melhor representaria aquela pesquisa e também ocorreu um equívoco por parte da professora em sua explicação no que diz respeito a compreensão de frações e gráficos de setores (pizza).

No entanto, a professora A ao justificar o porquê do gráfico de setores não ser adequar como o tipo de gráfico ideal, aponta indícios do desenvolvimento do pensamento estatístico em meio às escolhas feitas na hora de representar os dados da pesquisa. Para Castro e Castro-Filho (2015), quando se discute em grupo argumentos baseados nas características de cada gráfico para tomar a melhor decisão, o trabalho colaborativo acaba servindo como um meio de facilitar a mobilização de competências estatísticas.

Ao final da conversa do protocolo 01, os alunos retomaram a construção de seus gráficos, surgindo a seguinte dúvida: seria possível fazer dois gráficos ou era obrigatório representar os dados comparativos entre 4º e 5º ano em apenas um único gráfico? Um aluno perguntou para a professora B, se ele poderia aproveitar o gráfico que estava construindo do 5º ano, subir uma coluna para cada categoria e encaixar o resultado do 4ºano. Em meio a essa discussão, a professora B esclareceu que:

“Se a sua coluna tiver espaço para isso, é possível que dê certo sim fazer uma nova coluna do lado. O importante é vocês seguirem o trabalho de forma que fique organizada a distância entre as colunas de categorias diferentes e fique compreensível para quem for ver o gráfico de vocês. Entendeu? Se couber direitinho pode colocar, mas tem outros que não dá. Nesse caso, terão que fazer um novo gráfico comparando as respostas dos 4º e 5º anos” (Professora B).

Ao observar o pensamento da professora B, sobre a forma de organização do gráfico, visualizamos outra característica do pensamento estatístico, que se revela na capacidade de compreender como, quando e quais ferramentas estatísticas representam

melhor os dados da pesquisa para o correto entendimento das informações (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011). É imprescindível, assim, que haja uma representação visual compreensível e fiel aos dados obtidos.

Dessa forma, os alunos continuaram a realizar a construção dos gráficos e a professora A, visando facilitar o trabalho das equipes, fez o seguinte comentário: “*peessoal, sei que vocês já têm os dados anotados, mas reparem que na lousa as informações estão soltas, sem uma boa organização. Para facilitar o trabalho, eu vou pegar os dados que já trouxe da turma da tarde, juntar com os de vocês e montar uma tabela*”. Em meio aos dados anotados numa folha a professora A produziu o modelo expresso na Figura 18.

Figura 18 - Construção da tabela com os dados da pesquisa

The figure contains two handwritten tables. The left table is titled 'Preferência de Estilo de HQs dos alunos do _____ da EMMML em 2019...' and shows preferences for Japanese, Brazilian, and North American styles. The right table is titled 'Autores de HQs preferidos dos alunos do _____ da EMMML em 2019' and shows preferences for authors like Osamu Tezuka, Mauricio de Sousa, Stan Lee, Neal Porter, and Walt Disney.

	4º	5º
• Japonês	5	28
• Brasileiro	45	32
• Norte-americano	5	29
	55 votaram	89 votaram

	4º	5º
• Osamu Tezuka	4	24
• Mauricio de Sousa	33	23
• Stan Lee	10	28
• Neal Porter	1	3
• Walt Disney	7	16
	55	89

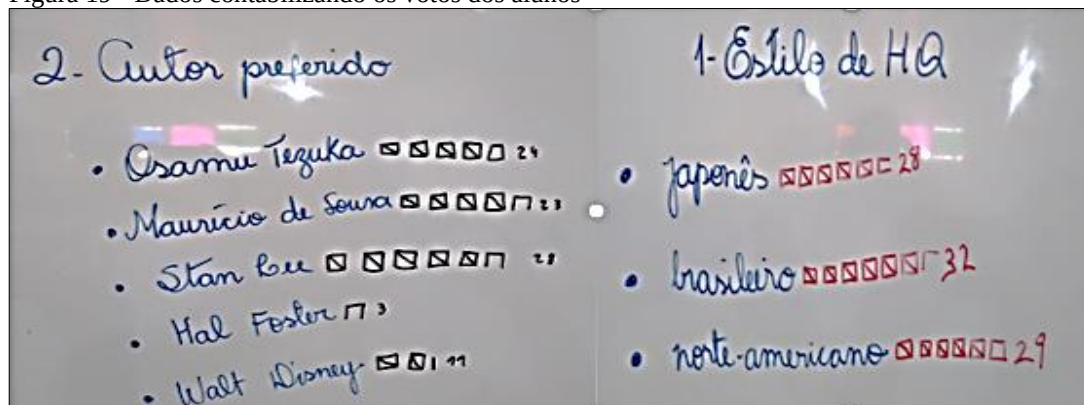
Fonte: Registrado pelo pesquisador

A professora A, ao repassar para os alunos a tabela já organizada na lousa, acabou por negligenciar a autonomia dos alunos na construção do instrumental. Para Alves e Santana (2019) “[...]as fases do Ciclo Investigativo devem ser desenvolvidas com a participação ativa dos estudantes”. Nesse aspecto, a professora A tomou a tarefa de organizar a tabela para si, o que, de certa forma, causou prejuízos para turma, uma vez que a mesma não teve a oportunidade de organizar essa construção. Quando questionada sobre tal atitude, em entrevista, a professora A comentou:

“Concordo que eu deveria ter deixado eles tentarem construir a tabela, mas confesso que o tempo estava tão curto que quis facilitar a vida deles. No entanto, é preciso ressaltar que a primeira organização dos dados brutos foi feita por eles. Eu apenas organizei os dados já contabilizados por eles em forma de tabela no quadro” (Professora A).

O modelo ao qual a professora revelou que tinha sido feito por eles, é denominado por Cazorla et al., (2017), como planilha de dados, uma vez mostra os dados brutos ainda sem nenhum tratamento estatístico, conforme visto na Figura 19.

Figura 19 - Dados contabilizando os votos dos alunos



Fonte: alunos do 5º ano A

A professora A, juntamente com os estudantes, passou a compreender a necessidade de se realizar a construção da tabela para melhor sistematizar a organização dos dados da pesquisa. Neste sentido, verificou-se que o modelo de planilha de dados, feito inicialmente, quando repassado para a tabela, propicia uma melhor visualização dos dados, resultando em uma melhor compreensão devido a possibilidade de organização das informações, facilitando a construção dos gráficos. Sobre esse assunto, a professora A comentou:

“Eu percebi que a gente terminou a aula, e não deu tempo eles começarem o gráfico. E comentei com a professora B que era importante construir a tabela, mesmo que com aquele modelo inicial feito por eles, já era possível eles entenderem a informação. Acho que a tabela iria facilitar devido a melhor organização das informações, sem ela eles poderiam ter mais dificuldade no gráfico” (Professora A)

Observa-se que a professora A acabou por mostrar, em meio ao processo investigativo, a habilidade de perceber como os dados deveriam ser melhor expostos para auxiliar os alunos a construírem seus gráficos. Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) dizem que entre as habilidades desenvolvidas com o letramento estatístico, têm-se: a capacidade de organizar dados, saber trabalhar com diferentes representações dos dados e construir e apresentar tabelas estatísticas.

Para Gal (2002), o letramento estatístico está presente na capacidade de a pessoa saber discutir e comunicar suas percepções no contato com a informação estatística, que se mostra por meio da exposição de sua interpretação pessoal, entendimento e opinião

sobre o significado daquela informação. Pode-se inferir que a professora A, por meio dessa atitude, demonstrou aspectos que indicam o desenvolvimento do letramento estatístico.

Após o momento de término da construção da tabela, os alunos ficaram focados na construção do gráfico. A professora B comentou com a turma que eles teriam que construir um gráfico para o estilo e autor preferidos para o 4º ano e outro para estilo e autor preferido para o 5º ano. A professora A perguntou se não seria melhor eles tentarem juntar em um gráfico apenas o estilo e em outro gráfico o autor preferido, pois, assim, poderiam melhor comparar o resultado entre as duas séries. Nesse momento, surgiu uma conversa sobre o assunto, conforme expresso no protocolo 02.

Protocolo 02: conversa sobre a mudança na construção do gráfico de barras duplas

***Aluno 10:** - Tia, eu tenho uma dúvida. A minha equipe está mudando as cores das colunas. Eu posso só mudar as cores e pronto ou ao mudar as cores eu preciso mudar outra coisa?*

***Professora A:** - O que você utilizou para explicar o que cada cor significa? Foi a legenda né? Então, uma vez que você mude a cor, você obrigatoriamente tem que mudar a legenda, pois a legenda gente, nada mais é do que a descrição do significado de cada cor. Sem legenda não sabemos o que indica aquela corzinha da barra presente nesses gráficos de coluna que vocês estão construindo.*

***Aluno 3:** - A gente está fazendo essa comparação para que tia? Se a gente só queria saber o estilo e o autor preferido de cada turma?*

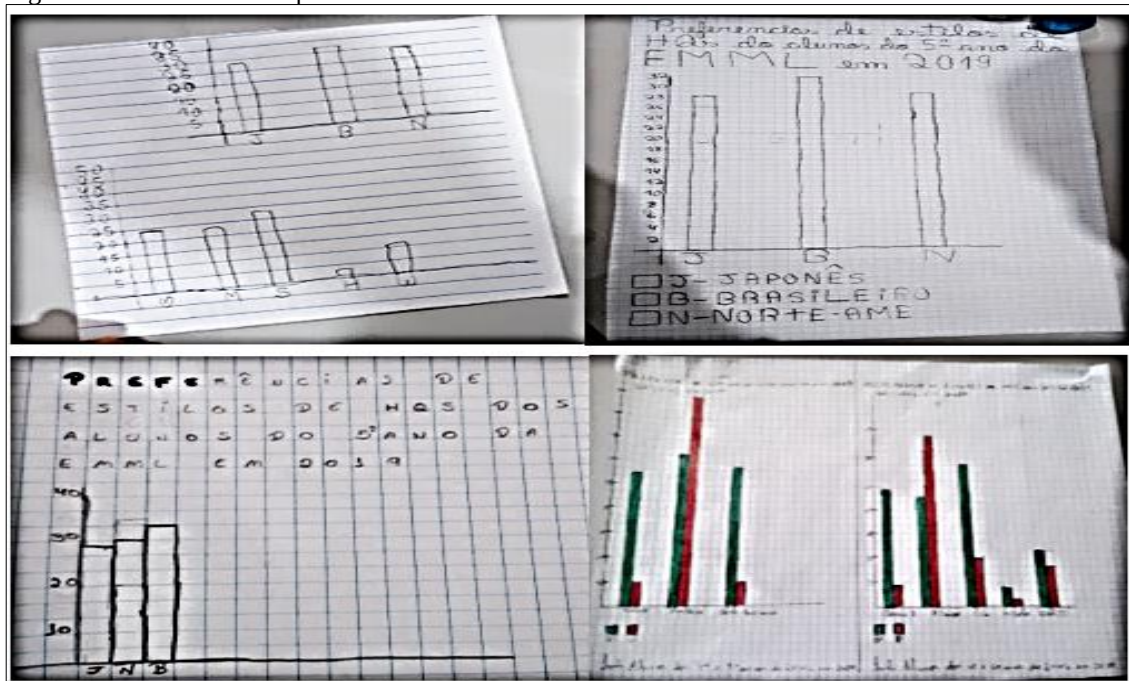
***Professora A:** - Essa comparação serve para vocês perceberem o gosto, autor e estilo mais votado entre 4º e 5º ano. E possam confirmar ou descartar as hipóteses que vocês fizeram lá no comecinho da pesquisa, lembram? Vocês traçaram algumas hipóteses de possíveis resultados e disseram a justificativa que vocês davam para aquele determinado resultado aparecer. Vamos saber agora, de fato, se essas hipóteses são verdadeiras ou não.*

Observa-se que durante a construção dos gráficos, os alunos começaram a questionar com a professora sobre o porquê de se fazer a construção daquela forma. Para Wild e Pfannkuch (1999), esse tipo de comentário revela o desenvolvimento de uma postura crítica do estudante sobre a mudança na forma de representação dos dados da pesquisa. Sendo esta, resultante de uma mudança de crenças e de atitudes da professora sobre o modelo de gráfico mais adequado para aquele contexto. Mostra-se assim, componentes do letramento estatístico tanto na professora como nos estudantes.

Após esse momento, a professora B passou pelos grupos e observou a finalização da construção dos gráficos pelas equipes. Enquanto alguns tinham concluído os gráficos, outras equipes estavam iniciando o momento de pintar as representações.

Ao final desse encontro, algumas construções foram concluídas e outras estavam em fase de finalização, conforme apresentado na Figura 20. Observa-se, nas imagens como os alunos deixaram os gráficos antes da conclusão do processo investigativo.

Figura 20 - Gráficos feitos pelos alunos do 5º ano



Fonte: Registrado pelo pesquisador

No dia 01/11/2020, as professoras A e B iniciaram pedindo que a turma se organizasse nas equipes já definidas. Em seguida, entregaram o material de trabalho para que os alunos pudessem fazer a conclusão de seus gráficos, dando um tempo de 30 minutos para que as equipes finalizassem esta etapa da pesquisa. A professora A comentou com a turma, que ao final do ciclo investigativo iria expor os gráficos na lousa e chamar para a sala dois convidados para avaliar a construção dos gráficos.

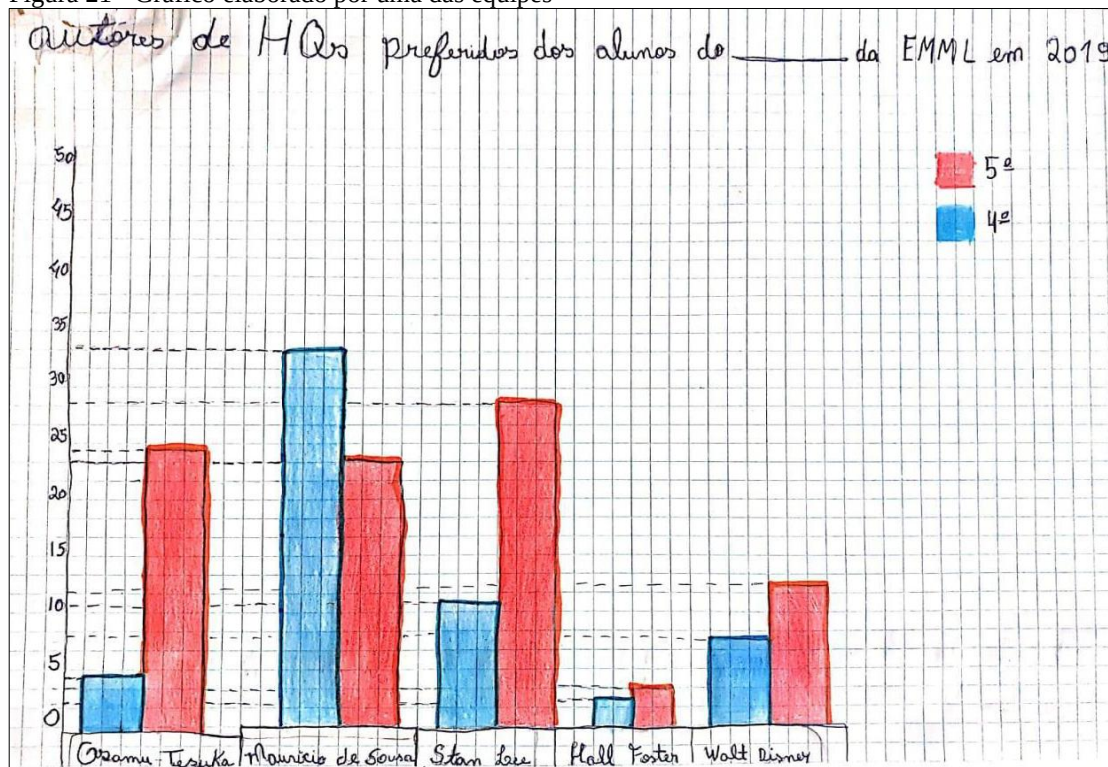
Em meio ao processo, a professora B, ao passar em uma das equipes, observa a construção e faz o seguinte comentário:

Gente, observem aqui esse gráfico. Prestem atenção se está faltando alguma informação. Eu não vou dizer nada, mas peço que vocês olhem com atenção, observem como se não tivesse sido vocês quem fez essa pesquisa. Vocês iriam entender ela [a pesquisa] completamente se baseando nessa construção? (Professora B)

Observa-se, pela Figura 21, que não foi colocada a fonte no gráfico e também não foi colocado no título os anos que a pesquisa contemplava. Após o comentário da

professora B, os alunos escreveram a legenda ao lado, pois só haviam colocado cores diferentes para o 4º e para o 5º ano, não tendo deixado claro qual cor representa cada ano. Isso só foi possível após o comentário da professora B.

Figura 21 - Gráfico elaborado por uma das equipes



Fonte: Registrado pelo pesquisador

Para Costa, Prado e Silva (2016), o professor dos anos iniciais, ao trabalhar com a turma, deve ter um papel de mediador, no entanto, é importante saber que como o trabalho é feito com crianças, é preciso um olhar atento durante o processo, para que seja possível fazer com que o aluno reflita em cima de suas construções e possa, quando necessário, perceber a carência de alguma informação ou a existência de uma construção equivocada.

Portanto, não se espera do professor uma resposta pronta, mas a ação de fazer a criança refletir. Em meio ao processo, verificou-se que as professoras observaram que os alunos esqueceram algum detalhe ou tinham feito algo equivocado nos gráficos construídos. A partir desta constatação, faziam questionamentos, possibilitando que os alunos refletissem em cima de suas construções. Ambas as professoras conduziram, de forma que as equipes pudessem refletir em cima de seus gráficos, na tentativa que o próprio grupo pudesse perceber as fragilidades existentes.

Após o término do tempo de construção do gráfico, a professora B disse para a turma, que antes de expor os gráficos na lousa, ela queria falar sobre alguns termos estatísticos utilizados no cotidiano. Esta conversa pode ser observada no protocolo 03.

Protocolo 03:- introduzindo o conceito de moda, média e mediana

Professora A: - Vocês viram algum número que se repete durante a contagem dos votos? Quem sabe como se chama isso em estatística? Vou confessar que nem eu sabia, aprendi um dia desses. no curso. Quando a gente tem um número que se repete várias vezes em um conjunto numérico, a gente chama de moda.

Professora B: - Gente, vocês podiam pegar aí outro gráfico, como esse que está aqui na parede e observar os números que aparecem. Por exemplo, que tal vocês pegaram os números que aparecem e daí organizamos eles de forma crescente para poder perguntar a todos se sabem identificar alguns termos estatísticos! Então gente, vamos aqui comigo! Digam os números que observam no gráfico aqui da parede. Eu vou colocar aqui na ordem crescente.

Professora A: - Então pessoal, vamos lá! A sequência fica assim: (1,3,7,10,11,23,24,28).

Professora B: - Gente, agora vamos trabalhar em cima dos números que a professora A colocou. Então me digam aí, qual desses números está bem ao centro?

Aluno 7: - Tia não tem nenhum número sozinho no meio, tem dois, no caso, 10 e 11.

Professora B: - Aí você faz como para calcular a mediana? Gente, a mediana em estatística é o termo que fica no meio, nesse caso como o Aluno 7 falou, o conjunto de números é par, ficam dois números no meio, então eu tenho que somar eles dois e dividir por dois. O resultado então é $10+11/2 = 10,5$.

Aluno 7: - Eu já imaginava que era assim mesmo tia. A estatística mexe com muita coisa, né?

Professora A: - Gente, vocês sabem o que é a média? Melhor ainda, nesse conjunto de números aqui que a gente tirou do gráfico, como é que se calcula a média gente? Alguém sabe?

Aluno 7: - Tia, a média eu sei que é a nota que a gente tira no fim do ano para passar, tem que somar as notas e dá 24 pontos no mínimo.

Professora A: - Tá. Mas os 24 pontos em si ainda não é a média. A média, gente, é quando você soma todos os números e divide pelo o total de números somados. No caso da nota de vocês, vocês somam as notas dos 4 bimestres e dividem por 4. O resultado tem que dar no mínimo 6 para vocês serem aprovados, né isso?

Aluno 6: É sim tia. Então para calcular a média desses 7 números que a senhora colocou ai eu somo todos eles e divido por 7?

Professora A: - Isso mesmo! Acho que vocês aprenderam o conceito de média agora. Muito bem! Eu nem precisei explicar, agora peço que vocês, nas equipes, calculem a média e me digam ai.

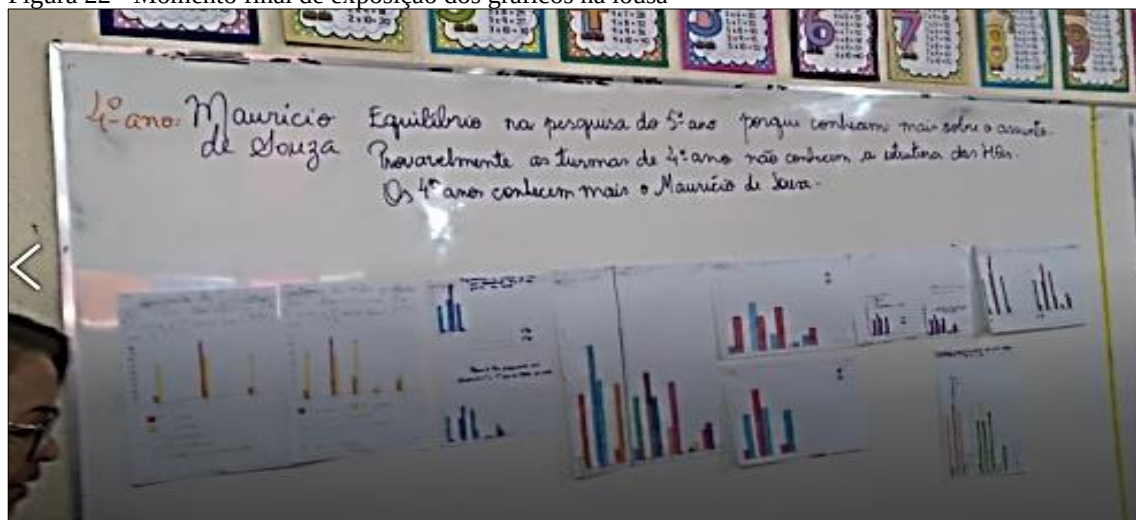
Observa-se que as professoras exploraram com os alunos o conceito de média, moda e mediana. Para Giust e Justo (2012), os professores dos anos iniciais não costumam trabalhar estatística, pois não possuem o conhecimento de termos elementares. Por isso,

é necessário a realização de formações nesta área do conhecimento, que se torna uma demanda cada vez mais necessária na sociedade atual.

Observa-se que a professora A comentou que aprendeu somente durante a formação o conceito de moda. Antes da formação, conforme mencionado em entrevista, ela não sabia o que o termo significava. Como ela percebeu a importância desse saber, quis repassar para os seus alunos, na tentativa de que a nova geração já possa sair da escola mais familiarizada com a Estatística, coisa que não aconteceu quando a mesma era estudante, comentário esse feito durante uma entrevista.

Ao final dessa explicação, a professoras B foi até o quadro e fixou os gráficos de todos os grupos, conforme observa-se na Figura 22

Figura 22 - Momento final de exposição dos gráficos na lousa



Fonte: registrado pelo pesquisador

A professora B, junto com os alunos, observou que a preferência por autores e estilos de HQ no 5º ano foram bem semelhantes. Entre os três autores mais votados, 28 votos foram para o *Stan Lee*, 23 para o *Mauricio de Sousa* e 24 para *Ozama Tezuka*. Em relação ao estilo preferido pelos estudantes, o brasileiro liderou com 32 votos, seguido do norte americano com 29 e do japonês com 28.

No 4º ano a votação foi diferente. Maurício de Sousa ganhou com 32 votos, o segundo mais votado foi o *Stan Lee*, com 10 votos e, por último, o *Walt Disney* com sete. Em relação ao estilo preferido, o estilo brasileiro ganhou com 45 votos, em seguida, veio o estilo do norte americano, com cinco votos, e o estilo japonês com cinco votos também.

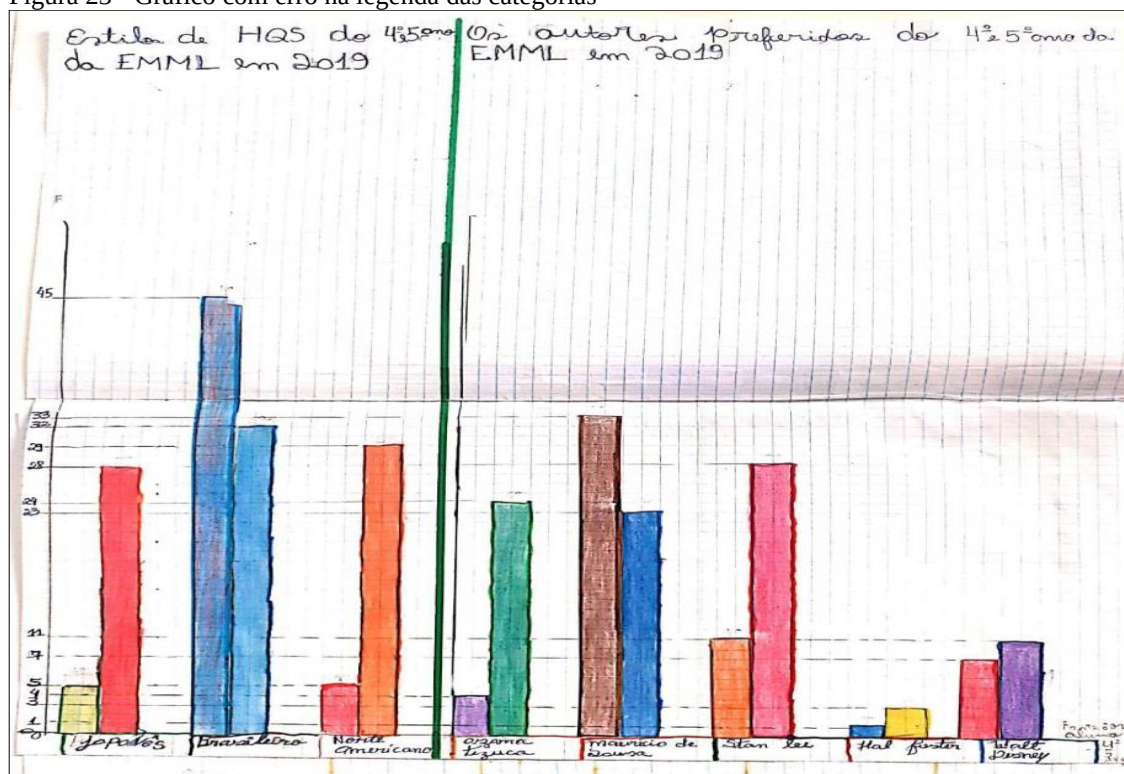
Ao observar esses resultados, se confirmou a hipótese inicial de que os alunos do 4º ano não teriam uma votação parecida com os do 5º ano, visto que não participaram do seminário sobre HQ. O 5º ano acreditava que os alunos do 4º ano poderiam conhecer um

determinado personagem de algum autor da pesquisa, mas não conseguiam relacionar a obra com o criador. Desta forma, confirmaram a hipótese de quem venceria como autor preferido no 4º ano seria o Mauricio de Sousa e o estilo vencedor seria o Brasileiro.

Após esse momento de conclusão da pesquisa, o professor de Língua Portuguesa chegou até a sala e observou os gráficos que estavam expostos no quadro. Segundo ele, no geral, todas as equipes conseguiram fazer gráficos bem elaborados, de forma que se tornou possível a leitura das informações de maneira compreensível.

No entanto, algumas equipes esqueceram de colocar a fonte e a legenda indicativa da cor de cada categoria. Mediante a todas as construções, apenas um grupo fez um modelo que não era possível compreender as informações, visto que essa equipe utilizou cores diferentes em uma mesma categoria, conforme apresentado na figura 23.

Figura 23 - Gráfico com erro na legenda das categorias



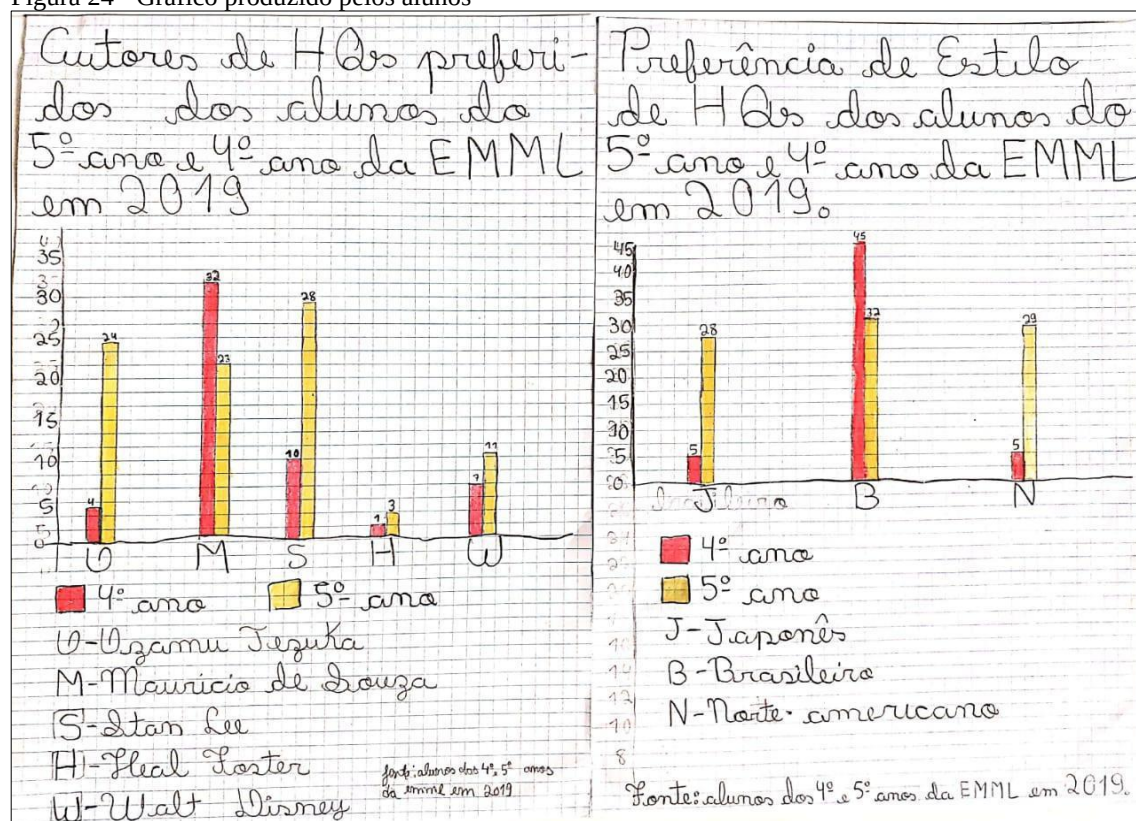
Fonte: registrado pelo pesquisador

É perceptível, ao analisar a Figura 23, que os alunos esqueceram de denominar a fonte do gráfico, assim como destacar as categorias de forma a mostrar de forma compreensível qual cor representava a votação do 4º ano e qual cor representava a votação do 5º ano. Isso revela uma certa dificuldade durante o processo formativo do estudante, mostrando uma dificuldade em relação ao conteúdo e a compreensão da representação desse tipo de gráfico.

A professora A pediu para o professor de Língua Portuguesa escolher uma das representações, que para o seu entendimento, seria a mais bem representativa daquela pesquisa, não foi utilizado nenhum critério de escolha pela professora A. No entanto, o professor de Língua Portuguesa afirmou que iria olhar para o gráfico que a seu ver possui melhor representação visual e organização dos dados, que para ele seria aquele que expõe de forma mais clara os dados da pesquisa.

O professor escolheu a representação expressa na Figura 23. A professora A comentou as fragilidades daquela representação com a turma e, juntamente com a professora B, apontou para o gráfico da Figura 24 como aquele mais bem elaborado e que representou de forma melhor aquela pesquisa.

Figura 24 - Gráfico produzido pelos alunos



Fonte: registrado pelo pesquisador

Ao comentar sobre o gráfico da Figura 24, a professora B disse, em entrevista, que deveria ter sido feito uma abordagem antecipada dos elementos que constituem o gráfico com a turma, de maneira a proporcionar um conhecimento aos alunos sobre a aplicação dos métodos, técnicas e os conceitos estatísticos de maneira articulada. A mesma revelou que já visualizou muitos gráficos na mídia com fragilidades na representação, assim como o que foi exposto na Figura 23.

Em relação a esse assunto, Castro (2012) observou em sua pesquisa que são encontrados tanto na mídia, livros didáticos e em situações cotidianas gráficos que trazem fragilidades em relação aos elementos que devem estar contidos na base de informação dos mesmos, proporcionando uma dificuldade de interpretação sobre a informação estatística ali presente.

Nessa perspectiva, a professora B comentou que na sua rotina em sala de aula, é possível usar modelos de gráficos com fragilidades na construção para introduzir os conceitos estatísticos com a turma. Segundo ela, ao explorar fragilidades presentes nos gráficos, pode-se mostrar aos alunos onde ocorreram equívocos, na tentativa que os alunos percebam e não cometam os mesmos erros em suas construções.

Os trabalhos de Santana (2016) e Fernandes (2017), contidos no estado da questão também trabalharam com os alunos a reflexão em cima de construções gráficas que apresentavam fragilidades em sua construção. Os dois autores utilizaram construções dos próprios alunos para fazer esse momento reflexivo. Por meio dessa atividade os autores concluíram que os alunos ao observar a ausência de alguns elementos como também o emprego errado deles dentro do gráfico, puderam aprender melhor sobre a construção gráfica e passaram a não cometer os mesmos equívocos em construções futuras.

Na fase de conclusão da pesquisa, a análise dos gráficos foi feita pelas professoras A e B a fim de conduzir os alunos para uma reflexão, estabelecendo relações entre o que foi planejado, coletado e analisado, tendo como suporte à criação e tabulação dos gráficos pelos próprios alunos. Esse modelo de organização pôde levá-los a discutir para procurar entender e justificar os resultados obtidos nesta investigação.

Ao finalizar as atividades, comprovou-se através da comparação dos resultados, que a maioria dos grupos conseguiram formular e montar seus gráficos. Os estudantes demonstraram ter compreensão sobre a análise e a interpretação da informação estatística, consolidando assim, essa abordagem metodológica com um modelo eficiente de ensino e aprendizagem de Estatística.

Seguindo o pensamento de Santana e Cazorla (2020), a fase de conclusão do PPDAC proporciona uma retomada de todas as fases, pois serve como uma forma de reflexão que ajuda o professor e o estudante a construir o conhecimento resultante da interação entre os dados de pesquisa. Para as autoras, a fase de conclusão (C) reflete-se em um aprendizado mútuo, que não contempla só o aluno, mas também desperta o surgimento de novos saberes na prática do professor.

Ao se realizar a conclusão da atividade, pode-se mencionar que as professoras participavam ativamente das discussões, levando as equipes a interagir e analisar os dados de maneira reflexiva, de forma que os estudantes puderam apresentar e comparar seus gráficos com os demais, contribuindo para enriquecer e ampliar as informações recebidas e transmitidas pelos alunos.

Além disso, destaca-se o esforço e o desempenho das professoras na realização de cada etapa, atuando de forma atrativa e apropriada, sendo possível interagir e contribuir para a formação dos alunos e para o desenvolvimento de um pensamento e visão mais crítica da realidade.

A seguir, apresentar-se-á a análise dos conhecimentos estatísticos apresentados ao final do processo formativo e, também, as dificuldades enfrentadas segundo as professoras.

5.3 Análise dos conhecimentos estatísticos após o processo formativo: contribuições e dificuldades oriundas da aplicação do PPDAC

Para Nacarato *et al.*, (2006), entende-se que o ensino se modifica a partir das transformações que o mundo enfrenta, de maneira que a mudança no ato de ensinar é influenciada pela mudança do pensamento dos seres humanos de uma geração para outra. Nessa perspectiva, é preciso que o professor esteja em constante processo de transformação em sua prática de ensino, para ir ao encontro aos novos anseios da sociedade.

Em prol de observar as transformações ocorridas com essas professoras oriundas do processo formativo vivenciado, dando seguimento aos assuntos analisados durante essa pesquisa, visa-se dialogar, nessa sessão, sobre os benefícios de uma formação para o professor no que diz respeito a aprimorar saberes e obter novas experiências de aprendizagem. Chama-se atenção para o fato de que a transformação da prática docente só é possível quando se pode refletir em cima das mudanças sociais, de forma que os professores, ao entenderem as mudanças ocorridas ao longo dos tempos no currículo educacional de ensino, percebam a necessidade de estarem em constante construção.

Logo, na tentativa de perceber quais mudanças ocorreram em relação ao conhecimento estatístico das professoras, visou-se: extrair as contribuições, ganhos e experiências de aprendizagem adquiridas durante o processo formativo e compreender quais dificuldades apareceram no desenvolvimento da sequência de ensino proposta pelos sujeitos da pesquisa em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental.

Como instrumentos para coletar essas informações, utilizou-se da sessão reflexiva (Anexo G) e entrevista semiestruturada após o processo formativo (Anexo D). Ambas realizadas de forma individual com cada uma das docentes. Na sessão reflexiva, as professoras tiveram a oportunidade de rever as práticas que foram vivenciadas nos vídeos gravados pelo pesquisador, durante a realização da sequência de ensino, de maneira que as professoras pudessem correlacionar tudo o que tinham aprendido durante a formação e refletir em cima das dificuldades enfrentadas na aplicação do PPDAC. Na entrevista, as professoras fizeram uma autoavaliação em relação à aprendizagem de conceitos estatísticos estudados e discutidos na formação.

Foi observado, na fala das professoras, que elas sentiram dificuldades no início da formação em relação ao desenvolvimento do PPDAC, pois desconheciam essa abordagem metodológica. Conhecer esse ciclo investigativo foi apontado pelas professoras como uma das principais contribuições da formação. Segundo elas, o PPDAC serviu para elas organizarem melhor o trabalho com Estatística e, ao mesmo tempo, propiciou que os alunos participassem de forma ativa na construção dos seus conhecimentos.

“Eu aprendi muito com a formação. Durante o momento que apliquei a sequência, eu estava muito insegura no assunto. Eu aprendi junto com eles [alunos]. Durante os encontros, eu passei a entender melhor como se constrói todo o processo investigativo. A sequência de ensino seguindo o PPDAC traz uma organização para as fases de pesquisa de forma que os alunos se motivam para participar de todas elas” (Professora A).

“Na verdade, no início do curso eu estava um pouco assim, desinformada sobre o assunto. Logo, após a formação, eu agora já posso entender e repassar com mais segurança essa metodologia em sala de aula. Para mim, a maior contribuição foi o modelo de organização que temos ao seguir o PPDAC. Tudo se encaixa na sequência para o aluno aprender a fazer uma determinada atividade em cada etapa. Em nenhum momento o aluno recebe a tarefa pronta, assim ele se envolve em todo o processo” (Professora B).

Em meio às falas, pode-se afirmar a falta de segurança das professoras em relação ao assunto abordado, no início do processo formativo. Isso pode ser reflexo da falta de formação adequada nesta área de conhecimento. É nessa perspectiva, de ouvir o professor, que se pode perceber suas fragilidades, em prol de traçar estratégias de trabalho para que o professor possa vencer dificuldades e potencializar a sua forma de ensinar (PONTE, 1996).

Logo, ao oferecer cursos e formações, estamos abrindo caminhos para a superação dos entraves enfrentados pelo professor no cotidiano da sala de aula. A professora B

ressaltou que com PPDAC ela pôde superar a dificuldade que possuía no trato das dificuldades do aluno em sala de aula:

“Na formação, ficou claro para mim, que a gente tem que deixá-los produzir para depois identificar, com eles, as fragilidades. Antes eu ia lá e dizia a resposta certa quando eles não sabiam. O PPDAC trouxe uma mudança na minha forma de trabalhar com a turma. Eles agora podem construir sozinhos, para tentar encontrar o erro. Eu peço que eles reflitam e, em último caso, eu ajudo a chegar à resposta correta. [...]. Essa mudança na minha prática foi um ganho bem claro para mim, hoje eu entendo. A gente tem que deixá-los pensar em posse dos dados. É como a Jusci¹⁴ disse na formação. Dessa maneira eles vão desenvolver o pensamento estatístico e não irão aprender de forma mecanizada, que acaba fazendo muito mal” (professora B).

A professora B revela que passou a compreender, durante a formação, o que é pensamento estatístico e como ele pode ser desenvolvido, revelando assim, nessa fala, que adquiriu uma nova experiência de aprendizagem que resultou na mudança de sua prática docente. A fala da professora segue o pensamento de Wild e Pfannkuch (1999), ao revelar que o pensamento estatístico é uma instância trabalhada durante o desenvolvimento do PPDAC e que se desenvolve em meio ao contato dos estudantes com os dados da pesquisa.

Ambas as professoras comentam que puderam, durante a formação, aprender alguns conceitos simples, que acreditavam serem essenciais para que elas pudessem fazer um bom desenvolvimento do PPDAC, entre eles o ato de refletir em cima de suas ações em sala de aula, em prol de identificar fragilidades para poder superá-las. Comentaram que as atividades desenvolvidas na formação baseadas no espiral RePARE serviu para que elas utilizassem a reflexão em cima das ações que desenvolveram com a turma durante a vivência do PPDAC e, mesmo depois de ter concluído o processo formativo, poderão continuar planejando, aplicando e refletindo em cima de suas ações em sala de aula. Sobre esse assunto observou-se seguintes falas:

“Antes da formação eu não tinha o hábito de refletir em cima das atividades que eu desenvolvia com a turma. Hoje, ao conhecer o modelo que vocês adotaram, baseado no planejamento, ação e reflexão, eu passei a me organizar melhor até no ensino de outras disciplinas, e sempre tento refletir sozinha ou até mesmo com a minha colega, professora B, em cima das minhas ações em sala de aula (professora A)

“O modelo que vocês aplicaram na formação me ajudou muito a desenvolver a reflexão em cima das minhas ações. Acredito que a reflexão promove mudança e ao mesmo tempo me auxilia a identificar meus erros e assim buscar

¹⁴ Professora da Universidade Federal do Ceará (UFC) que realizou algumas mediações durante o desenvolvimento dos encontros formativos.

corrigi-los, de forma que, ao praticar essas ações, eu estou me desenvolvendo como profissional. (Professora B)

Segundo as professoras, o ato de refletir é um elemento que vai ao encontro da possibilidade de elas poderem se desenvolver profissionalmente, tal comentário vai ao encontro do trabalho de Ponte (1996), que agrega as práticas reflexivas como um caminho para o desenvolvimento profissional docente.

Quando as docentes falaram sobre o ato de vivenciar o ciclo investigativo, disseram que por meio dessa atividade puderam consolidar, na prática, o que tinham visto na teoria durante a formação. Sobre essa temática, as docentes fizeram os seguintes comentários:

“Antes da formação eu não conhecia nada de Estatística. Só via tabelas e gráficos, não sabia que tipo de gráfico usar em uma pesquisa. Eu achava que se podia usar qualquer gráfico e daria certo. Ao fazer o PPDAC vi, na prática, que nem todo gráfico daria certo para representar os dados de uma pesquisa. Os alunos tentaram o gráfico de pizza, mas eu, junto com eles, percebi que não daria certo. Apreendi também o que é moda e mediana. Eu só conhecia a média aritmética, pois fazemos isso ao calcular as notas.” (professora A).

“Apreendi também como calcular a moda, mediana, frequência absoluta e frequência relativa. Tudo isso eram coisas que eu tinha um leve conhecimento, quando fiz administração, mas já não lembrava. Apreendi que cada tipo de pesquisa tem um gráfico que se adequa melhor e já consigo perceber, em alguns casos, qual gráfico usar.” (Professora B).

Para Campos (2007), a escolha do tipo de gráfico adequado para representar os dados de uma pesquisa é uma competência adquirida em meio ao contato com os dados, que revela o desenvolvimento do pensamento estatístico. Nas falas das professoras, podemos perceber elementos que indicam o desenvolvimento dessa competência.

As professoras revelam que a formação e a vivência do PPDAC serviram como um caminho para que elas pudessem adquirir conhecimentos de Estatística, que não utilizavam em sua rotina durante as aulas de Matemática. Um exemplo foi a exploração das medidas de tendência central. As professoras ressaltaram que esses conhecimentos foram adquiridos por meio da formação.

Nessa perspectiva, para Lopes (2004), considera-se que é de fundamental importância para o profissional que irá ensinar Estatística receber uma formação que lhe permita interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas recebidas, assim como comunicar e discutir tais informações para que seja possível uma maior segurança no domínio desses saberes, para possibilitar uma melhor explanação em sala de aula.

Ambas as professoras mencionaram, na entrevista, que a formação ofertada trouxe esclarecimentos em detrimento as dúvidas e oportunizou, de uma maneira muito benéfica, a superação de algumas lacunas em relação ao conteúdo de Estatística que elas possuíam:

“Minha dificuldade vem em questão de que na graduação não tive uma disciplina que me levasse ao aprofundamento do conteúdo de Estatística. Outra dificuldade é porque nos livros aparecem apenas gráficos e tabelas simples, na maioria das vezes são apenas gráficos de barras, com perguntas simples sobre eles. Acredito que essa formação me fez abrir mais a mente e me tirou algumas dúvidas que tinha em relação ao conteúdo. Eu não sabia qual gráfico usar para representar os dados de uma pesquisa, agora, isso está mais claro na minha cabeça.” (Professora A).

“Com certeza, na minha época de estudante de Pedagogia, não vi uma disciplina que fosse relacionada ao ensino de Estatística. Eu lembro que vi quando fazia o curso de Administração, mas só aprendi fórmulas e algumas coisas mais na teoria. Além disso, o livro didático traz o conteúdo de forma muito resumida. Quando tem pesquisa, não explica e conceitua as fases a serem seguidas. As atividades do livro só apresentam os gráficos e as tabelas para os alunos interpretem de forma que deixam muito a desejar. Mas com essa formação, aprendi muito em relação ao conteúdo e pretendo colocar em prática na sala de aula novas formas de se trabalhar com a Estatística.” (Professora B).

Pode-se constatar, em relação aos depoimentos das professoras, a falta de componente curricular que contemple o ensino de Estatística em alguns cursos de licenciatura. Esse fator acaba por proporcionar dificuldades em relação ao conteúdo e, mesmo sendo colocado em questão pela professora B, que teve contato com o conteúdo em outra graduação, esse contato foi de maneira mais teórica do que prática.

Além disso, foi levantada a questão de que nos livros didáticos o conteúdo estatístico é exposto de forma superficial, com dados prontos, de forma que os alunos apenas respondem questionamentos simples e não são instigados a pensar nem a construir tabelas e representações gráficas.

Pontes e Castro (2020) concluíram, por meio de entrevistas com seis professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que o trabalho com Estatística nas escolas ainda está muito voltado a uma abordagem tradicional baseada na utilização do livro didático. Perceberam, nesse estudo, a necessidade de maior atenção por parte das políticas educacionais em propiciar formações para os professores nessa área, pois observou-se, nas entrevistas, que a Estatística foi pouco explorada durante a trajetória de vida dos sujeitos.

No que tange às dificuldades enfrentadas durante o desenvolvimento do PPDAC, ao assistirem a filmagem durante a sessão reflexiva, as professoras puderam perceber algumas fragilidades em sua forma de trabalhar com o ciclo investigativo e passaram a

repensar sobre ações relacionadas ao ensino de Estatística, que poderiam ter sido desenvolvidas de outra maneira.

“Depois dessa reflexão, acredito que próximo ano, ao utilizar as aulas do livro didático, eu terei outros posicionamentos. Não deixarei os alunos apenas interpretar um gráfico já pronto, utilizarei o ciclo PPDAC quando o livro sugerir ou eu quiser fazer uma pesquisa, para que assim, haja uma aprendizagem mais significativa para os alunos. Como também mudarei algumas práticas que pude perceber que fiz de errado esse ano.” (Professora A).

“Fazendo uma reflexão em relação a todo o processo da formação, até a execução da sequência de ensino, pude perceber o quanto aprendi. Refleti sobre todo o processo, até agora durante essa conversa, passou um filme na minha cabeça e me fez perceber o quanto precisamos amadurecer em relação a nossas práticas. Percebi o quanto preciso estudar e vendo como foi feita a sequência de ensino, vejo alguns problemas que apareceram e quando eu for fazer outra vez, não cometerei os mesmos erros e a execução será melhor.” (Professora B).

Outra dificuldade comentada na sessão reflexiva, veio quando foi falado sobre o momento da coleta de dados nas outras turmas e também sobre a contagem dos votos. Foi questionado para as professoras porque durante essas duas fases do PPDAC o grupo todo não estava envolvido no processo e se elas achavam importante que essa inclusão acontecesse. Também foi questionado se a falta de um planejamento inicial detalhado, repercutiu para proporcionar esse tipo de situação. Sobre essa questão as professoras teceram os seguintes comentários:

“Ao planejar a sequência, a gente tentou fazer o planejamento de forma sucinta, mas na hora de aplicar, a gente se confundiu um pouco, pois fizemos tudo muito resumidamente. Como o tempo era pouco, a gente queria fazer tudo de forma correta, mas a gente não tinha tanta segurança em alguns momentos e isso atrapalhou um pouco. Hoje eu consigo ter uma visão melhor da necessidade de envolver todo mundo. No momento eu não pensei que essa ausência iria repercutir negativamente. Eu refleti sobre isso na formação. Naquele momento, eu até pensei em envolver todos em todas as fases, mas não sabia como.” (Professora A).

“Na verdade, a gente fez tudo isso dessa forma por conta do tempo. Nós tínhamos poucas aulas com os alunos e ainda tínhamos que focar no SPAECE¹⁵. Tudo isso fez com que a gente corresse contra o tempo para fazer essa pesquisa e, dessa forma, acabamos atropelando algumas coisas.” (Professora B).

Percebe-se que ao final do processo a professora A passou a compreender a importância de se envolver toda a turma na vivência de cada uma das fases do PPDAC,

¹⁵ O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) é uma avaliação externa realizada em larga escala que avalia as competências e habilidades dos alunos em Português e Matemática durante a Educação Básica (BRASIL, 2017b).

mas, teve dificuldade de saber como incluir todos os alunos, visto que não houve um planejamento detalhado. Além disso, segundo a professora B, a escola estava muito focada nas avaliações externas e não era possível disponibilizar mais tempo para outras atividades naquele período.

Sobre essa questão, Alves e Santana (2019) falam ser importante o professor envolver todos os alunos em todas as fases do PPDAC, pois a participação ativa de cada um dos envolvidos propicia o desenvolvimento de componentes do pensamento e do letramento estatístico e também auxilia no desenvolvimento da postura crítica de cada um dos estudantes.

As professoras puderam perceber que a aprendizagem adquirida com o PPDAC só é completa quando o aluno pode vivenciar ele por inteiro, pois cada fase agrega conhecimentos novos para o estudante. Essa constatação, ao final do processo, se mostra como uma contribuição adquirida para a prática das docentes. Levando em consideração a contribuição que foi exposta pelos professores durante a formação, pode-se destacar os comentários:

“Antes da formação eu não conhecia essa forma metodológica do PPDAC e sua aplicabilidade na estatística. Eu apenas interpretava os gráficos e não conseguia detectar elementos que estavam errados ou ausentes. Depois do curso, eu consigo perceber. Assim, percebo a importância de trabalhar esses modelos em sala para o aprendizado do aluno, pois eles ao se depararem com os gráficos no seu cotidiano, terão uma visão mais apurada sobre os elementos que estão presentes no gráfico. Hoje eu posso perceber o quanto é importante saber estatística para a nossa vida cotidiana.” (Professora A).

“Eu nunca identifiquei, antes da formação, qualquer problema em um gráfico. Como já vinha ele pronto no livro didático, eu não achava que tinha erros. Depois que conheci a forma de trabalhar o ciclo PPDAC, pude ver o quanto é importante e necessário fazer todas as fases, desde a construção, como os elementos que compõem o gráfico. Eu via gráficos na internet, televisão, jornais e na mídia e não conseguia perceber seus erros. Hoje eu consigo analisar um gráfico que vejo no meu cotidiano de maneira mais crítica. Essa criticidade é que devemos repassar para os alunos, assim, eles podem fazer essa interpretação de forma mais contextualizada e aprofundada.” (Professora B).

Em se tratando das contribuições que a formação trouxe para as professoras, foi ressaltado a importância de se conhecer a Estatística devido ao seu uso na vida cotidiana. Segundo a professora B, ao saber interpretar os gráficos e as tabelas presentes na nossa vida cotidiana, criamos possibilidades de compreender as representações das pesquisas que acontecem na sociedade.

Outro fator percebido na fala das professoras foi em relação às contribuições da vivência do PPDAC para o aprimoramento da prática docente. Observa-se que

inicialmente apareceram algumas dificuldades para a sua execução, que segundo elas, foram relacionadas ao fator tempo, falta de experiência com essa abordagem metodológica e falta de base sobre o assunto. No entanto, o PPDAC se apresentou como um caminho para propiciar uma aula mais dinâmica, com a exploração de contextos reais, fugindo de um modelo de ensino tradicional.

Segundo elas, as contribuições advindas da vivência desse processo formativo com o PPDAC se encontraram presente em meio as reflexões sobre a própria prática docente. Sobre esse assunto, observaram-se os seguintes comentários:

“De tudo que aprendi na formação, a questão de refletir sobre minhas ações para evoluir como profissional foi algo que eu passei a fazer com mais frequência. A utilização do PPDAC na pesquisa foi muito importante para abrir esse caminho. Eu percebi um avanço meu como professora. Ao aprender as fases do PPDAC, eu pude ver que cada fase traz um novo conhecimento. Essa organização me fez refletir sobre uma nova metodologia que não conhecia e isso foi uma evolução para mim sobre a forma que eu ensinava e de como eu poderei melhorar minha forma de ensinar.” (Professora A).

“Bom, a formação teve muitas contribuições, trocar experiências com os colegas foi muito bom, além de mostrar outras formas de trabalhar em sala de aula. Uma delas foi despertar para o entendimento dos detalhes de uma pesquisa por fases, como ocorre no PPDAC. Eu acho que mudei para sempre minha forma de ensinar, viver o PPDAC me fez refletir, devido a descoberta das potencialidades desta metodologia para o ensino de conteúdos estatísticos.” (Professora B).

O professor, a partir do momento que passa a perceber uma mudança na sua prática docente, passa também a refletir sobre sua forma de ensinar. Para Ponte (1998), o ato de refletir em cima de sua prática é um caminho para o desenvolvimento profissional docente. Tal percurso se dá em meio a combinação de processos formais e informais e acontece também, não só por meio dos aspectos cognitivos, mas também dos aspectos afetivos e relacionais do professor (PONTE, 1998).

Nesse aspecto, a formação colaborativa, como a professora A comentou, é um caminho que contribuiu para a troca de experiências, aprendizagens e também para que o professor possa refletir em cima de suas ações, servindo também para que o mesmo possa rever e aprender novas formas de ensinar. A formação trouxe a oportunidade das professoras pensarem e repensarem sobre suas práticas. Em meio às trocas de experiências, a professora A percebeu que:

“Estatística e Matemática para mim, antes, eram a mesma coisa. Mas durante a formação eu aprendi que não são. Na Estatística as coisas variam, é sempre uma incerteza, diferente da Matemática que tanto faz você somar dois mais dois vai ser sempre quatro. Se você faz uma pesquisa em uma turma, embora sejam as mesmas perguntas, o resultado será outro. Porque cada contexto tem

um pensamento diferente, não tem como saber o resultado. É sempre incerto.”
(Professora A).

Pode-se destacar que a fala da professora A, ao encontro do pensamento de Lopes (2010). Ao diferenciar a Estatística da Matemática, revela na primeira, a presença da incerteza e na segunda, o trabalho com rigor lógico e precisão nos resultados. A fala da professora revela que ela consegue diferenciar essas duas áreas do conhecimento e esse aprendizado foi possível na formação.

A professora B, quando faz relação ao ensino de Estatística dentro de outras disciplinas, comenta que os gráficos e as tabelas estão constantemente presentes em Geografia, História e também em Ciências. Ela diz que a formação lhe ajudou a perceber que se pode utilizar o ciclo PPDAC também em outras áreas do conhecimento.

“A formação colaborativa sobre estatística usando o ciclo PPDAC me fez perceber que podemos utilizá-lo não só no ensino da Matemática, mas também em outras disciplinas onde aparecem gráficos e tabelas, como também em conteúdo que possa envolver pesquisa. Eu também leciono Geografia e percebo que os gráficos e as tabelas estão presentes nessa disciplina e que posso utilizá-los para fortalecer o ensino de Estatística, indo além da aula de Matemática.” (Professora B).

Ao refletir sobre a interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem da Matemática escolar, Tomaz e David (2013) afirmam que a Matemática ganha um status social diante da possibilidade de poder estabelecer uma relação com as situações do cotidiano e, também, quando nos deparamos com a utilização dela em outras disciplinas.

O conhecimento matemático, portanto, é considerado como uma forma de descrever e ajudar na compreensão de fenômenos de outras áreas do conhecimento como Geografia, Artes e Ciências da natureza, por exemplo. Assim, por meio da Matemática, ocorre a produção de “conhecimentos novos nessas áreas, ao mesmo tempo que ela se desenvolve enquanto campo de conhecimento científico” (TOMAZ; DAVID, 2013, p. 13).

Nessa perspectiva, ao comparar o discurso das professoras antes e após a formação foi possível perceber que essa vivência formativa possibilitou também que as professoras passaram a perceber a importância de trabalhar os conteúdos matemáticos dentro de outras áreas do conhecimento, de forma interdisciplinar. Essa postura tornou-se possível pois elas puderam suprir lacunas conceituais sobre o conteúdo estatístico e como consequência modificaram a sua forma de trabalhá-lo em sala de aula. Essas contribuições foram reveladas por meio de suas falas durante o desenvolvimento dessa pesquisa de dissertação.

Os dados obtidos nesse capítulo referente aos resultados e discussões dessa dissertação apontam para um avanço conceitual e metodológico dos sujeitos. Esses avanços foram observados durante a sessão reflexiva. O discurso das professoras mostrou que elas passaram a compreender a importância de desenvolver pesquisas em contextos reais para os alunos saberem utilizar na prática os conhecimentos estatísticos adquiridos na escola e, ao mesmo tempo, perceber a presença da estatística na vida cotidiana.

Antes da formação as professoras revelaram que o ensino de Estatística era restrito ao uso do livro didático de Matemática por meio da interpretação de gráficos e tabelas, sem haver qualquer relação com outras disciplinas ou situações que mostrassem a utilização dos conhecimentos estatísticos na vida real dos alunos. Como consequência o ensino de Estatística não acontecia de forma eficiente.

Com a formação foi possível as professoras aprenderem alguns conceitos como: medidas de tendência central (média, moda e mediana), construção gráfica e tabular e cálculo de valor percentual. As professoras também comentaram sobre a aprendizagem da diferença entre a Estatística e a Matemática. Antes da formação, para elas, essas duas ciências eram vistas em uma mesma perspectiva.

A formação possibilitou também, segundo as docentes, a capacidade de perceber quais os elementos que devem conter obrigatoriamente em um gráfico (título, fonte, escala gráfica). A nomenclatura correta dos gráficos, por exemplo: gráfico de setores, barras simples, barras duplas, infográfico e gráfico de linhas. Além da percepção sobre qual tipo de gráfico é mais adequado para representar os dados de um determinado tipo de pesquisa.

As aprendizagens adquiridas ressaltaram a importância de o indivíduo dominar os conceitos estatísticos para o exercício da cidadania. Essas professoras traçaram caminhos que propiciaram mudanças em sua prática docente. Ao adotarem o PPDAC como abordagem metodológica, elas perceberam que quando este é explorado de forma correta, mostra-se como um caminho para compreender o percurso de um processo investigativo, tal como o trabalho de campo realizado pelo o estatístico. Além disso, elas perceberam também que a vivência do PPDAC favorece o desenvolvimento do pensamento e letramento estatístico.

No que tange ao letramento estatístico, pôde-se observar o desenvolvimento dessa competência pelas professoras quando elas mostraram exemplos práticos de situações em que antes da formação não sabiam dar significado a informação estatística presente em gráficos que observavam na mídia e em outras situações do cotidiano e após a formação

elas passaram a saber dar significado a informação estatística recebida e também a saber comunicá-la para outras pessoas.

Os resultados obtidos neste capítulo indicam que essas professoras acabaram por modificar a sua forma de enxergar a importância do conhecimento estatístico para a vida em sociedade, uma vez que passaram a compreender que o indivíduo quando detém conhecimentos dessa área do saber consegue interpretar as informações estatísticas presentes no cotidiano, sem se deixar influenciado pela opinião expressa nos meios de comunicação. Segundo os sujeitos esse é um aspecto importante para não haver manipulação do cidadão, quando essas informações são repassadas de maneira parcial.

Por fim, pode-se concluir que os ganhos adquiridos ficaram visíveis em meio as entrevistas, sessão reflexiva, diário de campo e anotações realizadas por esse pesquisador. Dessa forma foi possível comparar o desempenho das professoras, antes e depois da formação. Foi constatado que os conhecimentos estatísticos adquiridos possibilitaram uma nova leitura de mundo. Percebeu-se também, ao final do processo, que os novos saberes adquiridos contribuíram para o desenvolvimento profissional das professoras (sujeitos da pesquisa) e também deste pesquisador.

A seguir, apresentar-se-á as considerações finais desta pesquisa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho partiu do pressuposto de que para viver na coletividade, o indivíduo somente conseguirá exercer o seu papel de cidadão quando puder compreender os conhecimentos estatísticos que circulam em sociedade. Ao saber interpretá-los é possível realizar uma leitura correta de mundo. De maneira que, ao interagir com os dados estatísticos, o indivíduo quando se tornar capaz de compreendê-los, poderá tomar decisões assertivas em sua vida cotidiana.

Nesta perspectiva, conhecer Estatística se torna fundamental, visto ser uma Ciência empírica que se desenvolve em meio a processos investigativos. Como exemplo da aplicação dos conhecimentos estatísticos no cotidiano, pode-se apontar às pesquisas feitas sobre as intenções de voto, sobre o índice de satisfação em investimentos financeiros, sobre o gosto por um determinado produto e etc. Para propiciar um contexto social com uma Educação voltada para a cidadania, é importante o professor desenvolver um ambiente em que a ação crítica e a reflexão configurem-se como integrantes da rotina pedagógica.

Logo, percebe-se que pesquisas realizadas em contextos reais, tal como foi feito pelos sujeitos dessa pesquisa, com o PPDAC, servem como um caminho para se trabalhar a criticidade e o desenvolvimento do pensamento científico (ALVES; SANTANA, 2019). Nesse viés, foi constatado, no percurso investigativo realizado, que tais competências se desenvolvem em meio a vivência das fases do PPDAC, tanto pelas professoras como pelos alunos. Para Castro (2012), tais competências seriam difíceis de serem alcançadas apenas com um trabalho focado na interpretação de gráficos e tabelas presentes no livro didático.

Antes da formação, o trabalho com a Estatística feito pelas professoras era focado apenas na interpretação de gráficos e tabelas presentes no livro didático, sem se preocuparem em realizar a construção gráfica e tabular com os alunos, que poderiam ser construídos com dados coletados na escola ou comunidade. Não existia uma busca em desenvolver um trabalho que pudesse ser baseado em pesquisas que tivessem como temática curiosidade dos estudantes referentes a assuntos do cotidiano.

Buscou-se então trabalhar com as professoras na formação colaborativa caminhos para a aprendizagem de conceitos estatísticos por meio de exemplos presentes na vida cotidiana, para possibilitar-lhes assim, uma correta interpretação da informação que circula em sociedade, em prol de promover a transmissão desses aprendizados em sala de

aula. Como também, visou-se apresentar a abordagem metodológica do PPDAC como um caminho para se trabalhar estatística no cotidiano escolar.

Acredita-se que vivenciar essa experiência propiciou reflexões que colaboraram para a mudança na prática docente dos sujeitos dessa pesquisa. Os ganhos adquiridos e as dificuldades que foram superadas, nesse percurso, revelaram-se como mecanismos que auxiliam as professoras para o seu crescimento profissional.

Com o intuito de saber quais os ganhos adquiridos mediante a participação nas atividades desenvolvidas pelo grupo D-Estat, procurou-se investigar as experiências de aprendizagem de duas professoras do 5º ano do Ensino Fundamental em relação ao ensino de conceitos estatísticos, tomando como base uma sequência de ensino desenvolvida durante um processo de formação colaborativa destinada a professores que ensinam Matemática.

Diante das análises realizadas antes e após o processo formativo, visou-se responder à questão de pesquisa: Quais as experiências de aprendizagem podem ser observadas durante um processo formativo para o ensino de conceitos estatísticos? Para responder a essa pergunta, buscou-se primeiro descobrir antes da formação os conhecimentos de Estatística que as professoras já possuíam. Logo, foram utilizados instrumentais de pesquisa para identificar em um primeiro momento se as professoras possuíam experiências significativas com a estatística no decorrer de suas trajetórias de vida.

É válido ressaltar que o objetivo pretendido pelos instrumentos utilizados nessa pesquisa foi alcançado. Pois, foi possível identificar que os conhecimentos prévios das professoras relevaram que os preceitos estatísticos foram pouco explorados em suas formações. Essa constatação serviu para direcionar o trabalho com esses conteúdos durante a formação colaborativa, em busca de construir caminhos a partir das demandas conceituais e metodológicas das docentes, como também foi possível apontar os novos conhecimentos adquiridos após a participação na formação colaborativa.

Observou-se também que os sujeitos apresentavam fragilidades, antes da formação, em relação ao Componente Cognitivo, tanto do Pensamento como do Letramento estatístico. Isso foi observado por meio dos instrumentais analisados. As professoras demonstraram possuir dificuldades em analisar dados e se posicionar criticamente sobre eles. Ao mesmo tempo que não possuíam conhecimento sobre o cálculo e o significado dos termos moda e mediana.

Percebeu-se que no decorrer dos encontros formativos, ao conhecerem o PPDAC, houve um despertar das professoras sobre o papel da Estatística e de sua relevância como Ciência para propiciar o desenvolvimento de competências. Ao vivenciar as fases do PPDAC, durante o processo formativo, as professoras passaram a demonstrar que estavam desenvolvendo o pensamento estatístico mediante o contato com os dados durante as fases da investigação.

Podemos afirmar também, que as professoras participantes dessa pesquisa demonstraram indícios de terem despertado outras habilidades relacionadas ao letramento estatístico como o conhecimento de contexto, criticidade e raciocínio em posse dos dados, à medida que auxiliavam os estudantes a pensar sobre como analisá-los e relacioná-los. As professoras passaram a questionar os dados obtidos e ponderá-los, até mesmo em relação a sua veracidade.

Para Gal (2002), o conhecimento de contexto se enquadra em uma característica do letramento estatístico. Logo, a partir da formação, as professoras puderam explorar o conhecimento de contexto, pois ao conhecer o PPDAC, elas aprenderam como criar um problema de pesquisa com a turma, utilizando temas e curiosidades dos estudantes, assim as professoras chamaram a atenção da turma, que despertou um maior interesse pela pesquisa.

Além disso, as professoras buscaram formas de trilhar caminhos com a turma para o planejamento das atividades de pesquisa a serem realizadas, como também passaram a saber escolher uma amostra representativa da população estudada e a criar com os estudantes um instrumental apropriado para o tipo de pesquisa que se desejava realizar. Aprenderam como montar estratégias para fazer a análise de dados de uma pesquisa, formular hipóteses e tecer conclusões.

A vivência de todo esse processo fez com que as professoras pudessem questionar sobre o porquê da ausência da Estatística durante a formação inicial em muitos cursos de licenciatura. Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2017), o currículo dos cursos de pedagogia raramente possuem disciplinas voltadas à formação matemática específica e essa ausência é prejudicial na prática docente. Para as professoras, esse quadro deveria ser repensado nos cursos de Pedagogia e demais licenciaturas, uma vez que a estatística se mostrou para elas como uma Ciência importante para o desempenho de qualquer atividade.

Acredita-se que os encontros formativos e a vivência do PPDAC foram suficientes para permitir um avanço conceitual das docentes, uma vez que foi possível perceber uma

evolução no conhecimento estatístico das professoras. Em meio ao processo, as professoras aprenderam a diferença entre a Estatística e Matemática, essas duas áreas, a priori, pareciam sinônimos para elas. Elas acreditavam que a Estatística, como estava incluída no currículo da Matemática, seguia uma mesma linha de raciocínio. No entanto, no decorrer da formação e ao viver, na prática, as fases do PPDAC, perceberam a diferença entre essas duas áreas do conhecimento.

Percebeu-se, durante a sessão reflexiva a evolução das professoras que passaram a refletir com o pesquisador sobre seus novos aprendizados e como isso modificou sua prática docente. Esse momento chamou atenção desse pesquisador, pois foi possível observar elementos que apontaram para o desenvolvimento profissional docente, proposto por intermédio da formação.

Foi também comentado pelas professoras que o PPDAC propiciou uma nova forma de enxergar o ensino de Estatística, também foram levantadas questões sobre a possibilidade de trabalhar dentro no PPDAC assuntos de outras disciplinas a serem aprofundados, de forma a possibilitar aos estudantes estudarem outras áreas enquanto aprendem estatística. Concordamos com elas, por isso, a necessidade de outras pesquisas que possam realizar novos estudos que adotem o PPDAC como abordagem metodológica.

Em relação as contribuições acadêmicas da pesquisa realizada nessa dissertação, observou-se que o desenvolvimento de uma sequência de ensino com o PPDAC possibilitou aprender estatística em situações reais, e ao mesmo tempo favoreceu a autonomia do aluno e o desenvolvimento de competências por parte do professor. Revelou-se assim que a vivência desse processo possibilitou mudanças no trabalho com estatística, impactando de forma positiva na aprendizagem pessoal do professor e na forma de ensinar esse conteúdo em sala de aula.

Outra contribuição acadêmica para as professoras, foi conhecer o modelo RePARE, pois este acabou por gerar uma mudança na prática docente das professoras ao despertar reflexões sobre questões referentes ao ensino de forma geral. Todo o processo que foi vivenciado pelas professoras, acabou por induzi-las a fazer auto indagações sobre a forma de ensinar estatística. As mesmas, tornaram-se autocríticas e abertas a mudanças em sua prática docente, que passou a ser realizada por meio do planejamento, ação e reflexão.

Observou-se que ter como objeto de estudo as experiências de aprendizagem das professoras advindas da formação fez um diferencial, uma vez que na literatura pesquisada no estado da questão, foi revelado que os trabalhos ali presentes quando

utilizaram o PPDAC focavam nas vantagens dessa abordagem metodológica para o aluno, sem considerar as experiências provenientes dessa vivência para a mudança de atitude do professor em relação ao ensino de Estatística. Segundo os sujeitos, o PPDAC mostrou-se capaz de propiciar a aprendizagem dos conceitos estatísticos de forma mais significativa para elas e para os estudantes.

O que essa pesquisa permitiu avançar em relação ao estado da questão aqui apresentado, foi o fato de apontar evidências de que a formação colaborativa realizada pelo o grupo D-Estat serviu como caminho para o professor aprender novas metodologias de ensino, desenvolver o letramento e pensamento estatístico de forma a se reinventar como profissional. Essa pesquisa possui um diferencial das outras encontradas no estado da questão porque ela foca nas aprendizagens advindas do PPDAC para o professor.

Os outros trabalhos encontrados no estado da questão, que utilizaram o PPDAC, focaram na aprendizagem do aluno. Nos trabalhos que falavam sobre formação de professores, não utilizaram o potencial pedagógico do PPDAC como abordagem metodológica a ser desenvolvida em sala de aula. Nenhum dos trabalhos encontrados utilizou uma sequência de ensino com o PPDAC nos anos iniciais do EF, mostrando assim evidências da carência de trabalhos dessa natureza na literatura pesquisada.

Estudos posteriores poderão analisar e aprofundar sobre as contribuições formativas da aplicação do PPDAC como abordagem metodológica para professores de outros níveis de escolaridade, já que segundo foi verificado, existem poucas pesquisas e, portanto, há muitas lacunas a serem preenchidas. Podendo-se futuramente se verificar, por exemplo, quais elementos que apontam para o desenvolvimento profissional, foram identificados nas professoras que participaram de uma formação com foco no ensino de Estatística.

Também seria desejável investigar como os materiais produzidos durante a formação pelas professoras e também os produzidos pelas crianças estão sendo utilizados na escola. Observar se os aprendizados das professoras, adquiridos na formação, estão sendo repassados nas turmas subsequentes, de forma a contribuir com a comunidade escolar por inteiro. Dessa forma, esse trabalho é apenas o início de novas descobertas.

Concluiu-se assim com esta pesquisa, que as experiências vivenciadas com as professoras durante o processo formativo com o PPDAC, foram importantes também para o desenvolvimento profissional deste pesquisador. O sentimento que se consolida com o acompanhamento desse processo é o de que ainda é possível fazer mais para contribuir

com o trabalho em sala de aula do professor que ensina estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Mostra-se como necessário o desenvolvimento de mais momentos formativos que possam instigar o professor a refletir e a aprender novas abordagens metodológicas. É preciso garantir a existência de contextos formativos, em que professores e pesquisadores reflitam juntos sobre Educação, para que a universidade e as escolas possam ser aliadas e estar se alinhando com a teoria e a prática, na busca de garantir cada vez mais uma melhor qualidade de ensino.

REFERÊNCIAS

ALVES, H.C.; SANTANA, E.R.S. **Uma sequência de ensino e o letramento estatístico nos anos iniciais**. REVEDMAT - Revista Educação Matemática em Foco. v. 8, n. 2, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): matemática**. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Estatística aplicada à educação**. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC): Educação Estatística**. Brasília, DF, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017a. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 22 de dezembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **SAEB 2017b**. Disponível em: <http://sistemasprovabrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/>. Acesso em: 07 maio. 2019. Brasília, DF: INEP, 2017b.

BRASIL. **Escala de proficiência em matemática**. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/escala/escala_proficiencia/2013/escalas_ensino_fundamental_2013.pdf. Acesso em: 07 maio 2019.

BELL, J. Doing your research. **A guide for first-time researchers in education and social science**. Milton Keynes: Open University, 1985.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. **Investigação colaborativa: potencialidades e problemas**. In: GTI (Org.). Refletir e investigar sobre a prática profissional. Lisboa: APM, 2002. Disponível em [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Boavida-Ponte\(GTI\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Boavida-Ponte(GTI).pdf). Acesso em: 10 de Nov 2019

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. In: _____. Características da investigação qualitativa. São Paulo: Porto Editora, 1994. p.47- 51.

BROUSSEAU, G. **Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques**. Recherches em Didactique des Mathématiques, v. 7 n.2, p. 33-116, 1986.

BUNDÍA, L. **Modelos de análisis de la investigación Educativa**. Sevilla: Alfar. 1999

CAMPOS, C. R. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatísticas em cursos de graduação**. 2007. 256f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/102161>.

CAMPOS, C.R.; WODEWOTZKI, M.L.L.; JACOBINI, O.R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. Coleção Tendências em Educação Matemática.

- CARVALHO, J.B.P. As propostas curriculares de Matemática. In: BARRETO, E.S.S (Org.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. 2.ed. Campinas, SP: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000. p. 91-125.
- CAVALCANTI, M. R. G.; NATRIELLI, K. R. B.; GUIMARÃES, G. L. **Gráficos na mídia impressa**. Anais. Bolema, 23(36), 2010. p. 733-751.
- CAZORLA, I., CASTRO, F. **O papel da estatística na leitura do mundo**: O letramento estatístico. Publ. UEPG Humanit. Sci., Appl. Soc. Sci., Linguist., Lett. Arts, Ponta Grossa, v.16, n. 1. p. 45-53. Jun, 2008.
- CAZORLA, I. M. **O ensino da Estatística no Brasil**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009.
- CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. **Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: Um olhar a partir do GT12**. In: LOPES, C. E. ;COUTINHO, C. Q. S. ; ALMOULOU, S. A. (Org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. 1.ed. Campinas, SP: Mercado de letras, 2010. p. 47-64.
- CARZOLA, I.M.; MAGINA, S.; GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental** (livro eletrônico). 1. Ed. Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SAEM). ISBN: 978-85-98092-32-4. São Paulo.2017.
- CASTRO, J. B. **O uso de objetos de aprendizagem para a construção e compreensão de gráficos estatísticos**. 2012. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- CASTRO, J. B; CASTRO-FILHO, J. A. Desenvolvimento do pensamento estatístico com suporte computacional. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.17, n.5, pp. 870 – 896, 2015.
- CONTI. **Educação Estatística num contexto colaborativo**: ensinar e aprender probabilidade. Revista Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.18, n.3, pp. 1117-1140, 2016. Disponível em <<https://revistas.pucsp.br/emp/article/download/31476/21935>>. Acesso em:10 nov 2019
- CONTI. **Professores e futuros professores dos anos iniciais e o estudo da estatística num contexto colaborativo**. Revista de Educ. Matem. Pesq, São Paulo, v.18, n.2, pp. 951-973, 2016. Disponível em <<https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/25864>> Acesso em:10 nov 2019
- COSTA, M.; PRADO, M. E. B. B.; SILVA, A. F. **Ensino de estatística na formação do professor dos anos iniciais**. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana. Recife, Pernambuco V, 7, n.1, 2016. Disponível em <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/3885>> Acesso em:10 nov 2019
- CLARKE, D. J., & HOLLINGSWORTH, H. (2002). **Elaborating a model of teacher professional growth**. Teaching and Teacher Education, 18(8), 947-967. Disponível em <[https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00053-7)> Acesso em: 10 nov 2019
- DAMIN, W.; JUNIOR, G. S.; PEREIRA, R. S. G. **Projeto de ensino de estatística na formação inicial de professores de matemática: indícios de saberes disciplinares**. Revista Exitus. Belém, Pará V.9, n.3, p. 309 - 338, 2019. Disponível em

<<http://ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/936/496>>
Acesso em :10 nov 2019

DEVITT, A. J. **Writing genres**. Carbondale II: Southern Illinois University Press, 2004.

ESTEVAM, E. J. G.; FÜRKOTTER, M. **Sequência Didática: possibilidades no ensino de Estatística**. In: RIBEIRO, A. I. M.; VIOTTO FILHO, I. A. T; FÜRKOTTER, M.; LEITE, Y. U. F. (Org.). Educação Contemporânea: caminhos, obstáculos e travessias. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. p. 121-141.

FERES, S.A.C.; NACARATO, A. M. **O pensamento Matemático revelado no discurso**. Encontro brasileiro de educação matemática. Universidade Estadual de São Paulo -UNESP, 2008. Disponível em http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebiapem2008/upload/146-1-A-gt11_feres_ta.pdf > Acesso em 10 de Julho de 2020

FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p.149-166.

FLICK, U. Triangulation revisited: strategy of or alternative to validation of qualitative data. **Journal for the Theory of social Behavior**, v. 1, n.22. p. 175-197. 1992

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR (FUVEST). São paulo, ano 83, n.27043, 18 abr. 2011. disponível em <<https://www.fuvest.br/vestibular-da-usp/desempenho-dos-candidatos-no-vestibular-2011-fuvest-esta-disponivel/318308.html>> acesso em : 18 abr. 2019

GAL, I. **Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities**. International Statistical Review, v.70, n.1, p.1-25, 2002. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1403713?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em : 15 out 2019

GAL, I. Statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. In: BEN-ZVI, D.; GARFIELD J. (Ed.). **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. Dordrecht: Kluwer, 2004.

GATTI, B. A. **Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década**. Revista Brasileira de Educação, v. 13, n. 37, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2016.

GIUST. N. M; JUSTO, J. C. R. Formação continuada de professores dos anos iniciais: uma experiência sobre o conteúdo tratamento da informação. **Revista Multilingue da Universidade Federal de São Carlos**. v. 6, n.12, 2012.

GARFIELD, J.; GAL, I. Teaching and assessing statistical reasoning. In: STILL, L. (Ed.). **Developing Mathematical reasoning in grades K-12**: National Council Teachers of Mathematics 1999 (Yearbook). Reston/VA: NCTM, 1999. p. 207-219.

HALL,V.; WALLACE, M. **Collaboration as a subversive Activity**: a professional response to externally imposed competition between schools? School organization, v.13, n.2, 1993, p. 101-117.

JORNAL DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). São Paulo. ano 94, n. 23. 03 Set. 2019 Disponível <<https://jornal.usp.br/radio-usp/proposta-orcamentaria-acaba-com-fomento-a-pesquisa-do-cnpq>> Acesso 15 set. 2019.

LIMA, R. F. **Aprendizagem de Estatística na EJA com Tecnologia: uma sequência didática com base nos Registros de Representação Semiótica**. VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil. 04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas da aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 2001.

LOPES, C.A.E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Campinas, 1998.

LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Campinas, 2003.

LOPES, C. E. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008

LOPES, C. E. **Os desafios para educação estatística no currículo de matemática**. In: LOPES, C. E. ; COUTINHO, C. Q. S. ; ALMOULOU, S. A. (Orgs.). Estudos e reflexões em educação estatística. 1.ed. Campinas, SP: Mercado de letras, 2010. p. 47-64.

LOPES, C. E. Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 27, n. 47, p. 901-915, dez. 2013

MAGALHÃES, M. C. **Reflective Sessions: a tool for teachers to critically understand classroom actions**. In: FIDALGO, S. S.; SHIMOURA, A. S. (Orgs.) Pesquisa Crítica de Colaboração: um percurso na formação docente. São Paulo: Ductor, p. 185-215, 2007.

MAGINA, S. M. P.; SANTANA, E. R. dos S.; SANTOS, A. dos; MERLINI, V. L. **Espiral RePARE: um modelo metodológico de formação de professor centrado na sala de aula**. Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (**REAMEC**). v. 6, n. 2, jul/dez 2018 Cuiabá, 2018.

MORELATTI, M. R. M. *et al.* Sequências didáticas descritas por professores de matemática e de ciências naturais da rede pública: possíveis padrões e implicações na formação pedagógica de professores. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 639-652, 2014

NACARATO, Adair M. et al. **Professores e futuros professores compartilhando aprendizagens: dimensões colaborativas em processo de formação**. In: NACARATO, Adair M.; PAIVA, Maria Auxiliadora V. (Orgs.). **A formação do professor que ensina matemática**: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 197-212

NACARATO, A.; MENGALI, B.; PASSOS, C. **A matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017. Coleção tendência em educação matemática.

NOBREGA-THERRIEN S. M; THERRIEN J. **Trabalhos científicos e o estado da questão: reflexões teórico-metodológicas.** *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 15, n. 30, jul.-dez./2004. Disponível em <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1203/1203.pdf>>. Acesso em: 23 novembro 2019.

OLIVEIRA, R.M. **Permanência de elementos da formação continuada acerca da teoria dos campos conceituais na prática de professora que ensina matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Ceará, Fortaleza, 2017.

OLIVEIRA-JUNIOR, A. P.; VIEIRA, M. L. **Validação e Avaliação das Atitudes de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Relação ao Ensino de Estatística .** ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec., Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 149-171, 2018.

PONTE, P. **Perspectivas de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática.** In. PONTE, J. P. et. al.(Org.). *Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática: Que Formação?* 1. ed. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciência da Educação, 1996, p. 47-82.

PONTE, P. **Da formação ao desenvolvimento profissional.** *Actas do Prof Mat* 98, Lisboa, p. 27-44, 1998

PONTES, M.M; CASTRO, J.B. **A construção do conhecimento Matemático do pedagogo: uma investigação sobre os saberes para a prática pedagógica com Estatística.** *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática.* v.13, n.3, dez.2020 - No prelo.

RODRÍGUEZ-ALVEAL, F.; DÍAZ-LEVICOY, D. Avaliação da alfabetização gráfica de professores da Educação Básica em formação e em exercício. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, v. 35, n. 78, p. 85-103, nov./dez. 2019

SANCHEZ, E. A. S.; GOMEZ-BLANCARTE A. L. **Negotiation of meaning as a learning process: the case of a professional development program in statistics teaching.** *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, vol. 18, n. 3, p. 387, 2015.

SANTANA, E. R. S. **Adição e subtração: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante.** Ilhéus, BA: Editora Editus, 2012.

SANTANA E.R.S; CAZORLA, I.M. **Princípios para construção de sequências de ensino na perspectiva investigativa.** Texto disponível no grupo D-Estat.2019.

SANTANA, E.R.S.; PONTE, J.P.; SERRAZINA, M.L. **Conhecimento Didático do Professor de Matemática à Luz de um Processo Formativo.** *Bolema* vol.34 no.66 Rio Claro Jan./Apr. 2020 Epub Apr 17, 2020

SANTANA E.R.S.; CAZORLA, I.M. **O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos.** *Revemop*, Ouro Preto, Brasil, v. 2, ed. 202018, p. 1-22, 2020

SANTANA, M.S.**Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional.** *Bolema* [online]. 2016,

vol.30, n.56, pp.1165-1187. ISSN 0103-636X. Disponível
<<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a17>>

SANTANA, M. S. **O ciclo investigativo como recurso à aprendizagem Estatística: Um enfoque no pensamento estatístico.**In: Encontro Nacional de Educação Matemática. ENEM [online]. 2016 vol.10, São Paulo. Anais. São Paulo- SP, 2016. Disponível em <http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/8212_4266_ID.pdf> Acesso: 1 Jun. 2019

SANTOS, C. L. B. **A sessão reflexiva na formação de cinco professores de inglês da escola pública: que gênero discursivo é esse?** In: Encontro Estadual De Didática E Prática De Ensino, 4, 2011, Goiânia. Anais. Goiânia, GO: PUC, 2011.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de matemática.** 2007. 104 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo-PUCSP, São Paulo, 2007

SOUZA, L. O. **O desenvolvimento profissional de professores em estatística: um projeto multidimensional de formação colaborativa.** 245f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, São Paulo, 2013.

SOUZA L. O.; LOPES, C. E.; PFANNKUCH M.; **Collaborative professional development for statistics teaching: a case study of two middle-school mathematics teachers.** Revista Statistics Education Research Journal, USA, v. 14, n. 1, p. 112-134, maio. 2015. Disponível em <<http://iase-web.org/Publications.php?p=SERJ>> Acesso em : 15 Nov 2019.

STATISTICS EDUCATION RESEARCH JOURNAL, v. 14, n.1, p.112-134, 1990. International Association for Statistical Education (IASE/ISI), May, 1990. Disponível em: <<http://iase-web.org/Publications.php?p=SERJ>> . Acesso: 23 novembro 2019.

TOMAZ, S. DAVID, M. **Interdisciplinaridade e aprendizagem matemática em sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: ArtMed, 1998

ZUFFI, E. M.; DEGRAVA, C. F.; UTSUMI, M. C.; PRADO, E. P. A. Narrativas na Formação do Professor de Matemática: o caso da professora Atíria. **Bolema**, Rio Claro , v. 28, n. 49, p. 799-819, Aug. 2014 . Disponível em<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2014000200799&lng=en&nrm=iso>. acessado em 22 Nov. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v28n49a17>.

KATAOKA, V. Y et al. A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **Relime** [online]. 2011, vol.14, n.2, pp.233-263. ISSN 2007-6819.

WATSON, J. **Assessing statistical thinking using the media.** In: The assessment challenge in statistics education. GAL, I. e GARFIELD, J. (orgs). Amsterdã: IOS Press and International Statistical Institute, 1997.

WALICHINSKI, D.; JUNIOR, G. S. **A presença da estatística nos anos finais do ensino fundamental.** International congress on research in science teaching 9., 2013, p.941-946 Girona. **Anais.** Girona, Espanha.2013

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. **Statistical Thinking in Empirical Enquiry.** **International Statistical Review**, v. 67, n.3, p. 223-265, 1999.

APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA (ANTES DO PROCESSO FORMATIVO)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PGECEM

MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Aluno: Márcio Matoso de Pontes

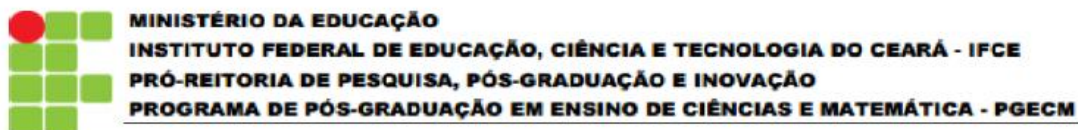
Orientadora: Juscileide Braga de Castro

Nome: _____ Data: __/__/__

1. Roteiro

Categorias de estudo	Perguntas	Objetivo
Sequência didática	O que você entende por sequência didática ? Já desenvolveu alguma sequência didática durante as aulas de Matemática? Se sim, comente como foi essa experiência. Você acredita que o processo de construção e execução de uma sequência didática pode contribuir para o seu desenvolvimento profissional? comente sobre suas percepções Como você entende que uma sequência didática que aborda como metodologia o ciclo investigativo PPDAC pode auxiliar o aluno a desenvolver habilidades e competências?	Aqui visa-se explorar a sequência didática e sua potencialidade para instrumentalizar a prática docente na atuação com a matemática nos anos iniciais, bem como perceber se para a docente uma sequência didática que aborda o modelo de ciclo investigativo PPDAC, oferece uma aquisição/ampliação dos conhecimentos matemáticos dos(as) alunos(as).
Sessão reflexiva	Você acredita que uma reflexão conjunta, após uma atividade desenvolvida em sala de aula, pode contribuir para a transformação da prática docente do professor? Se sim. Dê exemplos	Almeja-se aqui perceber a visão da professora sobre a sessão reflexiva, avaliando se ela observa por meio dessa ação conjunta, elementos que podem contribuir para a melhoria de sua prática docente.

APÊNDICE B - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA (APÓS O PROCESSO FORMATIVO)



MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA ENTREVISTA APLICADA APÓS A EXECUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

NOME: _____ Data: ____/____/____

- 1) Das áreas de estudo ou disciplinas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, qual você mais gosta de trabalhar e porquê?
- 2) Na sua opinião, em quais situações da nossa vida prática podemos aplicar os conhecimentos estatísticos vivenciados no ciclo investigativo PPDAC?
- 3) Diante da sua experiência no processo formativo e mediante a vivência de um ciclo investigativo, você acredita que houveram melhorias nas propostas de ensino de Estatística ao comparar a sua época de Estudante com o modelo de Ensino proposto atualmente na BNCC? Caso positivo, cite quais.
- 4) Na sua opinião, o desenvolvimento da sessão reflexiva contribuiu de forma positiva ou negativa no que diz respeito à transformação de sua prática? Se positivamente, quais aspectos apontam essa transformação? Caso a experiência tenha sido negativa, comente porquê.
- 5) Durante a sua mediação na execução da sequência didática, houveram dificuldades durante o processo? Se sim, cite quais.
- 6) Quais as contribuições que a sequência didática desenvolvida propiciou para a sua prática docente?

ANEXO A —TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PROFESSOR

MODELO ADOTADO PELO O GRUPO D-ESTAT
PROJETO DE PESQUISA: DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS
PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA.

Prezado(a) Senhor(a):

Você está sendo convidado para participar como voluntário (a) em uma pesquisa que tem o seguinte tema: **“Desenvolvimento Profissional de professores que ensinam Matemática”**. Esta pesquisa tem como objetivo principal compreender as experiências de aprendizagens de professores, que ensinam matemática no ensino fundamental, no âmbito de um grupo colaborativo visando o seu desenvolvimento profissional, tendo em vista a formação de um grupo com características colaborativas. No caso de aceitar fazer parte da mesma, você vai fazer parte de um grupo colaborativo de professores que vão investigar e discutir sobre as suas práticas de sala de aula num movimento de planejamento, desenvolvimento de ações e reflexões constantes.

A sua participação será de grande valor, podendo contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem de Matemática para estudantes da Educação Básica.

Você não é obrigado a participar, tendo total liberdade para discordar ou desistir da participação em qualquer momento que desejar. Caso participe, você também terá a liberdade para pedir esclarecimentos sobre qualquer dúvida que tiver.

Como pesquisadores responsáveis por esta pesquisa, prometemos manter em segredo todos os dados confidenciais, bem como de indenizá-lo se porventura sofrer algum prejuízo moral ou físico por causa de sua participação.

Então, se está claro para você para que serve essa pesquisa e se concorda em participar da mesma, pedimos que assine este documento. Nossos sinceros agradecimentos por sua colaboração.

Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
Coordenadora do Projeto
Telefone para contato: (73) 3680-5657

Pesquisador(a) responsável pelo
Núcleo Ceará da rede

Eu, _____, RG _____, aceito participar das atividades da pesquisa **“Desenvolvimento Profissional de professores que ensinam Matemática”**. Fui devidamente informado(a) que eu participarei do grupo colaborativo. Foi-me garantido que posso desistir da pesquisa a qualquer momento, e que os resultados serão tratados confidencialmente.

_____, ____/____/_____
Local Data

Assinatura

Esta pesquisa teve os aspectos relativos à Ética da Pesquisa envolvendo Seres Humanos analisados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Santa Cruz. Em caso de dúvidas sobre a ética desta pesquisa ou denúncias de abuso, procure o CEP, que fica no Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, KM16, Bairro Salobrinho, Torre Administrativa, 3º andar, CEP 45552-900, Ilhéus, Bahia. Fone (73) 3680-5319. Email: cep_uesc@uesc.br. Horário de funcionamento: segunda a quinta-feira, de 8h às 12h e de 13h30 às 16h

ANEXO B - QUESTIONÁRIO REFERENTE AO PERFIL DO PROFESSOR

MODELO ADOTADO PELO O GRUPO D-ESTAT
PROJETO DE PESQUISA: DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS
PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA.

Nome: _____

1ª Parte: Perfil do professor

1. Seu nível de instrução é: ☐ Magistério ☐ Superior incompleto ☐ Superior Completo Outro: _____

2. Você tem Curso superior em: _____ Concluído em (ano): _____

3. Em qual(is) rede(s) você ministra aulas? ☐ Estadual ☐ Municipal ☐ Particular (pode marcar mais de uma)

4. Há quantos anos você ensina Matemática?
☐ 1 - 3 anos ☐ 4 - 6 anos ☐ 7 - 18 anos ☐ 19 - 30 anos ☐ 31 - 40 anos

5. Em sua trajetória estudantil, qual era o seu gosto pela Matemática?

☐ Detestava ☐ Gostava pouco ☐ Gostava mais ou menos ☐ Gostava muito ☐ Adorava

6. Esse gosto mudou? ☐ SIM ☐ NÃO. Se seu gosto mudou, explique: EM QUÊ? POR QUÊ?

2ª Parte: Experiências de aprendizagem no percurso profissional

GRUPO COLABORATIVO

1. Participou de cursos com colegas da escola e profissionais externos à escola (pesquisadores da universidade, da secretaria de educação etc.) que focaram problemas de ensino ou de aprendizagem da sala de aula dos professores participantes? Em caso positivo, como foi o seu papel nesse grupo?

PRÁTICA DE ENSINO

2. Como você descreve a sua prática de ensino nas aulas de matemática?

3. Como você gerencia a sua prática de ensino nas aulas de matemática de modo que o processo de ensino resulte na aprendizagem do estudante?

4. De que forma sua prática de ensino, nas aulas de matemática, permite a interação com os estudantes?

5. Em sua prática de ensino, nas aulas de matemática, você propõe desafios matemáticos aos estudantes de maneira a engajá-los nas tarefas propostas em sala de aula? Em caso positivo, como desenvolve essa prática? Em caso negativo, por que não aplica essa prática?

6. Como você percebe a aprendizagem do estudante, em Matemática?

7. Em relação ao conteúdo de estatística (Tratamento da Informação) para a educação básica, você trabalha com os mesmos durante o ano letivo?

Se respondeu SIM à questão 7, responda as questões 8 e 9:

8. Como distribuir esses conteúdos ao longo do ano letivo?

9. Como desenvolve as aulas com os conteúdos estatísticos?

Se respondeu NÃO à questão 7, responda as questões 10 e 11:

10. Por que não trabalha com os conteúdos de estatística (Tratamento da Informação) em sala de aula?

11. Você tem alguma dificuldade com os conteúdos de estatística (Tratamento da Informação)? Em caso positivo, quais os conteúdos têm mais dificuldades?

3ª parte: Relação com a gestão da escola.

Prezado professor,

Com o objetivo de conhecer melhor alguns aspectos relacionados **a gestão de sua escola (direção e coordenação)**, você encontrará, na sequência, algumas afirmações. Por favor, indique a frequência que estas atividades (ações) ocorrem durante o ano letivo na sua escola. Marque com "x".

	Nunca	Raramente	Com certa frequência	Frequentemente
Discute as metas educacionais com os professores				
Garante que os professores trabalhem de acordo com as metas educacionais da escola				
Observa o ensino em sala de aula e faz intervenções pedagógicas sempre que necessário				

Apresenta e discute sugestões aos professores de como eles podem melhorar seu ensino				
Toma a iniciativa de discutir problemas relacionados à sala de aula no que diz respeito ao ensino e aprendizagem da matemática				
Garante que os professores sejam informados sobre as possibilidades de atualização de seu conhecimento e habilidades				
Trabalha com base em um plano de desenvolvimento da escola				
Define as metas a serem alcançadas pela equipe escolar				
Garante que uma organização do trabalho voltada a realização tarefas seja fomentada com vistas a melhoria da qualidade de ensino				
Procura juntamente com os professores assegurar que as questões de qualidade de ensino sejam uma responsabilidade coletiva				
Assegura que nos espaços de discussão coletiva sejam gestadas e implementadas ações que visem a formação continuada e o desenvolvimento profissional do professor				

ANEXO C-ROTEIRO PARA A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA ANTES DO PROCESSO FORMATIVO

MODELO ADOTADO PELO O GRUPO D-ESTAT
PROJETO DE PESQUISA: DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS
PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA.

I PARTE - Perfil do professor	Objetivo
Nome: Escola: Sexo: M () F () Idade ____ Graduada em ____ Ano em que concluiu a graduação ____ Instituição: Pública () Particular () Pós-Graduação: Especialização ____ Mestrado: Concluído () Em curso () ____ Doutorado: Concluído () Em curso () ____ Leciona: 1º a 3º ano () 4º a 5º () 6º a 9º () Ensino Médio () Tempo de atuação profissional ____ Tempo lecionando Matemática: Ensino Fundamental II () Ensino Médio () Participou de curso de formação continuada com o conteúdo de Estatística Sim () Não () Quando? ____ Nome do curso e sua carga horária ____	Esta primeira parte da entrevista irá ajudar a conhecer os professores, sua trajetória na docência e, consequentemente, no ensino de Estatística. Dados que ajudarão a compreender o seu desenvolvimento profissional
II PARTE - Sobre a profissão	Objetivos
Escolha profissional e a sua experiência (sujeito) com a Estatística Na graduação e na pós-graduação você cursou disciplinas envolvendo conteúdos de Estatística? Se sim, você lembra quais foram? Como foi o aprendizado desses conteúdos para você? Tinha alguma dificuldade?	Conhecer a trajetória de construção da aprendizagem da docência do professor com o estudo de Estatística visando a docência
Experiência docente com conteúdo de Estatística na Educação Básica Na sua percepção, os conteúdos de Estatísticas (Tratamento da Informação) devem ser inseridos na Educação Básica? Por quê? Você trabalha com seus alunos durante o ano letivo com conteúdos estatísticos? Se sim, de que forma? Como você os organiza para trabalhá-los ao longo do ano?	Identificar como o professor trabalha com os conteúdos de Estatística, suas aprendizagens e dificuldades. Analisar a organização e o planejamento com os conteúdos de Estatística.

Essa forma adotada foi uma organização ou um planejamento realizado com a coordenação da escola? Se não, por que você não trabalha esses conteúdos com seus alunos? Você tem alguma dificuldade para trabalhar com conteúdo de estatística em sala com seus alunos? Se sim, quais conteúdos tens mais dificuldades? A que você atribui essa sua dificuldade em lidar com esses conteúdos na sala com seus alunos.	
Como você avalia os conhecimentos dos seus alunos em relação aos conteúdos de Estatística?	Proporcionar aos professores um momento de reflexão sobre o ensino e a aprendizagem do aluno no que se refere ao conteúdo de Estatística.

ANEXO D- ROTEIRO PARA A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APÓS O PROCESSO FORMATIVO

MODELO ADOTADO PELO O GRUPO D-ESTAT

PROJETO DE PESQUISA: DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Sobre os professores	Objetivos
Nome: Escola: Leciona: 1º a 3º ano () 4º a 5º () 6º a 9º () Ensino Médio () Tempo lecionando Matemática: Ensino Fundamental I () Ensino Fundamental II () Ensino Médio () Participou de curso de formação continuada com o conteúdo de Estatística Sim () Não () Quando?_____ Em 2018, que turma você lecionava na escola? E em 2019? Você participou da primeira fase da pesquisa acompanhando a aplicação do instrumento com a sua turma em 2018?	Esta primeira parte da entrevista irá ajudar na análise dos dados dos professores (aqueles que começaram a participar da formação desde o início, aqueles que foram entrando, etc...) Dados que ajudarão a compreender o seu desenvolvimento profissional
II PARTE: Sobre a experiência docente com a Matemática (ensino de Estatística)	Objetivos
1 - Na sua percepção, por que os conceitos estatísticos (Tratamento da Informação) fazem parte do componente curricular (Matemática) a serem estudados no Ensino Fundamental? 2- Como você avalia os seus conhecimentos em relação aos conceitos estatísticos (Tratamento da Informação) trabalhados?	Para verificar os conhecimentos construídos pelos professores durante a formação e como estão ensinando

3- Para você, quais as principais causas das dificuldades para ensinar os conceitos estatísticos (Tratamento da Informação) em seu cotidiano?	
III PARTE – Sobre a formação	Para compreender a formação enquanto um dos aspectos para o desenvolvimento profissional do professor na escola
1- Qual o motivo que a levou a participar de uma formação docente voltada para a elaboração de sequências de ensino com conceitos estatísticos (Tratamento da Informação)? 2- Na sua opinião, qual a principal contribuição que esta formação trouxe para sua prática docente quanto ao ensino de conceitos estatísticos? 3- A formação trouxe algum conhecimento novo para você? 4- Se a resposta for sim: Qual o conhecimento inovador que ela trouxe para você? 5- Após esta formação, você fez/faria alguma alteração em sua prática docente quanto ao ensino de conceitos estatísticos? (Se a resposta for não: Por quê? Se a resposta for sim: Que alterações você faria?)	

ANEXO E- DIÁRIO DE CAMPO

MODELO ADOTADO PELO O GRUPO D-ESTAT

PROJETO DE PESQUISA: DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Diário nº _____	Data _____
Horário	Início _____ Término _____
Escola:	
Conteúdo da aula:	
Planejamento da aula	
Desenvolvimento:	
1- Problematização	
2- Organização do planejamento ❖ Planejamento da aula com questionamento/tarefa adequada à idade dos alunos (vídeo e o plano escrito) ❖ como organizam os estudantes (pares/grupos/individual) ❖ discussão coletiva ❖ as dificuldades dos estudantes ❖ implementação do ciclo investigativo	
3- Instrumentos para a coleta dos dados ▪ materiais utilizados Coleta dos dados ▪ materiais utilizados e os dados produzidos	
4- Análise ❖ Leitura e análise dos dados ❖ Tarefa adequada para o ano escolar ❖ Como os estudantes aprendem – possíveis estratégias dos estudantes;	

❖ previsão de erros e dificuldades mais comuns; ❖ a importância do uso do ciclo investigativo para a aprendizagem dos estudantes.	
5- Conclusões	
A palavra ficou centrada: No professor No professor e alunos Todos falaram?	
Houve sistematização do conteúdo? (conclusões)	
Houve avaliação e comentários do professor e alunos	
Observação: Anotar as falas (dúvidas e questionamentos) do professor e alunos. Fazer registro sem considerar certo, errado... sabe o conteúdo, não sabe o conteúdo (evite emitir juízo de valor). Anote o que realmente aconteceu.	

c) O que você pode concluir a cerca da relação entre a classe social e o acesso ao ensino superior?

2. A passagem de uma forte massa de ar polar na virada do outono para o inverno de 2017 provocou temperaturas abaixo de zero no Sul do Brasil. A temperatura registrada às 8 horas da manhã da cidade de Bom Jardim da Serra, em Santa Catarina, ao longo de uma semana, está representada na Figura 1¹⁶.

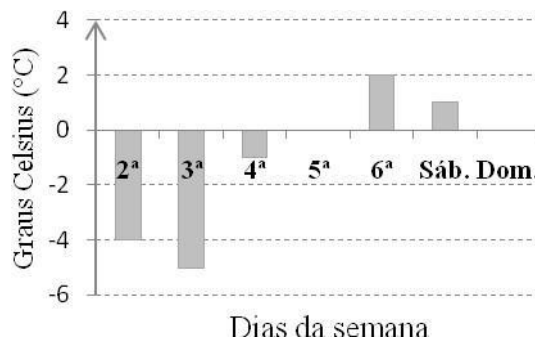


Figura 1: Gráfico das temperaturas registradas em Bom Jardim da Serra, em uma determinada semana

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2015)

a) Qual foi a menor temperatura registrada?

b) Qual foi a maior temperatura registrada?

c) Determine a moda. Explique seu significado.

d) Calcule a média. Explique seu significado.

3. Numa negociação salarial, a Diretoria de uma empresa que possui 100 funcionários apresenta ao sindicato da categoria duas opções para reajustar os salários:

Opção 1) Aumento geral de 10% sobre o salário mensal atual; ou

Opção 2) Aumento geral de R\$ 150,00 sobre o salário mensal atual.

a) As estatísticas do salário mensal atual se encontram na segunda coluna do Quadro 1. Calcule as estatísticas das Opções 1 e 2, e complete o Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição do salário mensal dos empregados da empresa

¹⁶ ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. *Praticando Matemática*. 4 ed. renovada. São Paulo: Editora do Brasil, 2015 (Coleção Praticando matemática; v. 7).

Estatísticas:	Salário atual	Opção 1: +10%	Opção 2: +R\$ 150,00
Gasto com a folha de pagamento	R\$ 150.000,00		
Mínimo	R\$ 1.000,00		
Média	R\$ 1.500,00		
Mediana	R\$ 1.300,00		
Máximo	R\$ 5.000,00		
Desvio Padrão	R\$ 700,00		

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

b) Se você fosse membro do Sindicato, qual das duas opções você defenderia?

() Opção 1 () Opção 2

Argumente a razão de sua escolha:

c) Se você fosse um dos funcionários mais bem pagos da empresa, qual das duas opções você escolheria? () Opção 1 () Opção 2

Como você argumentaria com seus colegas para defender sua escolha?

d) Por que para a empresa é indiferente qualquer uma das duas opções? _____

ANEXO G - SESSÃO REFLEXIVA

- 1) Pelo o planejamento vemos que muita coisa relativa à execução da SE foi deixada para fazer na hora. Você acha que essa forma de trabalho facilitou ou dificultou o desenvolvimento da SE com os alunos?
- 2) Você acha que houveram ganhos ao comparar o momento que você começou a participar da formação e hoje depois que realizou todo o processo. Teve ganhos em relação a forma de você compreender conceitos estatísticos e a forma de ensinar esses conceitos? Se sim, quais?
- 3) Ao realizar esse processo acredita-se que você passou a refletir sobre sua forma de ensinar. Quais foram as mudanças que você observou?
- 4) Você me falou aqui muito sobre desenvolver o pensamento estatístico, tanto por você como pelos alunos durante o PPDAC. Quais ações revelam o desenvolvimento do pensamento Estatístico para você?
- 5) Você viu a cena no vídeo um aluno perguntar se estava certo o gráfico que ele construiu e você respondeu, tente, depois conversamos. Eu te pergunto se você estava sem segurança em relação a construção do gráfico ou o que aconteceu para você não responder esse questionamento. Quero compreender melhor. Me explica.
- 6) Se você estivesse no lugar do professor X, que não vivenciou esse momento formativo, pois não teve esse contato mais de perto com esses conceitos. Você acha que saberia qual o gráfico mais adequado para cada tipo de pesquisa ou esse conhecimento se consolidou depois que você teve essa a experiência da formação?
- 7) Você acha que para os alunos ficou claro algumas questões sobre aquela pesquisa, tipo que ela representava apenas uma amostra, no caso os alunos do quinto ano, que ela não representava a escola inteira e que eles entenderam que aqueles dados eram pertinentes aquela turma?
- 8) A Estatística e Matemática foi dito por você antes da formação que se tratava da mesma coisa. Hoje você possui esse mesmo pensamento?
- 9) Antes do processo formativo, percebi que você apresentava dúvidas conceituais em relação a termos como frequência, moda e mediana. Poderia me falar se hoje já consegue entender esses termos e como calculá-los?
- 10) Você viveu um processo formativo que teve como uma das atividades a aplicação do PPDAC com seus alunos. Quais reflexões você passou a fazer sobre sua forma de ensinar e quais conclusões você chegou ao vivenciar esse processo?
- 11) Em relação aos aspectos que indicam elementos de desenvolvimento profissional. Você observou elementos dessa natureza? Se sim, quais avanços você conseguiu observar após esse processo?