

Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental: as experiências de duas professoras após um processo de formação colaborativa

Marcio Matoso de Pontes¹

Maria Sylvania Marques Xavier de Souza²

Juscileide Braga de Castro³

Resumo: Esta pesquisa tem como objetivo compreender os conhecimentos referentes ao ensino de Estatística que foram desenvolvidos por duas professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, após participarem de um processo de formação colaborativa. A pesquisa tem abordagem qualitativa e apresenta como técnica de análise de dados a análise de conteúdo. Os resultados obtidos apontam que o ensino de Estatística estava centrado na Estatística Descritiva, no livro didático e sem a utilização de pesquisas práticas com os estudantes. Foi observado que após as experiências formativas que incluíram a vivência de um ciclo investigativo com os estudantes, as professoras passaram a: reconhecer o tipo de gráfico mais adequado para representar os dados de uma pesquisa, desenvolver habilidades características do Pensamento e do Letramento Estatístico; conhecer e saber como aplicar a abordagem metodológica do PPDAC em sala de aula. Conclui-se, portanto, que se faz necessário desenvolver mais momentos formativos, visto que os pedagogos ainda vêm de uma realidade em que a Educação Estatística é muito pouco explorada em sua formação inicial.

Palavras-chaves: Ensino de Estatística. Letramento Estatístico. Formação de Professores.

Statistics in the early years of Elementary School: the experiences of two teachers after a collaborative training process

Abstract: This research aims to understand the knowledge regarding the teaching of Statistics that were developed by two teachers from the Early Years of Elementary School, after participating in a collaborative training process. The research has a qualitative approach and presents content analysis as a data analysis technique. The results obtained show that the teaching of Statistics was centered on Descriptive Statistics, on the textbook and without the use of practical research with students. It was observed that after the formative experiences that included the experience of an investigative cycle with the students, the teachers started to: recognize the most adequate type of graph to represent the data of a research, develop characteristic abilities of Thinking and Statistical Literacy; know and know how to apply the PPDAC methodological approach in the classroom. It is concluded, therefore, that it is necessary to develop more training moments, since pedagogues still come from a reality in which Statistical Education is very little explored in their initial training.

¹ Doutorando no Ensino de Ciências e da Matemática da Rede Nordeste de Ensino pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE). Professor da rede municipal de Fortaleza. Ceará, Brasil. ✉ marcio.matoso28@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-9570-4611>

² Mestranda no Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal do Ceará (IFCE). Ceará, Brasil. ✉ silvaniamarquesx@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-4110-305X>

³ Doutora em Educação. Professora do Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências e Matemática (PGECEM) do Instituto Federal do Ceará (IFCE). Ceará, Brasil. ✉ juscileide@virtual.ufc.br  <https://orcid.org/0000-0002-6530-4860>

Keywords: Teaching of Statistics. Statistical Literacy. Teacher Training.

Estatísticas en los primeros años de la Escuela Primaria: las experiencias de dos docentes tras un proceso formativo colaborativo

Resumen: Esta investigación tiene como objetivo comprender los conocimientos sobre la enseñanza de la Estadística que fueron desarrollados por dos docentes de la Primera Infancia de la Educación Primaria, luego de participar en un proceso de formación colaborativa. La investigación tiene un enfoque cualitativo y presenta el análisis de contenido como una técnica de análisis de datos. Los resultados obtenidos muestran que la enseñanza de la Estadística se centró en la Estadística Descriptiva, en el libro de texto y sin el uso de la investigación práctica con los estudiantes. Se observó que luego de las experiencias formativas que incluyeron la experiencia de un ciclo investigativo con los estudiantes, los docentes comenzaron a: reconocer el tipo de gráfico más apropiado para representar los datos de una investigación, desarrollar habilidades propias del Pensamiento y Alfabetización Estadística; Conocer y saber aplicar el enfoque metodológico PPDAC en el aula. Se concluye, por tanto, que es necesario desarrollar más momentos de formación, ya que los pedagogos aún provienen de una realidad en la que la Educación Estadística está muy poco explorada en su formación inicial.

Palabras clave: Enseñanza de la Estadística. Alfabetización Estadística. Formación de Profesores.

1 Introdução

O ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil começou a ser debatido no período de abertura política, pós ditadura militar, na década de 1980. Momento em que estavam sendo elaboradas novas propostas curriculares pelos estados brasileiros, tanto para uma readequação do ensino no país, como para uma reabertura democrática (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017). No entanto, oficialmente, a Estatística só foi introduzida no currículo com a criação dos Parâmetros Curricular Nacionais (PCN) em 1997.

No período pós ditadura, alguns conteúdos em comum na área da Matemática, entre eles, a Estatística, com ênfase no tratamento e na análise de dados, foram inseridos nas propostas curriculares, que foram feitas pelos estados e municípios de forma independente. No entanto, é válido salientar que ainda não existia um documento, a nível nacional, para orientar a construção dos currículos locais (CARVALHO, 2000).

O ensino de Estatística e de Probabilidade, a nível de Brasil, só veio a se inserido no currículo escolar em 1997, com os PCN de Matemática. Tal documento seria utilizado como referência para a construção dos currículos escolares no Brasil a partir do referido período. Nos PCN de Matemática o conteúdo de Estatística estava contido junto com o de

Probabilidade, no bloco denominado Tratamento da Informação (BRASIL, 1997; PONTES; CASTRO, 2021).

Após a publicação dos PCN de Matemática, em 1997, com o primeiro documento brasileiro a abordar o ensino de Estatística na Educação Básica, o mesmo serviu para nortear a construção do currículo das escolas brasileiras até 2017, quando foi publicada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que, atualmente, vem servindo como referência para a elaboração dos currículos locais dos estados e municípios brasileiros, o qual apresenta a Estatística como uma Unidade Temática, junto com a Probabilidade (BRASIL, 2017).

Mesmo a Estatística adentrando as propostas curriculares brasileiras, desde 1997, o seu ensino na Educação Básica, de uma forma geral, foi negligenciado por muito tempo, por diferentes motivos: seja por falta de formação que possibilitasse ao professor um maior domínio sobre o assunto; seja pelo conteúdo estatístico estar no final dos livros e por consequência, muitas vezes, não dar tempo trabalhá-lo durante o ano letivo; ou mesmo por vivermos em uma cultura em que a Estatística sempre foi considerada de difícil compreensão para ser trabalhada com os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental (CAZORLA; UTSUMI, 2010; LOPES, 2010, CASTRO; CASTRO-FILHO, 2018; PONTES; CASTRO, 2020).

Além desses fatores, podemos também constatar dificuldades dos professores dos anos iniciais do EF com Estatística. Pontes e Castro (2020), ao aplicarem questionário e realizarem entrevistas com seis professores pedagogos que ensinam Matemática nos anos iniciais, constataram que o ensino de Estatística ainda não é priorizado nos cursos de Pedagogia. Os entrevistados apontam para um ensino de Estatística, na Educação Básica, centrado no livro didático, com foco na Estatística Descritiva sem ser dado ênfase à pesquisa prática. Associam esse cenário ao fato de a Estatística ainda ser pouco explorada, tanto na formação inicial como na continuada, chamando atenção para a necessidade de que as políticas públicas passem a dar maior ênfase a essa área do conhecimento nos programas de formação de professores.

Alguns dados de avaliações a nível nacional, como o sistema de avaliação da Educação Básica (SAEB), em seus últimos resultados divulgados ao público, referente ao ano de 2019, mostram que em relação aos alunos do 2º do Ensino Fundamental 69,4% deles, no que diz respeito aos conhecimentos de Estatística, não são capazes de

reconhecer o maior valor em uma tabela de dupla entrada cujos dados numéricos possuem até duas ordens, nem reconhecer informações em um gráfico de colunas duplas e interpretar dados em gráficos de setores (BRASIL, 2019).

Já o Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF) que avalia o índice de alfabetização da população Brasileira entre 15 e 64 anos em relação às práticas de leitura, de escrita e de matemática aplicadas ao cotidiano, mostra que 29% da população brasileira é considerada analfabeta funcional, ou seja, não domina a leitura e escrita. No que diz respeito a área da Matemática, com ênfase na Estatística, as pessoas nesse grupo não são capazes de interpretar tabelas simples e gráficos com mais de duas variáveis (INAF, 2018).

Esses dados mostram que parte da população brasileira, seja criança, adulta ou idosa, apresenta dificuldade com Estatística no que diz respeito a seu conhecimento e entendimento para o exercício da cidadania em meio a situações cotidianas. Para Gal (2002), o ensino de Estatística deve ser trabalhado com maior ênfase nas sociedades modernas, devido ao seu conhecimento se mostrar importantíssimo para a tomada de decisões da vida do cidadão. Logo, para o autor, é preciso que sejam incorporadas ações para que o Letramento Estatístico seja desenvolvido desde cedo na escola.

Assim, para auxiliar no processo de expansão do ensino de Estatística na sociedade, deve-se iniciar preparando o professor. O primeiro passo é propiciar momentos de formação de professores que ensinam Matemática, no intuito de tirar dúvidas desses profissionais sobre os conteúdos de Estatística, promover a aprendizagem de novas abordagens metodológicas, e orientá-los a desenvolver situações de ensino que propiciem o desenvolvimento do Letramento e Pensamento Estatístico.

Partindo do entendimento de que a formação é importante para o professor desenvolver competências, a Rede de Educação Matemática Nordeste (REM-NE) ofertou um projeto de formação colaborativa para professores, a partir de projeto intitulado: Desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática e Estatística no Ensino Fundamental (D-ESTAT). Nesse contexto, definiu-se como questão de pesquisa: *Quais contribuições relativas ao ensino de Estatística foram adquiridas por professores após a participação em um processo formativo?* Como objetivo buscou-se compreender quais conhecimentos referentes ao ensino de Estatística foram desenvolvidos por duas professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental após participarem de um processo de formação colaborativa destinada a professores que ensinam Matemática.

Para responder a essa pergunta de pesquisa e alcançar o objetivo deste estudo optou-se por realizar entrevistas com as professoras tanto antes, como após o processo formativo ao qual elas participaram. Como técnica de análise de dados utilizou-se a análise de conteúdo, por meio da triangulação dos instrumentos de pesquisa: entrevistas, diários de campo e narrativas dos sujeitos.

A seguir, apresentar-se-á uma breve discussão sobre a formação colaborativa como caminho para propiciar o desenvolvimento do Pensamento e Letramento Estatístico, seguido dos procedimentos metodológicos da investigação, análise dos resultados, conclusão e referências.

2 A formação colaborativa como caminho para propiciar o desenvolvimento do Pensamento e Letramento Estatístico

Segundo Lopes (2013), a Estatística requer um modo diferente de pensar, pois os dados não são apenas números, mas números em um contexto. Em outras palavras, na análise dos dados estatísticos, o contexto fornece relevância (LOPES, 2013). Nesse sentido, o ensino de Estatística nos anos iniciais do EF precisa ir além de ensinar fórmulas e procedimentos estatísticos, se faz necessário propiciar problemas reais e buscar meios de envolver os estudantes e favorecer o desenvolvimento do Pensamento Estatístico e do Letramento Estatístico. O primeiro passo para fazer com que os professores possam repensar suas práticas é propiciando momentos de formação e troca de saberes.

Para que o professor trabalhe com os estudantes os conteúdos de Estatística, ele precisa possuir domínio dos mesmos e, ao mesmo tempo, conhecer diferentes abordagens metodológicas para que esse trabalho não fique apenas focado no uso do livro didático (PONTES; CASTRO, 2020). Para que o professor possa desenvolver novas formas de trabalho e metodologias de ensino em sala de aula é preciso que ele vivencie experiências que possam lhe possibilitar novos aprendizados e o desenvolvimento de competências (LOPES, 2010).

Para Pontes e Castro (2020), a formação de professores, quando possui um caráter colaborativo, serve para que os sujeitos possam trocar experiências entre si e também trilhar caminhos para a troca de saberes entre diferentes segmentos, como universidade e escola. Dessa forma, todos saem ganhando, visto que os envolvidos possuem um mesmo objetivo comum, adquirir novos conhecimentos em prol de melhorar os processos de ensino desenvolvido nas instituições.

Para Ponte (1996), os diálogos entre os professores servem como caminho para aperfeiçoar o trabalho docente, visto que a formação colaborativa nada mais são do que uma relação de troca de saberes entre os envolvidos, uma vez que a troca de experiências realizada nesses encontros possibilitam a reflexão e a mudança de postura do professor, ao mesmo tempo que corrobora para o aprendizado de novas formas de explorar o conteúdo em sala de aula.

Pontes (2021) mostrou em sua pesquisa de dissertação que o trabalho colaborativo entre professores propiciou aos sujeitos a aprendizagem de uma nova abordagem metodológica, a saber, o ciclo investigativo - Problema, Planejamento, Dados, Análises e Conclusão (PPDAC), proposto por Wild e Pfannkuch (1999). Para Pontes (2021), a formação colaborativa serviu como um dos caminhos para que os professores, ao final do processo, desenvolvessem habilidades características do Pensamento e do Letramento Estatístico.

Utilizando o ciclo PPDAC, os professores puderam desenvolver uma pesquisa com os alunos, na qual pôde ser vivenciada cada etapa deste ciclo. Esse tipo de atividade assemelha-se ao trabalho de um estatístico ao desenvolver uma pesquisa em uma determinada amostra ou população. O ciclo PPDAC é uma abordagem metodológica que possibilita vivenciar por completo um processo investigativo, desde da verificação/percepção do problema a ser pesquisado, planejamento de como se vai desenvolver aquela pesquisa, como se fará a coleta dos dados, a análise dos mesmos, até se chegar a uma conclusão final.

Por meio desse ciclo é possível desenvolver o Pensamento Estatístico (WILD; PFANNKUCH, 1999; CASTRO; CASTRO-FILHO, 2015). Conforme Cazorla e Utsumi (2010) afirmam, esse tipo de pensamento está fortemente ligado à compreensão da tomada de decisão, em condições de incerteza. Esse tipo de atitude pode ser vivenciado, segundo os autores, em todas as fases do PPDAC. Além disso, o Pensamento Estatístico coloca os estudantes no processo de obtenção, tratamento e análise crítica dos dados e isso pode colaborar também para o desenvolvimento do Letramento Estatístico dos estudantes.

Gal (2002) define que o Letramento Estatístico é a capacidade de interpretar, de avaliar criticamente e de comunicar a informação estatística. Neste sentido, para que uma pessoa seja considerada letrada estatisticamente é necessário que ela seja capaz de perceber a importância dos dados, assim como representar e entender como eles foram

obtidos. A compreensão sobre o processo investigativo pode contribuir com o desenvolvimento do Pensamento Estatístico, componente presente no Letramento Estatístico (CASTRO, 2012; CASTRO; CASTRO-FILHO, 2015).

Assim, o Letramento Estatístico é essencial para formar cidadãos críticos capazes de analisar dados e checar a veracidade dos fatos e das informações na sociedade da informação na qual vivemos, logo, se faz necessário tanto o professor como os alunos desenvolverem essa competência para atuar de forma consciente no meio social. Assim, para que essas competências possam chegar até a escola, é preciso desenvolver momentos formativos para que o professor possa compreendê-las e desenvolvê-las, e como consequência fazer com estas cheguem ao estudante.

Wild e Pfannkuch (1999) sugerem a realização de pesquisas em contexto reais, pois apresentam evidências de que em pesquisas práticas, indivíduos passaram a desenvolver características pertinentes ao Pensamento Estatístico. Dessa forma, o uso de um ciclo investigativo, em sala de aula, pode deixar as aulas mais atraentes e significativas. O protagonismo do estudante, em tal processo, permite o desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais para a promoção de sua autonomia.

Acredita-se que a formação de professores pode ser um caminho para propiciar o desenvolvimento tanto do Pensamento como do Letramento Estatístico entre os envolvidos, uma vez que a formação possibilita a troca de experiências e a aprendizagem de novas abordagens metodológicas para serem aplicadas em sala de aula, tal como o PPDAC, desenvolvido por Wild e Pfannkuch (1999).

É preciso que a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais aconteça de forma a propiciar reflexões sobre como a Estatística é apresentada na escola. Segundo Santana (2016) e Cazorla, Utsumi e Santana (2020), a escola tem priorizado procedimentos, regras e algoritmos engessados e previamente estabelecidos, em detrimento de atividades práticas e reflexivas, acarretando dificuldades conceituais dos estudantes.

Neste contexto, apresenta-se a formação de professores como um caminho para desenvolver o Pensamento e o Letramento Estatístico dos envolvidos, pois, estas quando voltadas a propiciar o desenvolvimento de novas abordagens metodológicas com ênfase em pesquisas práticas, apresentam vantagens tanto para o professor como para o

estudante, pois estimulam a autonomia, o raciocínio e o pensamento científico de todos os envolvidos.

A seguir, apresentar-se-á os procedimentos metodológicos da investigação

3 Procedimentos metodológicos da investigação

Este estudo é um recorte da pesquisa de mestrado do primeiro autor. O percurso metodológico foi conduzido pela abordagem qualitativa e possui como técnica de análise de dados a análise de conteúdo. Este trabalho foi realizado no âmbito da pesquisa intitulada: *Desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática e Estatística no Ensino Fundamental (D-Estat)*, sendo esta desenvolvida por uma rede formada de pesquisadores e instituições de diferentes estados brasileiros, como: Ceará, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte e São Paulo. Atualmente, esta rede é denominada Rede de Educação Matemática Nordeste (REM-NE) e tem como intuito impulsionar o desenvolvimento de formações e pesquisas em Educação Estatística.

Esta pesquisa foi protocolada no Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (COMPEPE) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), 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.

A formação colaborativa iniciou em 29 de abril de 2019 e terminou em 11 de novembro de 2019, totalizando cerca de 80 h/a. Dentre as atividades da formação tem-se: 10 encontros formativos de discussões colaborativas; planejamentos em grupos ou coletivos e o desenvolvimento das sequências de ensino.

Traçou-se como objetivo compreender quais habilidades referentes ao ensino de Estatística foram desenvolvidas por duas professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, após a participação de um processo de formação colaborativa destinado a professores que ensinam Matemática.

A presente pesquisa foi realizada com duas professoras do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de Fortaleza. Com o intuito de preservar suas identidades, as professoras serão denominadas profA e profB. Dessa forma, para um melhor entendimento do perfil das mesmas, a profA é formada em Letras e também cursou a antiga Escola Normal, e a profB é Pedagoga.

Para a obtenção dos dados foram utilizados os seguintes instrumentos: entrevista semiestruturada e sessão reflexiva. O procedimento utilizado para a coleta de dados consistiu na aplicação da entrevista semiestruturada abordando assuntos relacionados aos conhecimentos Estatísticos adquiridos no decorrer da atuação profissional das docentes. Na sessão reflexiva tratamos dos conhecimentos que foram adquiridos durante essa formação colaborativa. Tanto a entrevista como a sessão reflexiva foram realizadas de forma individual, com cada uma das professoras.

Após a formação colaborativa, as duas professoras implementaram o ciclo PPDAC com os seus estudantes. Ao final desse processo, foi realizada a sessão reflexiva com o intuito de refletir sobre a sequência de ensino desenvolvida no 5º ano. Assim, 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 o que tinham vivenciado durante a formação e refletir sobre as dificuldades enfrentadas na implementação do PPDAC. Na sessão reflexiva as professoras fizeram uma autoavaliação em relação à aprendizagem de conceitos estatísticos estudados e discutidos na formação.

A seguir, apresentar-se-á os resultados e as discussões.

4 Resultados e discursões

Embasados nos resultados obtidos, evidenciaram-se mudanças que ocorreram em relação ao conhecimento estatístico das professoras, tendo sido possível compreender quais habilidades referentes ao ensino de Estatística foram adquiridas pelos sujeitos após a participação de um processo de formação colaborativa destinado a professores que ensinam Matemática.

Antes do processo de formação, as duas professoras ensinavam estatística utilizando apenas métodos tradicionais baseados na utilização do livro didático, assim como apontado na pesquisa de Pontes e Castro (2020). Os conteúdos estatísticos eram expostos de forma superficial, com dados prontos, de forma que os alunos apenas respondiam a questionamentos simples e não eram instigados a pensar nem a construir tabelas e representações gráficas. Segundo a profA e profB, antes das formações elas trabalhavam os conteúdos de Estatística e faziam seus planejamentos ao longo do ano, se baseado apenas no livro didático.

Olha, o que a gente trabalha com os meninos geralmente é o que vem proposto no livro, e o que geralmente a gente sabe que são tipos de questões que vem nas avaliações externas. O que vem no livro e na avaliação externa é mais a leitura e a interpretação de gráficos e tabelas. Geralmente gráfico de coluna, às vezes linha, e assim, no livro as vezes vem para a construção, para coleta de dados, mas é tão pouco! Coleta de dados, ali na hora na sala, há os aniversariantes dos meses. A gente faz aquela coleta e constrói o gráfico. É uma coisa muito rápida! Com o curso, agora é que eu estou vendo a importância e a necessidade de se trabalhar mais com isso [refere-se à pesquisa], realmente no livro didático vem pouco. (ProfA).

A gente vai de acordo com o livro. Quando você está planejando é que você vê que tem alguma coisa que cai pro lado do conteúdo estatístico, principalmente depois que eu comecei a fazer o curso é que a gente direciona mais o olhar para Estatística. Quando eu comecei a fazer o curso, em que você começa a ver, realmente, o que cabe a gente usar um pouquinho da Estatística dentro, então a gente puxa mais aquele conteúdo, porque geralmente no livro, por exemplo de Geografia, que sempre no final da unidade tem um gráfico referente a alguma interpretação sobre aquele conteúdo. Aí a gente já tá puxando mais, já tá entrando mais nos gráficos, porque antes a gente dava só uma pincelada e agora como a gente já estudou um pouco mais sobre os tipos de gráfico, então a gente abre um espaço maior para dentro do nosso planejamento usar o gráfico. Seguindo o modelo do livro, não é uma coisa assim de pesquisar fora não, a gente usa o que tá no livro, até mesmo para que os alunos tenham o material de acompanhamento. (ProfB).

Durante a formação, as professoras foram convidadas a utilizar o ciclo investigativo PPDAC em suas aulas de Estatística. Pesquisas (WILD; PFANNKUCH, 1999; CAZORLA; UTSUMI, 2010; CASTRO, 2012; CASTRO; CASTRO-FILHO, 2015; PONTES, 2021) indicam que a vivência deste ciclo pode ajudar com o desenvolvimento de conhecimentos estatísticos e, quando esse processo é vivenciado por professores, pode ajudar no desenvolvimento profissional dos mesmos. Após a aplicação do PPDAC em sala, as professoras foram convidadas a fazer reflexões dessa vivência assistindo a filmagem desse momento. As mesmas puderam perceber contribuições da formação para as suas práticas didáticas e fizeram algumas reflexões sobre esses ganhos.

A profA relatou que só compreendeu a diferença entre Matemática e Estatística devido a formação e que por meio dela também resolveu buscar mais informações sobre o assunto:

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 fizer 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. (ProfA)
“A gente descobriu que a Estatística é diferente da Matemática, não tem uma coisa exata. Na Matemática eu ensino multiplicação aqui da mesma forma que o professor ensina em outra escola por exemplo, os resultados serão iguais a em qualquer realidade, ou seja, o caminho pode ser diferente, mas o fim é o mesmo. Enquanto na Estatística não, a gente pode ter vários resultados dependendo do público-alvo, nunca poderemos saber o resultado, podemos traçar hipóteses, mas o resultado final sempre será uma incerteza (ProfA).

As diferenças entre a Matemática e a Estatística têm sido destacadas por pesquisadores como Lopes (2010). Ainda que a Estatística esteja inserida dentro do currículo de Matemática, ela possui uma natureza diferente da Matemática. Enquanto a Matemática tem característica mais determinística e de certeza, a Estatística trabalha com incertezas, pois precisa considerar um conjunto de variáveis para se chegar a possíveis conclusões (LOPES, 2010). Notamos que isso é destacado na fala da profA, quando menciona a importância do contexto ou sobre quando destaca que o resultado final é uma incerteza, tendo em vista que depende do público-alvo.

No entanto, para garantir a seguridade dos dados estatísticos é importante ressaltar a importância da imparcialidade durante todo o processo de investigação estatística. Pensando nisso, a Organização das Nações Unidas declarou a imparcialidade como um princípio fundamental para a Estatística (ONU, 2014). Destacamos ainda que a imparcialidade está relacionada com o componente afetivo apontado por Gal (2002), no qual relaciona com crenças e atitudes. Assim, durante a formação as professoras também perceberam a importância da imparcialidade nas análises estatísticas. A profA afirma que só pensou nessa questão, quando questionada por uma das formadoras de que maneira seria a coleta dos dados para que o processo não sofresse nenhum tipo de influência:

O resultado pode não ser real se houver influência. Então ouvi a Jusci falar na formação sobre a importância de ser imparcial, e então eu comecei a pensar na hora que ela indagou para a gente sobre como a pesquisa vai ser feita: se vai ser escrita ou se vai levantar a mão. Poxa, se eu fizer levantando a mão vai influenciar no resultado final. Eu queria que fosse a coisa mais próxima do real possível. Até porque assim eles iam falar em uma turma os meninos não conheciam bem os autores de H.Q's. Se eles falassem muito de um determinado autor, Talvez eles estivessem influenciando votos para aquele autor. (ProfA).

Dessa forma, Castro e Castro-Filho (2015) explicam que pensar sobre as possíveis situações de coleta e de definição do público-alvo, ou seja, da amostra, são alguns dos elementos necessários para o desenvolvimento do Pensamento Estatístico. O protocolo da profA traz evidências deste pensamento ao apresentar reflexões sobre como os resultados poderiam ser alterados a partir destas determinações.

A profB, também demonstrou reflexões durante o ciclo investigativo e alertou aos seus alunos da importância de manter o anonimato e fez referência a uma situação da vida real, citando a pesquisa eleitoral realçando a importância da Estatística para a nossa vida cotidiana.

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. (ProfB)

O comentário da profB revela que ela conseguiu perceber a importância da Estatística para o processo de construção da cidadania, e que ela contribuiu para a tomada de decisões mais assertivas diante de situações relevantes do cotidiano. Esta compreensão é importante para favorecer a realização de práticas que contemplem a Estatística para a formação cidadã dos estudantes (CASTRO, 2012). Deste modo, ao oferecer cursos e formações, promovemos o aperfeiçoamento das práticas didáticas e metodológicas visando a mobilização da reflexão das professoras sobre a docência. A profB ressaltou que usando o ciclo investigativo 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 Jusci disse na formação. Dessa maneira eles vão desenvolver o pensamento estatístico e não irão aprender de forma mecanizada, que acaba fazendo muito mal (profB).

Conforme a profB, devido a formação e ao uso do ciclo investigativo PPDAC, ela teve uma nova experiência de aprendizagem e teve uma mudança em sua prática docente.

Esta mudança perpassa pela compreensão da importância da utilização de dados reais, de um ciclo investigativo e, ainda, de centrar o processo no estudante, possibilitando o desenvolvimento da autonomia e do senso crítico dos estudantes. Ela começou a compreender o que é Pensamento Estatístico e como ele pode ser desenvolvido, como indicam (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011; CASTRO; CASTRO-FILHO, 2015). O comentário da profB vai ao encontro de Wild e Pfannkuch (1999), pois eles afirmam que o Pensamento Estatístico é trabalhado durante a vivência do ciclo PPDAC e que seu desenvolvimento acontece em meio ao contato direto dos estudantes com os dados da pesquisa.

Eu entendi, não sei se estou certa, o pensamento é a forma que a criança vai pensar como agir em contato com os dados e eu mesma acredito que desenvolvi o meu pensamento estatístico, coisa que eu nem sabia antes o que significava (ProfB).

Conforme as duas professoras, a formação trouxe uma série de ganhos para suas práticas docentes e que por meio dela conseguiram aprender alguns conceitos estatísticos e acreditam que, devido a isso, conseguiram um bom desempenho na implementação do PPDAC na sala de aula, com seus estudantes. Segundo as professoras, ao experimentarem o ciclo investigativo conseguiram fixar as teorias vistas durante a formação na prática da sala de aula junto com os estudantes:

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. Aprendi também o que é moda e mediana. Eu só conhecia a média aritmética, pois fazemos isso ao calcular as notas. (profA).

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

Na fala da profB, ela revela que aprendeu que é preciso escolher o gráfico que se adequa melhor ao tipo de variável. Esse pensamento vai ao encontro da visão de Campos (2007), para ele, escolher o tipo de gráfico mais adequado para representar os dados de uma pesquisa é uma competência adquirida pelo sujeito em meio ao contato com os dados.

Contudo, Castro (2012) explica que a escola não costuma explorar o tipo de gráfico mais adequado para cada tipo de variável envolvida na situação. Neste sentido, essa

competência tem sido negligenciada durante muitos anos, o que contribuiu para que adultos tivessem dificuldades em escolher o gráfico mais apropriado para representar uma situação.

De acordo com Castro e Castro-Filho (2015), às reflexões necessárias para a escolha do gráfico mais adequado para uma determinada situação, faz parte do desenvolvimento do Pensamento Estatístico. Desse modo, de acordo com as professoras, conseguimos detectar elementos que apontam para o desenvolvimento dessa competência.

Durante todas as fases do PPDAC, as professoras perceberam que seria importante sistematizar os dados das pesquisas de uma forma em que os mesmos ficassem organizados e realizaram a construção da tabela para melhor sistematizar a organização dos dados da pesquisa. Assim, conseqüentemente, facilitando a construção dos gráficos. Sobre esse assunto, a profA 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 (ProfA).

Percebemos com essa fala da profA, que ela conseguiu ver a importância da organização dos dados e da construção das tabelas para facilitar a elaboração dos gráficos. Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) revelam que a capacidade de organizar dados, saber trabalhar com diferentes representações dos dados e construir e apresentar tabelas estatísticas caracterizam habilidades desenvolvidas no processo de Letramento Estatístico.

Segundo Gal (2002), podemos considerar uma pessoa letrada estatisticamente quando ela é capaz de interpretar, avaliar as informações estatística, compreender o significado das informações, expressar suas impressões dessas informações. Dessa forma, chegamos à conclusão que a profA, por meio dessa atitude, demonstrou características que apontam para o desenvolvimento do Letramento Estatístico.

É possível constatar que as professoras, através da formação e da vivência do PPDAC, puderam adquirir conhecimentos de Estatística, que não utilizavam em sua prática docente. Um exemplo foi a exploração das medidas de tendência central. As professoras ressaltaram que esses conhecimentos foram adquiridos por meio da formação.

Nessa mesma perspectiva, Lopes (2003) considera importante que uma formação para profissionais que ensinam Estatística, permita interpretar e fazer avaliações criticamente das informações estatísticas.

As duas professoras relataram, na entrevista, que a formação contribuiu para o esclarecimento de algumas lacunas em relação aos conteúdos de Estatística que elas apresentavam e trouxe esclarecimentos de muitas dúvidas.

Implementar um ciclo investigativo dentro de uma sala de aula, a princípio, pode parecer um desafio. No entanto, durante esse processo, as professoras conseguiram desenvolver novas habilidades e puderam fazer diversas reflexões sobre as suas práticas pedagógicas. Além disso, elas perceberam também que a vivência do PPDAC é um caminho a ser trilhado para o desenvolvimento do Pensamento e Letramento Estatístico.

Segundo as professoras, o ciclo PPDAC foi uma das principais contribuições que essa formação trouxe para a prática docente das mesmas, promovendo uma melhor organização do trabalho com a Estatística e, concomitantemente, proporcionou que os alunos participassem de forma ativa na construção dos seus conhecimentos:

Gente do céu, assim eu não quero mais só ler e interpretar gráficos, eu quero sempre estar construindo alguma coisa com eles. (ProfA) teve muita contribuição, mas mais uma delas foi despertar para o entendimento dos detalhes de uma pesquisa. É seguindo as fases do PPDAC que devido às potencialidades desta metodologia para o ensino de conteúdos estatísticos(...) por que um livro didático sozinho, ele nem sempre supre essa demanda, fica muito a desejar. E aqui realmente a gente aprendeu, assim, coisas assim estavam bem ali no livro, mas que você vê com outros olhos. Foi muito importante mesmo alguma grande contribuição. (ProfB)

As contribuições da vivência do PPDAC para o aperfeiçoamento da prática docente também foram relatadas nas falas das professoras. Segundo elas, esta contribuição se encontra presente no próprio ato de refletir em cima de sua própria prática. 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 poderia melhorar minha forma de ensinar.” (ProfA).

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. (ProfB)

Segundo Ponte (1998), o ato de refletir sobre sua prática docente é um caminho para o desenvolvimento profissional. Assim, quando o professor percebe uma mudança na sua prática docente, passa também a refletir sobre a forma como ele ensina.

Deste modo, os resultados obtidos apontam que o ensino de Estatística antes da formação estava centrado na Estatística Descritiva, sem a utilização de pesquisas práticas com os estudantes. Foi observado, após a formação colaborativa, que as principais habilidades desenvolvidas pelas professoras foram: saber reconhecer o tipo de gráfico mais adequado para representar os dados de uma pesquisa, desenvolver habilidades características do Pensamento e Letramento Estatístico, conhecer e saber como aplicar a abordagem metodológica do PPDAC em sala de aula.

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

5 Considerações Finais

Este estudo teve o propósito de identificar quais conhecimentos, referentes ao ensino de Estatística, foram desenvolvidos por duas professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental após a participação de um processo de formação colaborativa destinado a professores que ensinam Matemática. Para tanto, apresentou-se os resultados encontrados por meio da aplicação de uma entrevista semiestruturada e da realização de uma sessão reflexiva, abordando assuntos relacionados aos conhecimentos de estatística adquiridos: no decorrer da vida das docentes, durante a formação inicial e continuada e durante a formação colaborativa realizada pela REM-NE.

Os encontros formativos proporcionaram reflexões sobre o papel da Estatística e da sua importância, que propiciou o desenvolvimento de novos conhecimentos. Devido ao contato com os dados durante todas as fases do processo investigação, a formação promoveu o desenvolvimento de habilidades características do Pensamento e do Letramento Estatístico, nas duas professoras.

Dessa forma, observando a vivência das professoras durante a formação e na realização das fases do ciclo PPDAC com os estudantes, podemos dizer que elas

demonstraram sinais de terem adquirido novas habilidades inerentes ao Letramento Estatístico. Antes da formação, as professoras abordaram a Estatística dentro da sala de aula, focada unicamente na leitura das informações estatísticas oriundas de gráficos e tabelas já prontas, e utilizavam o livro didático como única fonte de consulta. Entretanto, ao longo da formação, as professoras perceberam como a utilização do ciclo investigativo PPDAC poderia ser relevante para as aulas de Estatística.

A utilização de um cenário investigativo pelas professoras com dados coletados no cotidiano dos estudantes, provocou o despertar para a coleta, a sistematização dos dados e a elaboração de tabelas e gráficos nas suas turmas de 5º ano. Segundo Gal (2002), o conhecimento de contexto é uma das características do Letramento Estatístico. Ao utilizarem o PPDAC, as professoras aprenderam como criar um problema de pesquisa com a turma, utilizando assuntos do cotidiano dos estudantes, conseqüentemente puderam explorar o conhecimento de contexto.

Além disso, as professoras e os estudantes, em conjunto, organizaram o planejamento das atividades de pesquisa, selecionaram uma amostra da população e criaram um instrumental. Somando-se a isto, elas aprenderam a montar estratégias para analisar os dados e a elaborar hipóteses e criar conclusões.

Assim, acreditamos que a formação e a vivência do ciclo investigativo PPDAC contribuíram para a evolução do conhecimento das professoras, uma vez que após vivenciar esse processo, conseguimos observar um avanço no conhecimento das professoras em conceitos relacionados às medidas de tendência central, como moda e mediana, e igualmente, o desenvolvimento de competências inerentes do Letramento e Pensamento Estatístico.

Some-se a isto, em meio a formação, o fato das professoras aprenderem a diferença entre a Matemática e a Estatística. Conforme as professoras, pelo fato de a Estatística ter sido inserida no currículo da Matemática, elas seguiam uma mesma linha de raciocínio. Entretanto, durante a formação e ao vivenciar todas as fases do ciclo investigativo PPDAC, conseguiram perceber a diferença entre elas.

As professoras também relataram que o Ciclo Investigativo PPDAC possibilitou um nova visão sobre o ensino de Estatística. Além disso, também foi levantada a possibilidade de trabalhar o PPDAC de maneira interdisciplinar, dessa forma, os estudantes poderiam estudar outras áreas enquanto aprendem Estatística.

Concluiu-se que os resultados obtidos apontam que o ensino de Estatística estava centrado na Estatística Descritiva, sem a utilização de pesquisas práticas com os estudantes. Foi observado após a formação colaborativa que as principais habilidades desenvolvidas pelas professoras foram: saber reconhecer o tipo de gráfico mais adequado para representar os dados de uma pesquisa, desenvolver habilidades características do Pensamento e Letramento Estatístico, conhecer e saber como aplicar a abordagem metodológica do PPDAC em sala de aula.

Logo, é preciso desenvolver mais momentos formativos com a Estatística, visto que os pedagogos ainda vêm de uma realidade em que a Educação Estatística é muito pouco explorada em sua formação (PONTES; CASTRO, 2021). Como estudos futuros, pretende-se ampliar esta formação para que se possa compreender as contribuições do ciclo investigativo em outros contextos.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): matemática**. Brasília, DF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base**. Brasília, DF, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **SAEB 2019**. Brasília: INEP, 2019.
- CARVALHO, J.B.P. As propostas curriculares de Matemática. In: BARRETO, E.S.S (Orgs.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. 2.ed. Campinas, SP: Autores Associados. 2ª ed. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000. p. 91-125.
- CASTRO, J. B. **A utilização 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.
- CASTRO, J. B. DE; CASTRO FILHO, J. A. DE. Desempenho de estudantes do 5º ano na construção de gráficos de setores: dificuldades e possibilidades pedagógicas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 12-31, 28 maio 2018.
- CAZORLA, I. M; UTSUMI, M.C. Reflexões sobre o ensino de Estatística na Educação Básica. In: CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. dos S. (Orgs.). **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**, Itabuna-BA: Via Litterarum, 2010.
- CAZORLA, I. M., UTSUMI, M. C., & SANTANA, E. R. DOS S. Desempenho em Estatística de estudantes do Ensino Fundamental, no contexto do D-Estat. **Zetetiké**, 2020.

CAMPOS, C. R. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática das estatísticas em cursos de graduação.** 2007. 256f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

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.

GAL, I. Adult's Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

INAF. **INAF Brasil 2018:** resultados preliminares. Instituto Paulo Montenegro em parceria com a ONG Ação Educativa, 2018.

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. Os desafios para Educação Estatística no currículo de Matemática. In: LOPES, C. E. ; COUTINHO, C. Q. S. ; ALMOULOUD, 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, vol.27, ed. n. 47, 2013.

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).

ONU. Organização das Nações Unidas. **Resolución aprobada por la Asamblea General el 29 de enero de 2014: Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales.**

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

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 - JIEEM.** v.13, n. 4, 2020.

PONTES, M.M; CASTRO, J.B. Uma Breve discussão sobre a presença da Estatística no currículo do Ensino Fundamental. **Revista Espaço do Currículo**, v. 14, n. 2, p.1 - 14, 2021.

PONTES, M.M. **Processo formativo com Estatística: Pensamentos e reflexões de professoras.** 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Fortaleza, CE, 2021.

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.

WILD, C.J.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.