



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – PPGEM
MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

SANDRA PAULA ALMEIDA NASCIMENTO

**DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE UMA EDUCADORA
MATEMÁTICA EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA**

**ILHÉUS - BA
2019**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – PPGEM
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIAS – DCET**

SANDRA PAULA ALMEIDA NASCIMENTO

**DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE UMA EDUCADORA
MATEMÁTICA EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, como pré-requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana

**ILHÉUS - BA
2019**

N244

Nascimento, Sandra Paula Almeida.

Desenvolvimento profissional de uma educadora matemática em educação estatística / Sandra Paula Almeida Nascimento. – Ilhéus, BA: UESC, 2019.

135f. : il.

Orientadora: Eurivalda R. dos Santos Santana.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.

Inclui referências e apêndices.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática – Formação. 3. Estatística. 4. Prática de ensino. I. Título.

CDD 510.7

SANDRA PAULA ALMEIDA NASCIMENTO

**DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE UMA EDUCADORA
MATEMÁTICA EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana (Orientadora)
Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC

Profa. Dra. Maria Elizabete Souza Couto
Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC

Examinador Interno

Profa. Dra. Celi A. Espasandin Lopes
Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL

Examinador Externo

DEDICATÓRIA

Trem Bala

[...]

*Não é sobre chegar no topo do mundo e saber que venceu
É sobre escalar e sentir que o caminho te fortaleceu
É sobre ser abrigo e também ter morada em outros corações
E assim ter amigos contigo em todas as situações
A gente não pode ter tudo
Qual seria a graça do mundo se fosse assim?
Por isso, eu prefiro sorrisos
E os presentes que a vida trouxe pra perto de mim
Não é sobre tudo que o seu dinheiro é capaz de comprar
E sim sobre cada momento, sorriso a se compartilhar
Também não é sobre correr contra o tempo pra ter sempre mais
Porque quando menos se espera a vida já ficou pra trás
Segura teu filho no colo
Sorria e abraça os teus pais enquanto estão aqui
Que a vida é trem-bala, parceiro
E a gente é só passageiro prestes a partir
[...]*

Ana Vilela

Dedico a todos que fizeram parte desta conquista, pois é uma conquista de um trabalho colaborativo. Cada um contribuiu com o que tem de mais precioso, uns com o ombro amigo, outros nas gargalhadas, risos fartos, no incentivo, no pensamento positivo: “vai dar certo. Se não deu certo, não chegou no final”, na alegria das amigas, amigos...

AGRADECIMENTOS

*Eu fico com a pureza das respostas das crianças:
É a vida! É bonita e é bonita!
Viver e não ter a vergonha de ser feliz,
Cantar, e cantar, e cantar,
A beleza de ser um eterno aprendiz[...]
[...] somos nós que fazemos a vida
Como der, ou puder, ou quiser.*

Gonzaguinha

Nesta página especial, quero agradecer àqueles que me ajudaram, compreenderam e sabem da razão da realização desse projeto. Meus sinceros agradecimentos:

A Deus, por ter me dado a oportunidade em dar continuidade aos estudos, por ter me dado força para enfrentar as dificuldades, vencer desafios.

A todos os professores do Programa de Mestrado em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz, pelos ensinamentos, compreensão, dedicação a todos os alunos do programa.

À minha orientadora, Profa. Dra. Eurivalda Ribeiro dos S. Santana, pelas excelentes contribuições para a minha formação, pelas aulas nas orientações e pela dedicação para edificação deste trabalho. Muito obrigada, professora! Que o Senhor possa retribuir tudo que a senhora fez por mim.

Agradeço aos colegas de turma, “a turma 10”, Denisson, Martile, Letícia, Frank, Wesley, Weriton e, em especial, a Allann, que, durante a jornada, deram-me a oportunidade de também aprender com eles, cujas contribuições foram de extrema importância no desenvolvimento deste trabalho.

Aos membros do GPEMEC, por mostrar, na prática, o real significado de um grupo de pesquisa, sempre dispostos a contribuir e colaborar para o aperfeiçoamento dos nossos trabalhos e promover ações relevantes ao desenvolvimento.

Aos funcionários desta instituição, que estão sempre a disposição para nos ajudar. Pela atenção e auxílio constantes, em especial ao secretário do PPGEM, (ao anjo) Rafael Bertollo, e ao pessoal de serviços gerais, pela alegria, pelos serviços que parecem ser invisíveis, mas essenciais para nossa permanência na instituição.

À professora Dra. Irene M. Cazorla, a coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UESC, e aos professores, pela brilhante forma em que tratam a educação, pelas primeiras discussões a respeito da realização da pesquisa. Pelo carinho com que me acolheu. Ser aluna desta Instituição muito me honrou.

A meus sobrinhos Paulo Henrique, George e a essa pessoinha que veio nos trazer alegria, o encanto, Sofia. A meus pais Railda e José, e irmãos, Roberto, Gilmar e a minha única irmãzinha Sassá.

Às amigas Andiará, Alessandra, Debora, Luana, pelos momentos prazerosos, compartilhados nas quartas de estudo e discursões (risos).

Aos que me escolheram para ser irmãos: Ana Paula, Rita Maria e João Cezar, que acompanharam todo o meu percurso, que vivenciaram toda aquela fase difícil, mas que sempre me encorajaram e incentivaram a continuar. Muito obrigada pela disponibilidade e pela vossa amizade.

A todos aqueles que não mencionei o nome, mas que contribuíram ou, ainda, contribuem para a minha formação geral.

A meus professores da Escola Básica, graduação e pós-graduação que contribuíram muito para minha formação.

Aos professores da Educação Básica, pela importante contribuição para realização desta pesquisa, aos meus colegas de profissão eternamente grata.

À Universidade Estadual de Santa Cruz e a meus professores da graduação, sempre lembrados em todos os momentos de minha carreira, pela dedicação e apoio.

Muito obrigada a todos.

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE UMA EDUCADORA MATEMÁTICA EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

RESUMO

Nos últimos anos, a retórica presente, nos meios profissionais e acadêmicos, é o discurso de que é preciso mudar as práticas dos professores e reconstruir seus conhecimentos, para atender às necessidades da nova sociedade. Para isso, tem que se fazer mudança, o professor precisa então rever, ampliar seus conhecimentos, e, conseqüentemente, crescer e se desenvolver enquanto profissional. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa é analisar o processo de formação de um professor dos anos iniciais em uma construção colaborativa sobre atividade de Educação Estatística, no que pode se reverberar para o desenvolvimento profissional. Uma pesquisa de abordagem qualitativa de caráter descritiva, realizada em uma escola pública da rede municipal de ensino do interior da Bahia e teve como participante uma professora que lecionava no 3º ano do ensino fundamental. Os instrumentos para coleta e produção do material da pesquisa foram: os instrumentos de perfil do professor e diagnóstico sobre os conhecimentos Estatístico, diário de bordo do pesquisador, os vídeos e as audiogravações das observações nas aulas de Matemática e dos encontros do processo formativo. Para atender a esse objetivo, foram realizados sete encontros formativos e desenvolvidas duas seqüências de ensino, construídas de forma colaborativa em um projeto de parceria Universidade com Escola Pública. As seqüências de ensino foram planejadas e desenvolvidas seguindo os passos do ciclo investigativo, no qual se trabalhou os conceitos de moda, gráfico e tabela. Diante do material empírico produzido, os dados foram analisados a partir da triangulação - o referencial teórico, os dados empíricos – as narrativas, as análises das reflexões individuais da professora Sofia e as realizadas dentro do grupo colaborativo D-Estat. A partir das ações desenvolvidas dentro do grupo colaborativo, os resultados apresentados nesta pesquisa indicam, por meio das reflexões realizadas individualmente e no grupo, e das experiências de aprendizagem vivenciadas na construção colaborativa das seqüências de ensino, novas práticas de ensino, sendo possível perceber o progresso no que diz respeito aos conhecimentos pedagógico e do conteúdo, bem como os indícios de mudanças nas ações dos professores e, em especial, da professora pesquisada no contexto escolar, e, conseqüentemente, o desenvolvimento profissional da professora.

Palavras-chave: Desenvolvimento Profissional do Professor, Educação Estatística, Sequência de ensino, Práticas docentes.

PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF A MATHEMATIC EDUCATOR IN STATISTICAL EDUCATION

ABSTRACT

In recent years, the rhetoric present in professional and academic circles is the discourse that teachers' practices need to be changed and their knowledge reconstructed to meet the needs of the new society. For this, changes must be made, so the teacher needs to review, enhance his knowledge, and consequently to grow and develop as a professional. Thus, the goal of this research is analyzing the process of a teacher's formation in early years on a collaborative construction on Statistical Education activity, which may reverberate to professional development. A descriptive qualitative research conducted in a public school of a municipal system on a country town of Bahia, and it has as a participant a teacher who taught in the 3rd year of elementary school. The instruments for the collection and production of the research material were: the teacher's profile and diagnosis tools on the statistical knowledge; the researcher's logbook; the videos and the audio recordings of observations in mathematics classes and meetings of the formative process. To achieve this objective, seven formative meetings were held and two teaching sequences developed, collaboratively built in a University-Public School partnership project. The teaching sequences were planned and developed following the steps of the investigative cycle, in which were worked the concepts of fashion, chart and table. In face of the empirical material produced, the data were analyzed from the triangulation - the theoretical framework, the empirical data - the narratives, the analysis of the individual reflections of teacher Sofia and those performed within the collaborative group D-Estat. From the actions developed within the collaborative group, the results presented in this research indicate, through the reflections made individually and in group, and from the learning experiences lived in the collaborative construction of teaching sequences, new teaching practices, being possible to perceive the progress with regard to pedagogical knowledge and content, as well as evidence of changes in the actions of teachers and, in particular, of the teacher researched in the school context, and, consequently, the professional development of the teacher.

Keywords: Teaching Professional Development, Statistical Education, Teaching Sequence, Teaching Practices.

LISTA DE SIGLAS

AC – Atividade complementar

ACIEPE - Atividade Curricular de Ensino Pesquisa e Extensão

AProvaME – Argumentação e Prova na Matemática Escolar

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

BDTD - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações –

D-ESTAT - Desenvolvimento Profissional de Professores que ensinam Matemática

DPP – Desenvolvimento Profissional do Professor

GPEMEC- Grupo de Pesquisa em Educação Matemática Estatística e Ciências

IFCE - Instituto Federal do Ceará

LDB – Lei de Diretrizes e Base

ONG – Organização Não Governamental

PCN - Parâmetro Curricular Nacional

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PPDAC – Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão

PPP - Projeto Político Pedagógico

RePARE - Reflexão-Planejamento-Ação-Reflexão

UECE - Universidade Estadual do Ceará

UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz

UFC - Universidade Federal do Ceará

UFCA - Universidade Federal do Cariri

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UL - Universidade de Lisboa

UNEB - Universidade do Estado da Bahia (Campus X – Tx. de Freitas)

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

UNINOVE - Universidade Nove de Julho

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Modelo de Mudança do Professor Guskey (2002)	37
FIGURA 2	Modelo do processo de mudança dos professores, de Guskey (2002)	37
FIGURA 3	Modelo Interrelacional de Clarke e Hollingsworth (2002)	39
FIGURA 4	Exemplo de uma tabela estatística de distribuição simples com seus elementos	45
FIGURA 5	Exemplo de um gráfico de barras lado a lado com seus elementos	47
FIGURA 6	Modelo da espiral RePARE adaptada ao processo formativo D-Estat	59
FIGURA 7	Fases do PPDAC	63
FIGURA 8	Esquema PPDAC: Elementos e Procedimentos	64
FIGURA 9	Triangulação dos dados desta pesquisa	76
FIGURA 10	Resposta da professora Sofia no instrumento perfil	78
FIGURA 11	Resposta da professora Sofia da questão 01	81
FIGURA 12	Resposta da Professora Sofia da questão 1.b	82
FIGURA 13	Resposta da Professora Sofia da questão 1.c	83
FIGURA 14	Resposta da Professora Sofia a questão 2	85
FIGURA 15	Resposta da Professora Sofia para a questão 3	84
FIGURA 16	Construção de gráfico	97
FIGURA 17	Atividade proposta por Sofia	98
FIGURA 18	Quadro e gráfico da Sequência Água	99
FIGURA 19	Organização do banco de dados	105
FIGURA 20	Tabela de dupla entrada produzidos pelos estudantes de Sofia	106
FIGURA 21	Gráfico de barra produzidos pelos estudantes de Sofia	107

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	De objetos do conhecimento e as habilidades propostos para o ensino de Estatística pela BNCC, por ano escolar, no Ensino Fundamental – anos iniciais	42
QUADRO 2	Dissertações e Teses	49
QUADRO 3	O cronograma de atividades do D-Estat	60
QUADRO 4	Questão 1 - Instrumento Diagnóstico	71
QUADRO 5	Questão 2 - Instrumento Diagnóstico	72
QUADRO 6	Questão 3 - Instrumento Diagnóstico	73

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Número de pessoas segundo o acesso ao ensino superior e a classe social	46
-----------------	---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO I	21
SUBSÍDIOS TEÓRICOS	21
1.1 Formação continuada	21
1.2 Desenvolvimento Profissional do Professor – Conceitos	26
1.3 Desenvolvimento profissional do professor e as experiências de aprendizagem	28
1.4 O desenvolvimento profissional, a prática de ensino e o professor reflexivo	31
1.5 Desenvolvimento profissional do professor como “agente” de mudança	35
1.6 Documentos oficiais e o Objeto Matemático - Estatística nos anos iniciais do ensino fundamental	40
CAPÍTULO II	48
REVISÃO DE LITERATURA	48
CAPÍTULO III	56
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	56
3.1 A pesquisa em contexto de uma Construção colaborativa	56
3.2 Contexto da pesquisa	58
3.3 O Ciclo Investigativo - PPDAC	63
3.4 Caracterização do estudo	65
3.5 Universo do estudo	66
3.6 A Escola	66
3.7 Participante da Pesquisa	68
3.8 Instrumentos de coleta e produção de dados	68
3.8.1 O instrumento- Diário de campo	69
3.8.2 Os instrumentos diagnósticos	70
Instrumento perfil do professor	70
Instrumento diagnóstico - conhecimento sobre o conteúdo de Matemática/Estatística	70
3.8.3 O Instrumento – gravação em áudio e vídeo	73
3.9 Procedimentos para análise dos dados	75

CAPÍTULO IV	77	
4.1	Análise do perfil do professor	77
4.2	Análise do instrumento diagnóstico	81
4.3	Análise das narrativas da elaboração das sequências de ensino no grupo colaborativo	86
4.4	Análise da prática de ensino	96
4.4.1	Narrativa e reflexão da prática de ensino após o quarto encontro formativo - Desenvolvimento da primeira sequência	98
4.4.2	Narrativa e reflexão da prática de ensino após o sexto encontro formativo - Desenvolvimento da segunda sequência	103
CAPÍTULO V	113	
CONSIDERAÇÕES FINAIS	113	
Síntese da pesquisa	113	
Principais conclusões	115	
Limitações e recomendações	116	
REFERÊNCIAS	118	
APÊNDICES	125	
APÊNDICE A	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	125
APÊNDICE B	Instrumento Diagnóstico Perfil do professor	127
APÊNDICE C	Instrumento Diagnostico Conhecimento Estatístico	129
APÊNDICE D	Diário de Campo	131
APÊNDICE E	Tarefa proposto no sexto encontro formativo	134
APÊNDICE F	Apostila produzida por Sofia e seus estudantes	135

INTRODUÇÃO

Amor de Índio
[...]
Abelha fazendo mel
Vale o tempo que não voou
A estrela caiu do céu
O pedido que se pensou
O destino que se cumpriu
De sentir teu calor
E ser todo
Todo dia é de viver
Para ser o que for
E ser tudo

[Milton Nascimento](#)

Esta dissertação tem como temática o desenvolvimento profissional docente em Educação Estatística num contexto de uma construção colaborativa, que envolve uma parceria entre Universidade e Escola, através do projeto de pesquisa intitulado “Desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática” (D-Estat), desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e em Ciências (GPEMEC), da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

O D-Estat é um projeto de pesquisa sobre o Desenvolvimento Profissional Docente, que 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.

Como discente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e como fruto deste envolvimento, nasceu este estudo, que tem como temática o desenvolvimento profissional docente em Educação Estatística, sobre o qual passamos a dissertar. Identifiquei-me de imediato com o tema por acreditar que esta escolha contribuiria para o meu crescimento profissional e pessoal.

O tema supracitado nos levou a diversas inquietações, ainda que elas tivessem origem desde o início da experiência da docência, pois sempre acreditei que todo e qualquer profissional tem um compromisso com a profissão escolhida, não só em buscar aperfeiçoamento e qualificação na carreira, mas também por buscar fazer o melhor, com dedicação, zelo e efetivar uma devolução responsável para a sociedade.

Além das inquietações próprias do ato de lecionar, os estudos na temática escolhida fizeram refletir ainda mais sobre. Surgiram, de algumas indagações, questionamentos que sempre ouvi e me inquietavam. Uma dessas inquietações diz respeito às principais causas que interferem na qualidade da educação básica, principalmente no contexto contemporâneo vivido no Brasil, já que, em muitos casos, toda responsabilidade por algum insucesso seja atribuída à figura do professor, sua formação, sua qualificação, suas habilidades e sua competência no exercício desta nobre profissão.

Um país que ainda não consolida a profissão de professor como a força matriz para geração de riqueza, haja vista ser a profissão alicerce das demais, faz com que a licenciatura seja desvalorizada, refletindo interesses de contexto político e econômico, principalmente na atualidade. No entanto, mesmo com essas e outras dificuldades, a perseverança não nos é tirada e continuamos a buscar por qualificação, por conhecimento, que agregue desenvolvimento profissional.

Dentre os aspectos a serem considerados como pilares para essa qualificação, está a necessidade de repensar a profissão de docente, sobre a vertente da construção profissional dos professores, do posicionamento relativo à sua formação e ao seu desenvolvimento profissional. Partimos do princípio de que a sociedade tem passado por profundas modificações, a saber, tecnológicas, sociais, econômicas e políticas. Em todos os casos, o papel do professor acompanha tais movimentações.

Neste contexto, Ponte (1994, p. 1) considera que “o professor tem de ser chamado a desempenhar o papel de protagonista. Não é possível modificar a escola contra ele ou apesar dele.” Seguindo esse entendimento, acreditamos que o professor é o ator principal de um sistema que, muitas vezes, o vê como o problema e, também, como a solução para alcançarmos uma melhor qualidade de aprendizagem na Educação Básica. Para tanto, este profissional necessita de constante aperfeiçoamento, podendo ser através de cursos de graduação, especialização, mestrado, doutorado, ou mesmo numa instância acadêmica mais breve, com palestras, seminários, participação em grupos colaborativos. O objetivo passa a ser, então, contribuir para a formação pessoal e profissional e, conseqüentemente, para o desenvolvimento profissional docente.

A partir disso, podemos pensar a ideia de desenvolvimento profissional do professor como um processo em construção constante. No entanto, o professor deve estar motivado e desejar fazer a diferença, ainda que outros fatores interfiram nesse processo. É relevante destacar que o desejo de uma manutenção de educação sadia, proveitosa e enriquecedora não

depende exclusivamente da vontade do professor, muito menos de modo autônomo. O processo de mudança é uma via de mão dupla e necessita de articulações entre as instituições onde participa. Dessa forma, as escolas não podem mudar sem o empenho dos professores; e eles não podem mudar sem uma transformação das instituições em que trabalham (NÓVOA, 1992).

O professor não se desenvolve sozinho, passivamente. Seu desenvolvimento profissional caracteriza-se por uma participação ativa na construção do seu próprio aprendizado. Essa construção pode ser individual ou coletiva, em grupo, de forma colaborativa, na instituição que trabalha ou em outras, ao longo de sua carreira, mas fazendo com que o docente acompanhe as mudanças, reflita, reveja e renove seus conhecimentos na perspectiva de desenvolver boas práticas de ensino.

Ao buscar o conhecimento em um contexto colaborativo, o papel do professor ganha realce, passa a ter relevância no que diz respeito a sua própria aprendizagem e os seus reflexos no processo de ensino. Nesse contexto, o papel do professor caracteriza-se pela partilha dos problemas, em que se constrói soluções em conjunto com seus pares, produz o conhecimento para desenvolver práticas de ensino que contribuam para a aprendizagem dos estudantes.

Para isso, no entanto, alguns fatores importantes devem ser considerados, como a motivação, a disposição e a vontade do professor em querer desenvolver-se. Faz-se necessário, então, conhecer o professor, suas necessidades e seus anseios, os percalços que a profissão lhe impõe, a realidade em que ele atua, como a de trabalhar com turmas superlotadas, as escolas deterioradas, sem recursos didáticos, imerso na instância de um mundo dominado por incertezas e constantes transformações. A partir do conhecimento das limitações do professor, efetiva-se a possibilidade e o respeito quanto à livre escolha no que tange participar de projetos de desenvolvimento ou processo formativo, pois a imposição de participação em processo de desenvolvimento profissional, sem o querer, não produz resultados significativos.

Ponte (1998, p. 2) defende que, “no desenvolvimento profissional o professor deixa de ser objeto para passar a ser sujeito da formação”. É o professor que desempenha o papel essencial, na construção do seu conhecimento, na ampliação de habilidades e competências. O que favorece, por sua vez, na contribuição para um processo de crescimento profissional ao articular os saberes adquiridos e/ou construídos em suas práticas docentes, de modo a exercer sua profissão de forma responsável, melhorando não só resultados escolares dos estudantes, como reverberando na educação como um todo.

Sob essa perspectiva, buscaremos refletir sobre o desenvolvimento profissional docente como um processo que envolve experiências de aprendizagem que contribuem, para a qualidade da educação na sala de aula, apoiando-se no pressuposto de que o professor é o agente de seu

próprio conhecimento, pois, parte dele a necessidade de estar em permanente formação (NACARATO, 2008).

Estar em formação contínua significa um processo perene de crescimento. Para o profissional docente, o conhecimento adquirido hoje pode não ser suficiente para o exercício das suas funções ao longo da carreira, reconhecendo, assim, a necessidade de participar de formações continuadas, buscando a ampliação das competências concernentes aos seus saberes e fazeres profissionais, assim como aquisições diversas, assumindo, ele próprio, o comando do seu desenvolvimento (PONTE, 1994).

Esse contexto despertou ainda mais o meu interesse em realizar uma pesquisa cujo objeto de estudo fosse o professor e o seu desenvolvimento profissional. Dessa forma, a presente pesquisa mostra-se relevante por propor analisar o desenvolvimento profissional de um professor no seu próprio local de trabalho, a partir de uma construção colaborativa, realizada num processo formativo que refletiu, planejou, e elaborou sequências de ensino a serem desenvolvidas em sala de aula, possibilitando novos planejamentos e a aquisição de novos saberes a partir das reflexões do próprio professor sobre suas práticas.

Para isso, consideramos que o desenvolvimento profissional docente acontece a partir do desejo, da vontade de aprenderizado. É preciso estar disposto a aprender e a reaprender; a ver e a rever; ampliar horizontes de conhecimentos e de práticas. Desenvolvimento este que foi analisado através das práticas desenvolvidas em sala de aula, antes e após o processo formativo em que a professora parceira participou.

Diante do exposto, surgiu a seguinte questão de pesquisa: quais os elementos observados em um processo de formação de uma construção colaborativa sobre atividade de Educação Estatística que reverberam o desenvolvimento profissional do professor dos anos iniciais?

Visando à resolução da questão proposta, esta pesquisa se orienta pelo objetivo geral de analisar o processo de formação de um do professor dos anos iniciais em uma construção colaborativa sobre conteúdo de Educação Estatística, no que pode se reverberar para o desenvolvimento profissional. Este objetivo, por sua vez, é subsidiado por outros, específicos. São eles:

1. Investigar os elementos que influenciaram diretamente no desenvolvimento profissional ao analisarmos as experiências de aprendizagem e no que concerne a sua prática docente;

2. Compreender os processos de desenvolvimento profissional dos professores ao desenvolver atividades de ensino em matemática com ênfase no conteúdo de estatística dos alunos dos anos iniciais.

Esta dissertação é produto de uma pesquisa orientada, que buscou responder à questão norteadora, atendendo aos objetivos supracitados, optamos por estruturá-la, inicialmente, da seguinte maneira: uma parte introdutória, com objetivo de apresentar ao leitor a questão de pesquisa e os objetivos – geral e específico, apresentando em seguida outras seções, capítulos sobre o quais discorreremos.

No primeiro capítulo, discutiremos os subsídios teóricos acerca de desenvolvimento profissional. Teceremos algumas considerações a respeito do objeto matemático, bem como os documentos oficiais referentes à Estatística nos anos iniciais. Já no segundo capítulo, apresentaremos uma revisão de literatura sobre alguns estudos relacionados ao tema *desenvolvimento profissional docente, práticas de ensino em um contexto colaborativo*.

O terceiro capítulo sistematizará a metodologia seguida no estudo empírico realizado, descrevendo tipo, instrumentos e contexto da pesquisa, com as técnicas utilizadas para o tratamento dos dados e o que se mostrar significativo na análise dos dados da presente pesquisa. Enquanto o quarto capítulo apresentará os resultados obtidos e as respectivas discussões, entrelaçando os dados da pesquisa com os da fundamentação teórica, cuja organização se deu em três subseções.

Finalizaremos tecendo algumas considerações sobre a investigação, por meio de uma articulação com a pergunta norteadora, apontando possíveis questionamentos para uma futura investigação.

Capítulo I

SUBSÍDIOS TEÓRICOS

Pra não dizer que não falei das flores
[...]

*Vem, vamos embora
Que esperar não é saber
Quem sabe faz a hora
Não espera acontecer
Pelos campos há fome
Em grandes plantações
Pelas ruas marchando
Indecisos cordões
Ainda fazem da flor
Seu mais forte refrão
E acreditam nas flores
Vencendo o canhão
[...]*
Geraldo Vandré

Neste capítulo, apresentaremos o aporte teórico no qual nossa pesquisa está fundamentada. De início, realizaremos um breve recorte histórico acerca da formação continuada. Em seguida, abordaremos o conceito de desenvolvimento profissional dos professores. Além disso, contextualizaremos essa definição a partir das experiências de aprendizagem pressupondo o professor reflexivo, como agente de mudança, uma vez que o presente estudo pretende analisar o processo de formação de uma construção colaborativa sobre conteúdo de Educação Estatística, que, por sua vez, pode reverberar para o desenvolvimento profissional do professor dos anos iniciais.

1.1 Formação continuada

A temática desta pesquisa é o desenvolvimento profissional do professor. Porém, não se pode falar em desenvolvimento sem tocar em formação. Sobre isso, Ponte (1998) estabelece algumas características que a difere do desenvolvimento profissional. Para o autor, a formação

[...] está muito associada à ideia de ‘frequentar’ cursos, enquanto que o desenvolvimento profissional ocorre através de múltiplas formas, que incluem cursos, mas também atividades como projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões, etc.;

o movimento é essencialmente de fora para dentro, cabendo ao professor assimilar os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos, enquanto que no desenvolvimento profissional temos um movimento de dentro para fora, cabendo ao professor as decisões fundamentais relativamente às questões que quer considerar, aos projetos que quer empreender e ao modo como os quer executar;

atende-se principalmente àquilo em que o professor é carente e no desenvolvimento profissional dá-se especial atenção às suas potencialidades; tende a ser vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas enquanto o desenvolvimento profissional implica o professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais;

parte invariavelmente da teoria e frequentemente não chega a sair da teoria, ao passo que o desenvolvimento profissional tende a considerar a teoria e a prática de uma forma interligada. (PONTE, 1998, p. 28)

Nessa perspectiva, podemos argumentar que o desenvolvimento profissional pode ser proporcionado em diferentes atividades, sendo um movimento que conta com o interesse do próprio profissional, o que pode impulsionar o seu interesse em participar de projetos ou atividades que lhes proporcionem esse desenvolvimento.

Segundo Day (2001, p. 233) “a formação continuada é uma área necessária e potencialmente rica do desenvolvimento profissional contínuo dos professores”. Essa formação tem um papel importante no desenvolvimento das capacidades intelectuais e emocionais dos professores, visando a estes proporcionarem um ensino de qualidade. No entanto, o autor reconhece que há limitações e potencialidades da formação continuada que precisam ser identificadas e relacionadas com os propósitos, os processos e os impactos que se pretende alcançar na prática.

Podemos inferir, a partir disso, que a formação continuada está imbricada no desenvolvimento profissional, mas que este vai além e pressupõe que a formação estar inserida no desenvolvimento profissional, ou seja, ele a amplia. Para entendermos melhor, faremos um recorte histórico da formalização da formação, com objetivo de nos situarmos.

A formação docente “somente foi institucionalizada, na Europa, a partir do século XVII” (VEIGA, 2005 p.17), e, no Brasil, a institucionalização da Educação Oficial se deu através pela Lei de 15 de outubro de 1827, do Imperador D. Pedro I, no Art. 1º determina que, “em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos, haverão as escolas de primeiras letras que forem necessárias”.

Os Art. 5º e 6º, ainda desta lei, declaram a formação dos professores em curto prazo, com eles próprios arcando com o custo de sua formação na capital.

Art. 5º Para as escolas do ensino mútuo se aplicarão os edifícios, que couberem com a suficiência nos lugares delas, arranjando-se com os utensílios necessários à custa da Fazenda Pública e os Professores que não tiverem a

necessária instrução deste ensino, irão instruir-se em curto prazo e à custa dos seus ordenados nas escolas das capitais (BRASIL, 1827).

Art. 6º Os professores ensinarão a ler, escrever, as quatro operações de aritmética, prática de quebrados, decimais e proporções, as noções mais gerais de geometria prática, a gramática de língua nacional, e os princípios de moral cristã e da doutrina da religião católica e apostólica romana, proporcionados à compreensão dos meninos; preferindo para as leituras a Constituição do Império e a História do Brasil. (BRASIL, 1827)

O que se constata nesta lei é a influência do governo em atender os interesses da época. Isso conduz Veiga (2005, p. 23) a declarar que “o Estado se aproveita do trabalho do mestre-escola¹, transformando-o em funcionário público. Em troca do salário, o Estado normatiza o trabalho de ensinar, tirando-lhe a antiga **autonomia**”. Haja vista, nesta época, as escolas serem marcadas pela autonomia do detentor do saber. Elas funcionavam nas casas dos próprios mestres, em horário, ritmo, com métodos, programas e livros por eles próprios estipulados (VEIGA, 2005).

Do período de 1830 até 1930, ou seja, em um século, o exercício do magistério não teve atenção pública enquanto instituição específica, exceto alguns investimentos na área do ensino profissional. Na década de 30, com o Decreto nº. 19.831, de abril de 1931, no artigo 5º, tornou obrigatória sua inclusão na estrutura universitária da Faculdade de Educação, Ciências e Letras, que só veio a ser efetivamente concretizada com a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, em 1939, tendo o objetivo de preparar os candidatos para o magistério do ensino secundário e normal.

No interim entre as décadas de 1930 a 1990, tivemos um avanço significativo com relação ao sistema educacional, um deles foi a Lei 4024/ 61 que fixou as Diretrizes e Bases para a educação Nacional definindo as propostas para o ensino nacional. Entre as propostas definiram o processo de formação de professor de magistério primário e médio, hoje denominado de Educação Básica. Na sequência, e, para alinhar ao regime vigente, (Regime Militar) foi instituída a Lei 5692/71 que fixou as diretrizes para o ensino de 1º e 2º grau, na qual declara nos artigos 29 e 38,

Art. 29. A formação de professores e especialistas para o ensino de 1º e 2º graus será feita em níveis que se elevem progressivamente, ajustando-se às diferenças culturais de cada região do País, e com orientação que atenda aos objetivos específicos de cada grau, às características das disciplinas, áreas de estudo ou atividades e às fases de desenvolvimento dos educandos.

¹ Mestre-escola, segundo Novoa (1987, p. 417) caracteriza-se por “artesãos que, paralelamente ao seu ofício, ensinam as crianças a ler e, por vezes, a escrever: há numerosas referências a sapateiros, barbeiros, carpinteiros etc.; ou particulares que, sobretudo nas cidades, dão lições privadas nas casas dos nobres e dos burgueses ricos, frequentemente a troco de uma simples refeição”.

Art. 38. Os sistemas de ensino estimularão, mediante planejamento apropriado, o aperfeiçoamento e atualização constantes dos seus professores e especialistas de Educação. (BRASIL, 1971)

A lei secciona e delimita as exigências mínimas para o exercício do magistério. Quanto à formação dos professores, seria de maneira gradual, progressiva, buscando o aperfeiçoamento e atualização.

Embora a atual legislação educacional, a saber, a Lei n. 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, tenha avançado no que diz respeito à regulamentação dos Profissionais da Educação, seu texto, com relação à formação continuada, ainda não avançou de maneira satisfatória. Percebe-se que esta lei e os decretos a ela vinculados ainda deixam muito vagas as diretrizes no que se refere às atividades de formação continuada, fazendo com que os gestores elaborem o processo de formação de professores com base nas agendas políticas de interesse no dado momento. Quando os interesses políticos mudam, o processo em questão é desconstruído e outro começa, sem haver continuidade, o que faz com os processos de formação continuada sejam de curta duração com objetivos limitados, novamente, aos interesses do momento.

Conforme o decreto nº 3.276/99, que dispõe sobre as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, cabe ao professor o seu próprio desenvolvimento profissional.

Art. 5º O Conselho Nacional de Educação, mediante proposta do Ministro de Estado da Educação, definirá as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica.

§ 1º As diretrizes curriculares nacionais observarão, além do disposto nos artigos anteriores, as seguintes competências a serem desenvolvidas pelos professores que atuarão na educação básica:

I – comprometimento com os valores estéticos, políticos e éticos inspiradores da sociedade democrática;

II – compreensão do papel social da escola;

III – domínio dos conteúdos a serem socializados, de seus significados em diferentes contextos e de sua articulação interdisciplinar;

IV – domínio do conhecimento pedagógico, incluindo as novas linguagens e tecnologias, considerando os âmbitos do ensino e da gestão, de forma a promover a efetiva aprendizagem dos alunos;

V – conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica;

VI – gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional. (BRASIL 1999, grifo nosso).

Desta forma, a formação continuada, que tem sido apresentada e caracteriza por um caráter involuntário e individual do professor, é involuntária porque há um comprometimento do professor, imposto pela profissão (inciso II, III, IV e V), e individual, porque cabe ao

professor gerenciar a sua própria formação (inciso VI), o que nos permite perceber, então, que não há uma estruturação para que seja possível uma visão ampla dos objetivos. Ademais, podemos inferir que a legislação não avançou com relação a motivar o professor na busca pelo seu desenvolvimento. É restrito ao interesse individual do professor, que se dá, por vezes, em função de avanço ou progressão financeira da carreira.

Uma contínua formação não deve apenas ser uma exigência da escola ou do sistema em relação a cada professor, pois, n processo de formação de professores, faz-se necessário que estes profissionais participem de forma crítica e compromissada com a educação. Day (2001) salienta que a maioria das formações contínuas realizadas fora da escola constitui-se como cursos para benefícios individuais do professor, sem a necessidade de devolutivas ao sistema de ensino, por meio de práticas e dos conhecimentos adquiridos fora da escola. Isso faz com que a formação continuada de professores constitua-se, muitas vezes, em conceitos que ficam restritos à retórica e não promovem uma significativa alteração da realidade. Isso gera, segundo Pimenta (2005),

[...] políticas de formação contínua [...] fragmentadas [...] acompanhadas de explícitas e às vezes sutis desqualificações das universidades para realizar esta formação, e mesmo da desqualificação e da falta de incentivos para as pesquisas sobre formação de professores que estas têm realizado em escolas públicas, gerando significativo conhecimento sobre as necessidades para as políticas de formação e de desenvolvimento profissional dos professores, das escolas e dos sistemas. (PIMENTA, 2005, p. 40-41)

A partir do que foi dito, destaca-se a importância da formação continuada, com vistas não só à qualificação, mas também à reflexão da crítica docente, como uma maneira de valorizar os saberes experienciais dos professores. Entendemos, desse modo, que a formação continuada é necessária não apenas para desenvolver habilidades técnicas, mas, principalmente, para propiciar espaço para o diálogo, a reflexão e a troca de experiências. A formação neste formato corresponde ao desenvolvimento profissional do professor se completando.

Percebe-se que a formação continuada, a valorização do professor e o desenvolvimento profissional andam juntos, mas tem seu início definido pela própria ação do professor, que, quando interessado pelo conhecimento, almeja valorizar as oportunidades que encontra nos cursos de formação continuada.

O processo de formação deveria capacitar para a mudança, pois, em qualquer transformação educativa, o professor deve poder constatar não só um aperfeiçoamento da formação de seus alunos e do Sistema Educativo em geral, mas também deve perceber um

benefício profissional em sua formação e em seu desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 2009).

1.2 Desenvolvimento Profissional do Professor

O conceito de desenvolvimento profissional é amplo e vai além da formação inicial e continuada. Por isso, buscamos, nesta pesquisa, a partir das definições defendidas por Ponte (1997, 1998), Nóvoa (1992), Marcelo Garcia (2009) e Day (2001), identificar os elementos que influenciam as experiências de aprendizagem e contribuem diretamente para o desenvolvimento profissional de uma professora dos anos iniciais.

Nóvoa (1992) considera que o desenvolvimento profissional pode ser percebido como um processo contínuo, que produz melhorias nas práticas docentes, com base no professor ou no coletivo dos professores em interação.

Para Marcelo Garcia (2009) o conceito de desenvolvimento profissional docente também tem uma conotação de continuidade, de evolução, pois não é um processo pontual, estanque, que considera as variadas e as diversas experiências que os professores vivenciam na profissão, com alunos, colegas, cursos de formação, momentos de estudos, situações vivenciadas no percurso da vida, seus relacionamentos, suas crenças. Nessa perspectiva, o professor é o sujeito ativo deste processo, que agrega, interfere, aprende com essas experiências e vivências que contribuem, efetivamente, para que o professor se desenvolva nesse espaço territorial e, conseqüentemente, profissional. Neste sentido, Marcelo Garcia (2009) define o desenvolvimento profissional como,

[...] um processo, que pode ser individual ou coletivo, mas que se deve contextualizar no local de trabalho do docente — a escola — e que contribui para o desenvolvimento das suas competências profissionais através de experiências de diferente índole, tanto formais como informais. (MARCELO GARCIA, 2009, p. 10)

A partir dos conceitos desses autores, identificamos alguns elementos presentes e que são comuns: a continuidade do processo, o professor é o sujeito ativo, as experiências formais ou informais, a didática contextualizada na escola, no local de trabalho. Além disso, outro elemento que nos parece significativo é apresentado por Ponte (1997), o da interação e do inter-relacionamento de todos esses elementos com e na sua prática de ensino, defendendo que o desenvolvimento profissional do professor,

[...] corresponde a um processo de crescimento na sua competência em termos de práticas letivas e não letivas, no autocontrole da sua atividade como educador e como elemento ativo da organização escolar. O desenvolvimento

profissional diz assim respeito aos aspectos ligados à didática, mas também à ação educativa geral, aos aspectos pessoais e relacionais e de interação com os outros professores e com a comunidade extraescolar. (PONTE, 1997, p. 44)

Desta forma, o desenvolvimento profissional extrapola o contexto escolar, pois engloba um, todo, o pessoal, as instituições, a comunidade escolar e extraescolar. Entendendo como um conceito mais amplo, em que considera as experiências com alunos, com seus pares, bem como a própria história pessoal. O foco encontra-se em um processo eficiente, e não apenas na eficácia dos resultados, é um movimento de dentro para fora e se considera de forma interligada à teoria e à prática, sem privilegiar uma delas em detrimento da outra (PONTE, 1998).

Para Day (2001), o desenvolvimento profissional vai além da formação acadêmica, pois depende das suas vidas pessoais, profissionais, das políticas públicas e dos contextos escolares nos quais realizam as suas atividades docentes. Defende que o desenvolvimento profissional é um processo complexo, no qual “atribui uma importância crucial para a eficácia do ensino, à necessidade de manter e desenvolver o desejo da maioria dos professores em marcar a vida dos alunos”. (DAY, 2001, p. 22)

Nesse sentido, o desenvolvimento profissional dá grande importância à combinação de processos formais e informais, assim como aos aspectos cognitivos e valoriza, também, os aspectos afetivos e relacionais do professor, não só os conhecimentos. Segundo Day (2001), boa parte das definições de desenvolvimento profissional defende os objetivos da aquisição de habilidades de ensino e de conhecimento relativos ao conteúdo ou a matéria a ensinar. No entanto, o autor acrescenta que a definição deve contemplar e ir além desses objetivos, definindo como o processo, o envolvimento entre

[...] todas as experiências espontâneas de aprendizagem e as atividades conscientemente planejadas, realizadas para benefício, direto ou indireto, do grupo ou da escola e que contribuem, através destes, para a qualidade da educação na sala de aula. É o processo através do qual os professores enquanto agente de mudança, reveem, renovam e ampliam, individualmente ou coletivamente, o seu compromisso com os propósitos morais de ensino, adquirem e desenvolvem, de forma crítica, juntamente com as crianças, jovens e colegas, o conhecimento, a destreza e a inteligência emocional, essenciais para uma reflexão, planificação e prática profissional eficazes, em cada uma das suas vidas profissionais. (DAY, 2001, p. 20-21)

Com essa definição, identificamos alguns outros elementos, além dos já supracitados, que acreditamos ser essenciais para responder um dos nossos objetivos de investigação. O professor, além do papel ativo no seu desenvolvimento é um agente de mudança, que pode rever, renovar e ampliar o compromisso com propósitos morais do ensino, buscar adquirir e desenvolver de forma crítica o conhecimento, as habilidades e competências essenciais para uma reflexão e práticas de ensino eficazes.

- O professor é o sujeito ativo;
- Contribuição das experiências formais ou informais, extrapolando o contexto escola, pois engloba um, todo, o pessoal, as instituições, a comunidade escolar e extraescolar;
- A didática contextualizada na escola, no local de trabalho;
- O professor com agente de mudança, rever, renovar e ampliar seu compromisso;
- O professor que busca adquirir e desenvolver conhecimento, habilidade e competências que reflete em suas práticas de ensino;
- E, por último, o professor reflexivo.

São elementos essenciais para que possamos considerar o desenvolvimento profissional do professor num contexto amplo que envolva questões oriundas diretamente do exercício profissional, do seu entorno de comunidade escolar e pessoal.

1.3 Desenvolvimento profissional do professor e as experiências de aprendizagem

As experiências de aprendizagem podem ser espontâneas ou planejadas. As espontâneas referem-se, essencialmente, as experiências pessoais, que envolvem todas as circunstâncias que colaboram e influenciam no seu desenvolvimento. Tais como as aprendizagens “eminente pessoal, sem qualquer tipo de orientação”. (Day, 2001, p.)

E é a partir destas experiências que os professores aprendem, avaliam e adaptam problemas pedagógicos concretos, que precisam ser resolvidos no cotidiano do processo de ensino para, assim, desenvolver competências e crescer profissionalmente nas salas e nas escolas (DAY, 2001). Como aborda Tardif (2014), algumas coisas da profissão só se aprendem fazendo, o ensino também se aprende e aperfeiçoa-se no fazer. A formação também passa pela experiência, pelas vivências do professor com seu campo de trabalho, que se concretiza na escola.

Neste sentido, reconhece-se que, para o exercício da profissão, os conhecimentos e as competências do professor antes e durante a formação inicial são inexistentes. A complexidade e as dificuldades do exercício desta função fazem com que o profissional tenha necessidade de mais qualificação. Atividades individuais, também, são necessárias para o exercício da profissão, o que atribuem ao próprio professor o papel de sujeito do seu crescimento, por suas potencialidades e necessidades diversas (PONTE 1994).

As atividades conscientemente planejadas são as diretas, as que estão relacionadas à do indivíduo (o próprio professor), podendo ser os cursos de extensão, especialização de livre escolha do professor. Já as indiretas, são relacionadas com o grupo, ou a escola, de que faz parte. Essas são aprendizagens informais, de desenvolvimento profissional vividas na escola ou fora dela, no convívio com os grupos sociais de que participam.

Atividades planejadas no grupo ou na escola podem ser consideradas as direcionadas ao grupo específico que do qual o professor faz parte, na escola, com a participação de todos, que pode ser realizado diretamente na escola, ou em parceria com instituições externas, como as Universidades, coordenadas com os ‘amigos críticos’, assim denominado por Day (2001), mas, que em nossos estudos denominamos de pesquisadores. Isso não só visa a, como possibilita concretamente a troca de experiências, a socialização das práticas de ensino, desenvolvidas entre os participantes, de modo a promover o desenvolvimento profissional por intermédio de aprendizagem.

Com relação às atividades planejadas fora da escola, referem-se ao aperfeiçoamento do conhecimento curricular, eficaz ao próprio professor (DAY, 2001), a escola e o principal: ao aluno. Tal atividade planejada pode ser considerada como formação continuada que pode transcorrer por intermédio de cursos, palestras, entre outros, cabendo ao professor escolher o que melhor satisfaça suas necessidades.

As atividades planejadas são um investimento feito por todos os envolvidos, sejam esses membros da escola ou das instituições (com os “amigos críticos”); investimento para qualificação dos docentes e, conseqüentemente, a aprendizagem do estudante. Essas atividades podem ocorrer dentro da escola com a socialização das experiências dos professores nas reuniões pedagógicas, nas Atividades Complementares (AC) que se planejam atividades das disciplinas, ao se analisar as práticas de ensino de acordo com cada turma e com situações do cotidiano escolar, no que diz respeito ao ensino e a aprendizagem.

Nesta perspectiva, há uma relação estreita dos conteúdos, dos conhecimentos adquiridos nas formações dentro e fora da escola com as práticas de ensino e com o desenvolvimento profissional do professor. Tanto a formação de professores como as experiências constituem-se como um campo de conhecimento e investigação, que Marcelo Garcia (1999) considera como os processos,

[...] através dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de

melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem. (MARCELO GARCIA, 1999, p.26)

Desta forma, um processo formativo pode propiciar ao professor aquisição de conhecimentos e de habilidades que lhes permitam atitudes e ações para melhorar sua prática. Assim, ele poderá influenciar não só a aprendizagem e os resultados dos alunos, como também influenciar outros professores. Pode-se perceber, então, a ocorrência do desenvolvimento profissional.

Contudo, é interessante salientar a perspectiva de Day (2001), para a qual os professores não devem se restringir, exclusivamente, a uma aprendizagem baseada na experiência, tendo em vista que isso limitaria o desenvolvimento profissional.

No decorrer da prática profissional, a formação ocorre e pode ser reelaborada e repensada através de redes e grupos de compartilhamentos. Com isso, é necessário que o governo, as escolas e as universidades se mobilizem para oportunizar tais ferramentas pedagógicas de desenvolvimento para os docentes. Existem alguns fatores que interferem diretamente nestas atividades dentro da escola, são eles: as condições de trabalho na escola, a falta de recursos didáticos, as políticas públicas educacionais que atribuem ao professor exigências administrativas o que o sobrecarrega nas tarefas dentro e fora da escola, como a participação em comissões de licitações; as salas superlotadas gerando desconforto para o professor, stress, desânimo, desencanto com a profissão e, por consequência, interferem diretamente nas atividades que deveriam ser planejadas na escola. Conforme explica Day (2001).

As condições de ensino e a escassez de recursos implicam que as oportunidades formais de aprendizagem, tanto dentro como fora da escola, são mínimas e ocorrem, muitas vezes no horário do trabalho do professor, mais o mais importante de tudo isso é que essas oportunidades sejam significativas e relevantes para as necessidades de aprendizagem dos próprios professores. (DAY, 2001, p. 203)

Day (2001, p. 140) também enfatiza a participação do gestor, atribuindo-lhe um papel crucial na criação de uma cultura de aprendizagem profissional que encoraje os professores a empenharem-se numa aprendizagem individual e coletiva, formal ou informal, isoladamente e com outros.

O gestor deve se propor a usar a “*cabeça*” e o “*coração*”. A “*cabeça*”, quando o gestor, que embora exerça uma função complexa, com exigências para atender o mercado, com uma visão empresarial fazendo com que se distancie das experiências da sala de aula, ele pode colaborar com o professor levando-o a refletir sobre sua posição, bem como dar suporte pedagógico e administrativo para o seu aperfeiçoamento. E o “*coração*”, quando percebe as

fragilidades e potencialidades dos professores e se utiliza do seu papel, sem extrapolar o exercício de sua função, para estimular e incentivar no processo de desenvolvimento profissional (DAY, 2001).

1.4 O desenvolvimento profissional, a prática de ensino e o professor reflexivo

Day (2001, p. 48) declara que o ensino “é mais do que um ofício. É uma ciência educacional e uma arte pedagógica em que a prática, o conhecimento sobre a prática e os valores são tratados como problemas”, pois o conhecimento explícito (conhecimento teórico da prática de ensino) rapidamente se torna implícito, imerso na própria prática. Ou seja, as ações do professor como educador são regidas por suposições tácitas, pelo que aprende no cotidiano do exercício da profissão, pelo conhecimento implícito que advém de um determinado contexto, fundamentando, assim, suas práticas e planejando suas atividades individualmente.

O conhecimento do professor tem sido objeto de estudo por muitos teóricos, pois as exigências em relação ao profissional de ensino vão além da transmissão do conhecimento, o profissional de ensino deve incorporar em suas práticas as novas exigências impostas pelo sistema socioeconômico. Para tanto, os teóricos, dentre outros Schön (1992), Zeichner (2008), Tardif (2014) e Shulman (1987, 2014), apresentaram importantes contribuições, como as teorizações sobre a prática reflexiva, saber profissional contextualizado, e as teorizações do conhecimento profissional.

Nesta perspectiva, assumiremos como prática de ensino o ato de ensinar, as ações realizadas pelo professor com o objetivo de colocar em ação as teorias pedagógicas, exercidas com a finalidade de concretizar o processo de ensino em sala de aula. (FRANCO, 2016)

Segundo Shulman (1987), o professor deve ter uma base de conhecimento para o ensino e dominar o processo pelo qual os conhecimentos profissionais são construídos. Neste sentido, o estudo de aula pode proporcionar oportunidades para os professores aprofundar os seus conhecimentos e possibilidades de reflexão sobre as eventuais mudanças nas suas práticas.

Neste caso, a sala de aula se constitui como espaço dinâmico de ensino e desenvolvimento das práticas, envolto de complexidade, incitadas pelas mudanças contextuais, incluindo os avanços tecnológicos e as outras formas de relacionamento social, interação entre seus pares, levando os professores a pensar sobre a sua prática de ensino. Desse modo, o desenvolvimento profissional pode vincular-se ao “[...] conjunto de processos e estratégias que facilitam a reflexão dos professores sobre a sua própria prática, que contribuem para que os

professores gerem conhecimento prático, estratégico e sejam capazes de aprender com a sua experiência” (MARCELO GARCÍA, 1999, p. 144).

O professor, além de investigar suas práticas, é um aluno em constante aprendizagem. É pesquisador que deve manter um comportamento de constante reflexão crítica no que diz respeito a seus propósitos e a sua prática. É, pois, essencial que “reflita na, sobre e acerca da ação empenham-se numa investigação com vista não só a uma melhor compreensão de si próprios enquanto professores, mas também tendo em vista a melhoria do ensino” (DAY, 2001, p. 47)

Para Zeichner (2008, p. 537), a

[...] reflexão também significa que a produção de conhecimentos novos sobre ensino não é papel exclusivo das universidades e o reconhecimento de que os professores também têm teorias que podem contribuir para o desenvolvimento para um conhecimento de base comum sobre boas práticas de ensino.

Sobre esse olhar, é válido ressaltar que o ato de refletir não se restringe aos pesquisadores na busca de novos conhecimentos. O professor é reconhecido como produtor de conhecimentos tendo com base suas práticas e atitudes, baseadas na consciência analítica de seus próprios fazeres, os quais possibilitam esse docente a tornar-se um professor reflexivo, como chamou Schön (1992).

Shulman (2014, p. 220) declara que a reflexão, no que tange ao professor, tem como propósito “rever, reconstruir, reconstituir e analisar criticamente o próprio desempenho e o da classe”. Além disso, o autor completa, dizendo haver, ainda, o propósito de “fundamentar as explicações em evidências dentro e fora da disciplina”. Isso é o que faz um professor quando olha para o ensino e o aprendizado que acabaram de ocorrer e reconstrói, reencena e/ou recaptura os eventos, as emoções e as realizações. É por meio desse conjunto de processos que um profissional aprende com a experiência.

Segundo Schön (1992), o professor reflexivo se caracteriza da seguinte forma:

- 1- Reflexão na ação: lida com as situações no momento em que elas surgem. São as tomadas de decisões por parte dos professores quando estão ativamente envolvidos no ensino, é uma atividade limitada ao contexto em que ocorre. É intuitiva. “A maior parte das aprendizagens na sala de aula envolve a reflexão-na-ação, uma forma de aprendizagem inconsciente, rotineira, intensa e orientada para a solução de problemas, o que limita o desenvolvimento profissional do professor” (DAY, 2001 p. 233). A reflexão pode ser retomada e compartilhada em outro momento com outros professores, passando a ser uma reflexão sobre a ação.

- 2- Reflexão sobre a ação: acontece antes e depois da ação. É um processo mais elaborado e sistemático, permitindo a análise, a reconstrução e a reformulação da prática no sentido de planejar o ensino e a aprendizagem em outras oportunidades, criando também a possibilidade de diálogos com outros agentes sobre as ações, como por exemplo ocorre nas Atividades Complementares (AC).
- 3- Um professor que *reflete na ação e a reflexão sobre a ação* produz novos saberes e novas estratégias para rever suas práticas, possibilitando mudanças no contexto em que se encontra e proporcionando assim um processo fundamental ao desenvolvimento profissional e aos seus pares.

Acrescentando a esses três tipos de reflexão, Zeichner (1993), apresenta reflexão acerca da ação: representa uma postura mais ampla e crítica, que envolve a investigação sobre a natureza moral, ética, política e instrumental e também para manter uma compreensão mais abrangente de inter-relação entre os propósitos morais, e as práticas de ensino e os contextos políticos em que estes ocorrem.

Os saberes produzidos pela reflexão são entendidos por Tardif (2011) como: os saberes da formação profissional: constituídos pelos saberes que se referem aos conhecimentos científicos e didáticos para a prática pedagógica; saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores; os saberes disciplinares: que correspondem aos vários campos do conhecimento e, nesta pesquisa, se referem ao conhecimento das ciências exatas, Matemática; os saberes curriculares: que estão relacionados à gestão dos conteúdos, os quais a instituição escolar apresenta como aqueles que serão estudados; bem como os saberes da experiência: os específicos desenvolvidos no exercício das funções do professor e suas práticas.

O trabalho docente “[...] não é algo que se aprende conhecendo de fora para dentro, mas uma atividade que se cumpre; como tal, no seio deste fazer, saberes que são mobilizados, construídos e reconstruídos”, consoante destaque de Veiga (2009, p. 35). O saber profissional do professor não provém apenas da formação, da experiência, vem também da sua história de vida pessoal (TARDIF, 2014) e das experiências espontâneas.

Nesta mesma perspectiva de construção de novos saberes, Shulman (1987, 2014), apresenta os seguintes conhecimentos que constituem em:

- 1- Conhecimento de conteúdo específico: conhecimento dos conteúdos das disciplinas escolares, ou conhecimento da matéria/assunto. Conhecimento necessário para a docência e para que o professor possibilite condições para que o estudante se aproprie deles.

2- Conhecimento pedagógico geral: representa a capacidade do professor de combinar, adequadamente, o conhecimento da matéria e o conhecimento pedagógico necessários à transformação do conteúdo a ser ensinado em conteúdo a ser aprendido.

3- Conhecimento do currículo: refere-se ao conhecimento tanto do currículo específico da matéria/assunto ou disciplina de determinada modalidade de ensino quanto da relação delas com a organização e a estruturação dos conhecimentos escolares.

4- Conhecimento pedagógico do conteúdo: representa a capacidade do professor de combinar, adequadamente, o conhecimento da matéria e o conhecimento pedagógico, é considerado específico da docência e é construído pelos professores a partir de suas atuações em situações concretas de ensino e aprendizagem.

5- Conhecimento dos estudantes e suas características: o entrelaçamento conhecimento dos estudantes e da forma como aprendem.

6- Conhecimento dos contextos educativos: contemplam as particularidades sociais e culturais da comunidade em que a escola está inserida, passando pela administração e gestão da escola.

7- Conhecimento dos objetivos, das metas e dos valores educacionais: relaciona-se com o conhecimento dos fins e propósitos educacionais e de seus fundamentos filosóficos e históricos.

Observamos que, além da experiência, os tipos de saberes e os conhecimentos específicos se fazem necessários para o bom desenvolvimento das práticas de ensino, visto que, os saberes, o ato de refletir os diversos tipos de conhecimento apresentados estão entrelaçados na prática, no fazer docente.

Como os conhecimentos da formação inicial são insuficientes para o exercício da profissão, devido as lacunas nos curso de graduação em relação ao conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico, é importante se fazer presente o caráter fundamental do autoconhecimento do professor e do desenvolvimento dos seus recursos e capacidades próprias, possibilitando ele próprio se tornar investigador das suas ações, cujos comportamentos são subsidiados, de acordo com Day (2001, p. 50 e 51), por duas teorias – as *teorias perfilhadas* e as *teorias-em-uso*.

As *teorias perfilhadas* descrevem o comportamento de uma pessoa sobre aquilo que diz sobre o que faz com relação ao ensino, enquanto a *teoria-em-uso* descreve o que a pessoa faz, isto é, a forma como se põe em prática. O professor passa a ser o investigador que, de tempo em tempo, reflete sobre essas suas ações avaliando as compatibilidades ou incompatibilidades que existem dentro e entre essas teorias de ação e os contextos em que ocorrem, para que os

professores possam, assim, ampliar, rever e avaliar o seu conhecimento sobre o ensino e suas práticas.

Deste modo, podemos identificar elementos presentes nas teorias apresentadas que possam contribuir para o desenvolvimento profissional. São eles: o ato de refletir, os conhecimentos e os saberes, que se entrelaçam na prática de ensino, no saber fazer pedagógico.

1.5 Desenvolvimento profissional do professor como “agente” de mudança

Ao ser sujeito de sua formação, por decidir o que quer fazer e do que pretende participar, Day (2001, p. 37) intitula o professor como os “*iniciadores da mudança*”. A mudança implica os professores terem responsabilidades e capacidades ligadas à revisão, renovação regular dos propósitos, ampliação do conhecimento, revisão das práticas profissionais e ultrapassagem de uma transmissão fria e mecânica do conhecimento.

Para que tais mudanças possam ocorrer e que os professores ampliem o seu conhecimento sobre a prática e, assim, terem a possibilidade de melhorar sua eficácia profissional, é necessário envolvimento, individual ou coletivamente, em diferentes tipos de reflexão. Para tal, é preciso apoio intelectual e afetivo, capaz de tornar investigadores individuais e colaborativos. (DAY, 2001, p. 53)

Sobre o saber-fazer profissional, sobre as práticas de ensino do professor e, conseqüentemente, sobre o desenvolvimento das práticas de ensino, “a perspectiva comumente aceita é a de que os professores aprendem a ensinar através da experiência” (DAY, 2001 p. 88). As experiências e o saber-fazer dos professores, saber que consideramos como algo inacabado, em constante evolução, são os vieses profícuos para o desenvolvimento das práticas de ensino de um profissional.

Para analisar os processos de mudanças que podem ocorrer nas práticas de ensino do professor, apresentaremos alguns modelos de desenvolvimento profissional. Começaremos com o modelo o qual Day (2001) caracteriza como saber-fazer profissional em níveis de desenvolvimento da competência profissional. Esse, por sua vez, se inicia com professor principiante, vai evoluindo para principiante avançado, depois competente, proficiente, até chegar ao nível de professor perito, o qual é definido como um modelo teórico proposto por Dreyfus e Dreyfus e é considerado como o mais influente em termos de desenvolvimento do saber-fazer profissional.

Neste modelo, o professor apresenta uma progressão linear e se baseia na aprendizagem a partir da experiência vivida em cada nível, o que pressupõe uma evolução automática no

decorrer da trajetória profissional, ou seja, o profissional se desenvolve com o passar do tempo durante sua trajetória profissional. Sobre esse aspecto, Day (2001) realiza uma crítica, justificando ser um modelo que

[...]ignora a complexidade e dinâmica da vida na sala de aula, as discontinuidades de aprendizagem e a importância de oportunidades regulares contínuas para uma reflexão deliberada “**na**” e “**sobre**” a experiência como formas de situar a compreensão do significado da experiência e largá-la a contextos mais abrangentes. (DAY, 2001, p. 89) (grifo nosso)

O mesmo pesquisador também declara que a aprendizagem para a docência não ocorre só por meio da experiência e que tal modelo “implica uma confiança excessiva na aprendizagem a partir da experiência direta” (DAY, 2001, p. 91). Essa experiência precisa ser analisada, examinada, assimilada para se transformar em conhecimento pedagógico da prática e na prática, assegurando o desenvolvimento profissional docente.

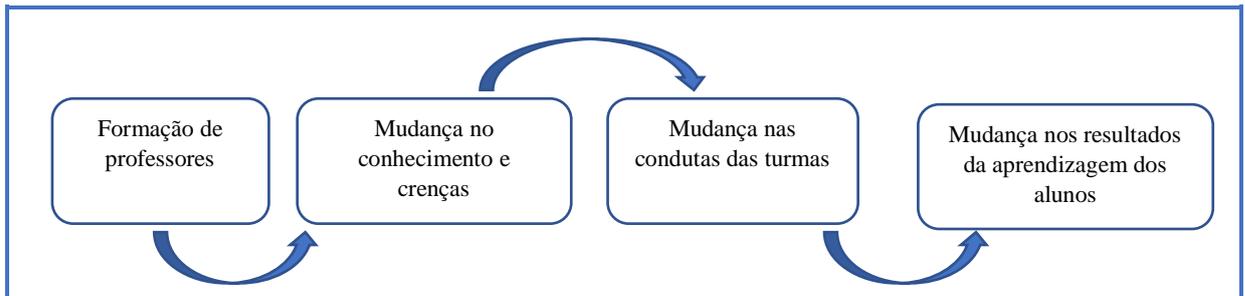
Ratificando essa crítica, Marcelo Garcia (2009) também salienta que não é com o mero transcorrer dos anos que o professor perito conquista a sua eficiência como profissional, pois caso não se reflita sobre a própria conduta, nunca se atingirá o conhecimento, as habilidades, a qualificação de um perito.

Nessa perspectiva, este modelo destaca o conhecimento da prática como importante fonte de conhecimento dos professores sobre o ensino e sobre o aprender a ensinar, ressaltando a importância do refletir de forma crítica, incorporando, também, um compromisso ético e social. Isso implica num processo de mudança no qual os docentes transcendem a condição de mero transmissor do conhecimento, experiências e habilidades.

Para que exista uma efetiva aprendizagem por parte dos estudantes, partimos do pressuposto de que o professor mude, se transforme, pois não é um produto finalizado, pronto para exercer suas práticas. Desse modo, Marcelo Garcia (2009) defende que devemos compreender, no processo, as condições que contribuem para o crescimento e no desenvolvimento profissional.

Para isso, analisamos alguns modelos. Partiremos do modelo citado por Gustey (2002) e por Marcelo Garcia (2009), o qual está implícito na maioria dos programas de desenvolvimento profissional, como pode ser observado nas etapas da Figura 01.

Figura 1 Modelo de Mudança do Professor



Fonte: Guskey (2002).

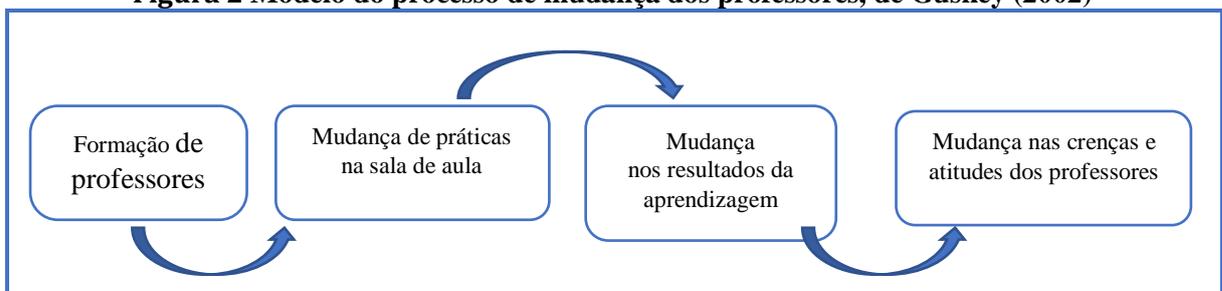
Segundo este modelo, a mudança nos resultados da aprendizagem ocorrerá de forma sequencial, na qual o professor, por meio da participação de atividades de formação e desenvolvimento profissional, alcançará níveis de conhecimentos e mudará suas crenças. Em consequência disso, uma mudança nas condutas da turma – dos estudantes – acontecerá.

Um segundo modelo é apresentado por Guskey, (2002, p. 384) no qual o processo de mudança

[...]baseia-se na ideia de que a mudança é principalmente um processo de aprendizagem baseado na experiência para professores. As práticas que funcionam, ou seja, aquelas que os professores são úteis para ajudar os alunos a alcançar os resultados de aprendizagem desejados, são mantidas e repetidas. Aqueles que não trabalham ou não fornecem evidências tangíveis de sucesso são geralmente abandonados. Resultados demonstráveis em termos de resultados de aprendizagem dos alunos são a chave para a resistência de qualquer mudança na prática instrucional. ((GUSKEY, 2002 p.384) Tradução das autoras)

De acordo com esse entendimento, as mudanças nas práticas dos professores só ocorrerão após o professor certificar, ou após o professor refletir sobre a ação (como Schön (1993), que tais práticas proporcionaram resultados na aprendizagem dos estudantes. Conforme explicitado na Figura 02.

Figura 2 Modelo do processo de mudança dos professores, de Guskey (2002)



Fonte: Guskey (2002).

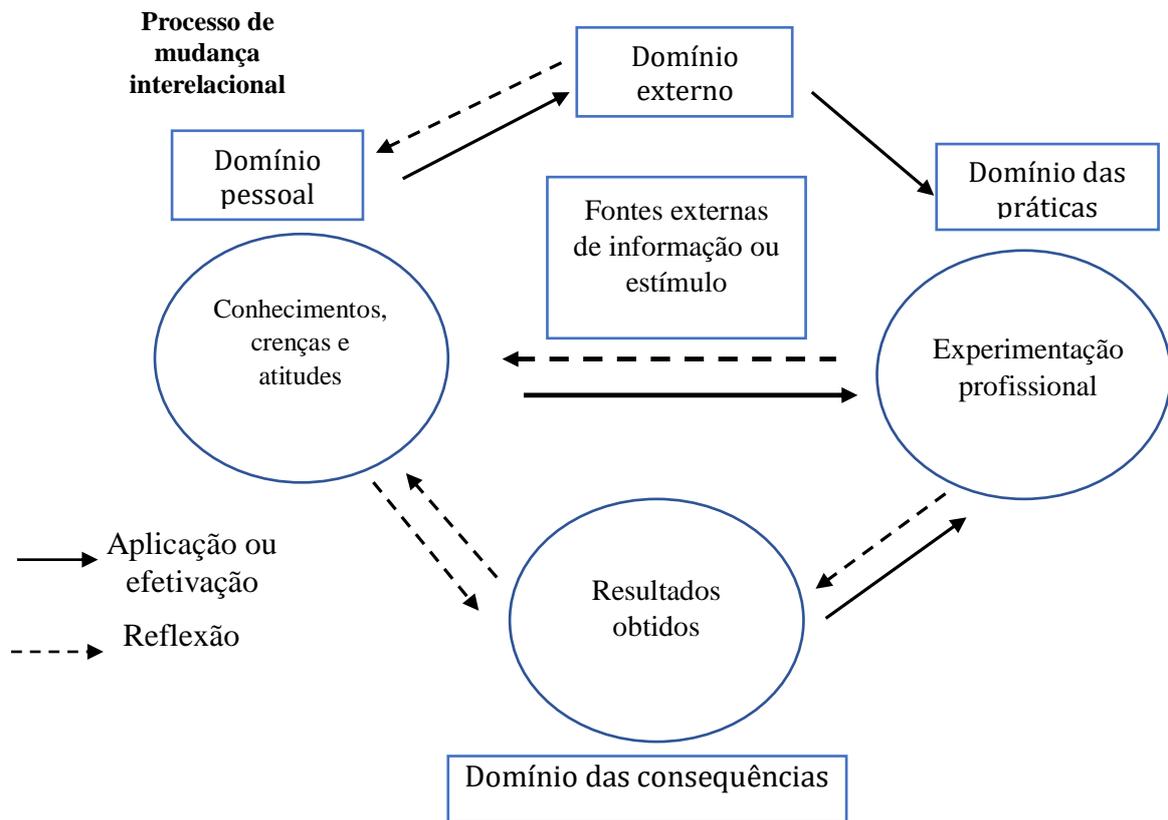
O desenvolvimento profissional apresentado neste modelo ocorre paralelamente ao dos estudantes, ao dos colegas, o que pode proporcionar uma reflexão e práticas profissionais eficazes, em cada uma das fases das suas vidas profissionais (DAY, 2001). No entanto, este

modelo pode proporcionar um entendimento incoerente ao que é proposto para que ocorra o desenvolvimeto profissional do professor, quando defende que mudanças significativas nas crenças e atitudes provavelmente só acontecerão depois que as mudanças nos resultados de aprendizagem dos alunos forem evidentes. É incoente também, por ser linear, as mudanças nas práticas ocorrem após a formação, se houve mudanças nas práticas, os professores, provavelmente, agregaram conhecimentos ou saberes que os levaram à mudança na prática.

Clarke e Hollinsworth (2002), apud Marcelo Garcia (2009) criticam este modelo, por considerá-lo um modelo de mudança estritamente linear que não demonstra a complexidade do processo de aprendizagem, embora tenha fornecido elementos importantes sobre o processo de mundança do professor.

Sendo assim, Clarke e Hollingsworth, (2002) propõem um novo modelo inter-relacionado. De acordo com este modelo (Figura 03), a mudança ocorre através da mediação dos processos de aplicação ou efetivação e a reflexão, em quatro âmbitos: o domínio pessoal (conhecimentos, crenças e atitudes do docente), o domínio das práticas de ensino, o domínio das consequências na aprendizagem dos alunos e o domínio externo.

Figura 3 Modelo Interrelacional de Clarke e Hollingsworth, (2002)



Fonte: Clarke e Hollingsworth (2002).

Estes autores defendem que o desenvolvimento profissional se produz tanto pela reflexão dos docentes, como pela aplicação de novos procedimentos (evidentemente que nem sempre a reflexão conduz a aprendizagem).

Este modelo reconhece a complexidade do desenvolvimento profissional através da identificação de múltiplos caminhos de crescimento entre os domínios. Sua natureza não linear e o fato de reconhecer o crescimento profissional como um processo inevitável e contínuo de aprendizagem distingue esse modelo dos outros identificados na literatura de pesquisa. (CLARCK e HOLLINGSWORTH, 2002, p. 951, (Tradução dos autores))

Neste sentido, tal modelo também identifica os processos de inter-relação entre a reflexão e a aplicação como os mecanismos, por meio dos quais a mudança de/em um domínio acarreta a mudança em outro e enfatiza o domínio da prática como o domínio que se estende aos demais, o que diferencia dos demais modelos supracitados.

Este modelo representa a ideia de que o domínio das práticas é uma aplicação dos elementos introduzidos pelas fontes externas (que pode ser uma formação continuada ou a participação em grupos colaborativos) e, como consequência, incide nas crenças, provocando

mudanças de atitudes. Isso, por sua vez, acarreta a aplicação destes elementos na experimentação nas atividades profissionais, refletindo, também, nos resultados obtidos e em novas crenças e atitudes. Dessa forma, os elementos externos espelham suas atitudes e crenças, para uma posterior aplicação. O que possibilita a construção de um processo de interligação em função do qual é possível a promoção do desenvolvimento profissional.

A seguir continuaremos apresentando o objeto matemático denotado como conceitos elementares de Estatística propostos na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

1.6 Documento oficiais e a Estatística nos anos iniciais do ensino fundamental

A partir da década de 1990, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) este objeto de matemático começou a fazer parte dos conteúdos a serem estudados e ensinados na Educação Básica, no bloco de conteúdos “Tratamento da Informação” e no eixo “Análise de Dados” (BRASIL, 1997; 1998), com o objetivo de tornar os estudantes letrados estatisticamente, pois as ferramentas disponibilizadas pela Estatística permitem entender comportamentos de certos fenômenos, daí a necessidade de preparar os estudantes para a compreensão dessas ferramentas.

Atualmente, a proposta curricular que orienta o ensino nas várias áreas do conhecimento e, também, na Estatística nos anos iniciais é a Base Nacional Comum Curricular / BNCC (BRASIL, 2017) que foi considerado um avanço com relação às orientações dos PCN, visto que no bloco Tratamento da Informação, segundo os PCN (1998), tinha como objetivo que os estudantes tivessem condições de desenvolver técnicas, estratégias para coletar e organizar dados, leitura e construção de tabelas e gráficos, e a utilização de medidas resumo (frequência, média, mediana e moda) para a comunicação dos dados e mensagens estatísticas.

A BNCC (BRASIL, 2017) preocupou-se em ir um pouco além do tratamento dos dados, preocupou-se em estabelecer conexões entre os conceitos estatísticos, com a leitura e produção, bem como com a produção de estatísticas que possibilitem a compreensão dos fenômenos em estudo. Nessas condições, poderá ser possível promover o letramento estatístico. Para tanto propõe,

[...]a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de

maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (BRASIL, 2017, p. 274)

A BNCC (BRASIL, 2017) objetiva que os estudantes tenham condições de desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos que possibilitem descrever e explicar os fenômenos em estudo e obter conclusões e comunicar seus resultados.

Este documento preocupa-se em estabelecer conexões entre os conceitos estatísticos, a leitura e a produção que possibilitem a compreensão dos fenômenos em estudo. Nessas condições, poderá ser possível promover o letramento estatístico, que é fundamental para que as pessoas, ao encontrarem informações estatísticas em anúncios, revistas, livros, jornais possam entender os conceitos estatísticos (ALMEIDA, 2010).

Para a Almeida (2010), o letramento também é mais do que a mera habilidade do ler e do escrever. O letramento assume várias formas: no papel, na tela do computador, na TV, nos pôsteres e símbolos, está relacionado com a capacidade de compreensão, de fazer a análise crítica dos resultados estatísticos.

Em tempos de muitas informações, em que as decisões muitas vezes podem ser feitas a partir de algum dado apresentado, o conhecimento da Estatística tornou-se um instrumento poderoso que ajuda a tomar de decisões, a explicar os fenômenos sociais, político e econômico,

A Estatística, com seus conceitos e métodos, configura-se com um duplo papel: permite compreender muitas das características da complexa sociedade atual, ao mesmo tempo que facilita a tomada de decisões em um cotidiano onde a variabilidade e a incerteza estão sempre presentes. (LOPES, 2010, p. 51)

Desta forma, segundo a BNCC (BRASIL, 2017) as crianças, em todo o país, deverão ter acesso desde o 1º ano do ensino fundamental a conteúdos de português, matemática, **estatística e probabilidade**, e que Lopes (2010, p. 47), justifica “a presença constante da Estatística no mundo atual tornou-se uma realidade na vida dos cidadãos, levando à necessidade de ensinar Estatística a um número de pessoas cada vez maior” . O que nos levar a acreditar que aprender estatística desde cedo é muito importante porque desenvolve a habilidade e o hábito de organizar dados, analisá-los e tomar uma decisão consciente dos riscos envolvidos.

Deste modo, os documentos oficiais buscam contemplar uma necessidade da sociedade em entender os fenômenos da vida introduzindo desde dos anos iniciais os conceitos de estatística, conforme Quadro 01.

Quadro 1 De objetos do conhecimento e as habilidades propostos para o ensino de Estatística pela BNCC, por ano escolar, no Ensino Fundamental – anos iniciais

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

		entrada e representá-los em gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais.
4º ano	Análise de chances de eventos aleatórios	Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações.
	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e colunas e gráficos pictórico.	Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.
	Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas. Coleta, classificação e representação de dados de pesquisa realizada	Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.
5º ano	Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios	Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.
	Cálculo de probabilidade de eventos Equiprováveis	Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).
	Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.	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. Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

Fonte: Adaptado da BNCC (BRASIL, 2017).

A BNCC (BRASIL, 2017) define as competências, com “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos) e as habilidades, como sendo “atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho, expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares”.

A relação dos conteúdos apresentados desde o 1º ano pressupõe que os objetivos e habilidades pretendidas possibilitem um desenvolvimento do pensamento estatístico, de forma gradual, que, ao final deste ciclo, os estudantes possam interpretar dados estatísticos

apresentados em textos, tabelas e gráficos; e realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas (qualitativa) e numéricas, organizar dados.

No entanto, há uma preocupação dos pesquisadores, entre eles, Ponte e Fonseca (2001), ao declarar que a mudança curricular não se esgota na elaboração e colocação em vigor de documentos oficiais, pois envolve a produção de materiais diversos, a formação dos professores, etc..

Consoante com tal afirmação, Cazorla, (2009) e Kataoka et al.(2011) mostram que um dos fatores que dificulta o desenvolvimento da Estatística no Ensino Fundamental é o fato de que, possivelmente, estes profissionais não tiveram, em sua formação, uma discussão a respeito de questões relacionadas à didática da Estatística. Isso explica a apresentação dos conteúdos de Estatística de forma descontextualizada, dando prioridade ao uso excessivo de fórmulas.

Neste sentido, o professor precisa desenvolver habilidades pedagógicas que lhe permita conduzir a sua prática da melhor forma possível. Para tanto, faz-se necessário se apropriar do conhecimento do conteúdo estatístico, pois o professor é o mediador do conhecimento e de competências que facilitam e proporcionam aos estudantes buscar alternativas para resolução de situações problemas, interpretando de acordo com as informações apresentadas.

As competências ou objeto do conhecimento, segundo a BNCC (BRASIL, 2017), trabalhadas nesta pesquisa, são os que se referem ao conteúdo de estatística do 3º dos anos iniciais: leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras, coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos; e o conceito de moda, que não ficou explícito nas competências.

Desta forma, assumimos os conceitos defendidos por Bussab e Morettin (2010, p. 35), que definem a Moda como sendo “a realização mais frequente do conjunto de valores observados”. E se caracteriza, também, por ser uma medida que pode ser encontrada nas variáveis qualitativas, neste caso é a categoria mais frequente.

Cazorla e Oliveira (2010) chamam-nos atenção para o fato das variáveis que tomam muitos valores, como o caso das variáveis contínuas ou discretas. A Moda ou as Modas só têm sentido para variáveis que tomam poucos valores.

Já a Tabela é definida como “qualquer organização matricial composta por linhas e colunas, cujas interseções são denominadas de células, onde se encontram os dados, que podem ser números, categorias, palavras, frases, dentre outros itens”(CAZORLA, et al, 2017), a tabela é o resultado da organização de uma ou mais variáveis e é composta dos seguintes elementos:

- *título*, descreve as informações sobre os dados e sua natureza;

- *cabeçalho*, na primeira linha, onde é descrito o nome das variáveis com suas unidades; a *coluna indicadora*, que ocupa a primeira coluna, onde são apresentadas as categorias das variáveis;
- as *células*, locais na tabela, onde se encontram os dados; são resultantes do cruzamento das variáveis, ou seja, cruzamentos de linhas e colunas;
- a *fonte*, que informa a origem de extração dos dados, informação da autoria, sendo ela inserida na parte inferior da tabela.

Figura 4 Exemplo de uma tabela estatística de distribuição simples com seus elementos

Venezuela: população rural e urbana		
Ano	População rural	População urbana
1936	65%	35%
1961	33%	67%
2011	11%	89%

Fontes: elaborado com base em SADER, Emir (Coord.). *Latinoamericana*: enciclopédia contemporânea da América Latina e do Caribe. São Paulo: Boitempo, 2006. p. 1255; INE. *Censo de Publicize y Vivienda 2011*. Disponível em: <www.ine.es/censos2011_datos/cen11_datos_inicio.htm>. Acesso em: 12 jan. 2015.

Fonte: Adas; Adas (2015, p. 198).

Fonte: Vital, 2018

A tabela dupla entrada, também denominada de bivariada ou tabela de contingência, engloba o cruzamento de duas variáveis, qualitativas ou quantitativas, pontuais ou de intervalos (CAZORLA et al., 2017), como por exemplo, a relação entre o “classe social” (qualitativa nominal) e o “acesso ao nível superior” (qualitativa nominal, com 2 categorias),

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	50	150	100	300
Não	450	200	50	700
Total	500	350	150	1000

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

A representação em tabelas tem como objetivo organizar os dados de forma mais resumida e que os dados organizados nos apresentam informações que podem ser observadas, facilitando a sua visualização e, conseqüentemente, possibilitando uma melhor análise do fenômeno estudado.

Com relação aos gráficos, para Cazorla (2002, p. 44) e Cazorla *et al* (2017, p. 48), “um Gráfico estatístico é uma representação simbólica de dados, geralmente relacionando duas ou mais variáveis, utilizando o sistema de coordenadas cartesianas”, sua linguagem objetiva apresenta informações de forma clara, precisa, e resumida, conforme descreve,

A linguagem gráfica é utilizada extensivamente para transmitir informação quantitativa e isso é feito de forma eficiente. Os padrões quantitativos e relações entre os dados são rapidamente revelados por gráficos devido ao enorme poder do sistema visual-cognitivo para perceber padrões geométricos; sistema este que pode rapidamente resumir grandes quantidades de informação quantitativa de um gráfico, distinguindo padrões ou focalizando detalhes específicos. (CAZORLA, 2002, p. 3)

Na construção de gráficos, precisa-se ter alguns cuidados, o mais importante é na escolha do tipo de gráfico, que precisa estar em conformidade com o tipo de gráfico, pois, a depender da escolha as informações, podem ser interpretadas de forma errônea. Dessa forma, os gráficos adequados de acordo com as variáveis, são:

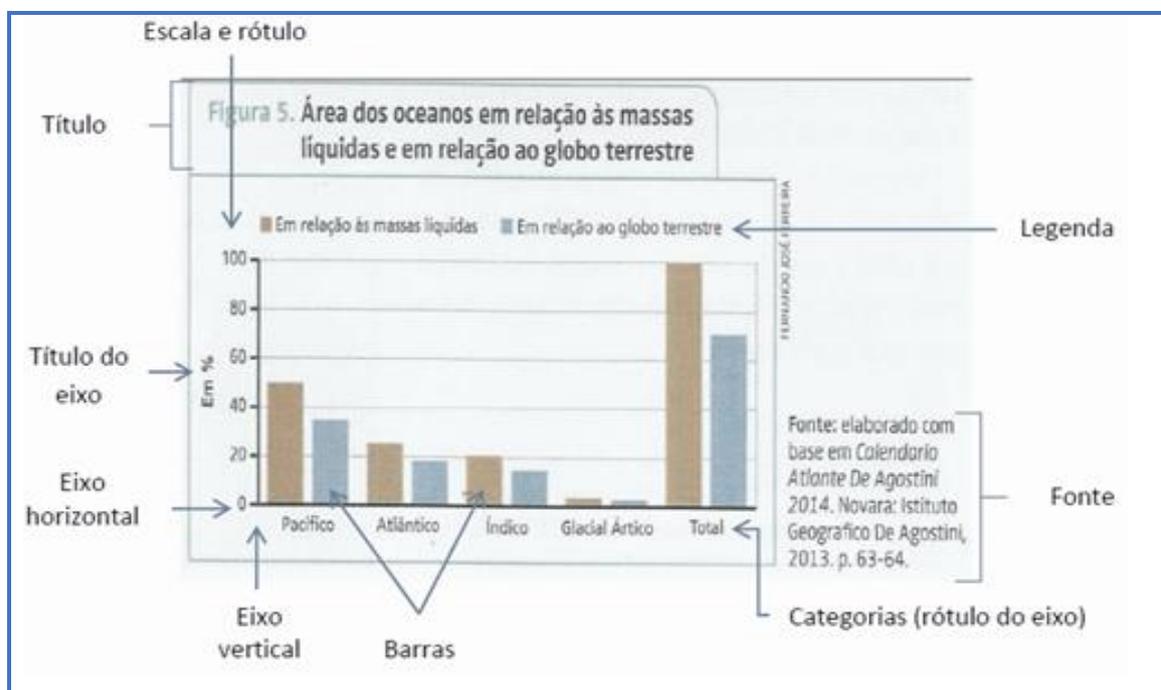
- para as variáveis qualitativas ordinais e nominais: setores, pictograma e de barras/colunas, que podemos acrescentar também o gráfico de barras lado a lado ou empilhadas, quando representamos duas variáveis ou uma variável que possui mais de uma categoria;
- para as variáveis quantitativas: para as **discretas** que tomam poucos valores, bastão, diagrama de pontos univariados (dotplot); para as **contínuas**, temos dotplot, histograma, diagrama de caixa (boxplot) e;
- para a relação de duas variáveis quantitativas, o diagrama de dispersão. (CAZORLA et al., 2017).

Os gráficos devem apresentar os seguintes elementos:

Quando os gráficos contêm mais de uma variável, é necessário apresentar a *legenda* para viabilizar sua leitura. Assim como as tabelas, os gráficos possuem componentes, tais quais: *título*, em conformidade com o tema em apreciação; *rótulos*, para identificação das categorias; *fonte*, de modo a informar a origem dos dados, e quando necessário, a *legenda*, que permite identificar as variáveis. Em geral, os gráficos são formados por dois *eixos* (um que contém as categorias da variável, e o outro que contém os valores/números). No Eixo de valores, a *escala* deve conter um intervalo padrão, de modo a identificar os valores correspondentes das categorias. Nesse caso, para a determinação do eixo de valores, é necessário decidir em escala unitária (quando se tem poucos valores) e a escala proporcional (quando se tem muitos valores). (VITAL, 2018)

Tais elementos são essenciais para que as informações apresentadas sejam as mais fidedignas possíveis.

Figura 5 Exemplo de um gráfico de barras lado a lado com seus elementos



Fonte: Vital, 2018

O gráfico de barras/colunas é usado para representar variáveis qualitativas ou séries de tempo. Essas variáveis são indexadas pelo tempo (meses ou anos). Além disso, é constituído por barras/colunas horizontais ou verticais, de comprimento (altura e largura) proporcional à frequência de suas categorias ou aos valores da variável tratada (CAZORLA et al., 2017).

No próximo capítulo, apresentaremos uma revisão de literatura sobre alguns estudos relacionados ao tema desenvolvimento profissional docente, práticas de ensino em um contexto colaborativo.

Capítulo II

REVISÃO DE LITERATURA

Cálice

[...]

Pai, afasta de mim esse cálice

Pai, afasta de mim esse cálice

Pai, afasta de mim esse cálice

De vinho tinto de sangue

Talvez o mundo não seja pequeno

Nem seja a vida um fato consumado

Quero inventar o meu próprio pecado

Quero morrer do meu próprio veneno

Quero perder de vez tua cabeça

Minha cabeça perder teu juízo

Quero cheirar fumaça de óleo diesel

Me embriagar até que alguém me esqueça.

Chico Buarque

A partir das indagações e inquietações apresentadas na introdução deste trabalho, é que justificamos a necessidade de estudar o desenvolvimento profissional do professor de matemática em um processo de formação pautado em uma construção colaborativa sobre atividade de Educação Estatística, tomando como ponto de partida a análise da prática de ensino. Para isso, realizamos uma busca por trabalhos correlatos, consultamos a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD, com o objetivo de encontrarmos trabalhos próximos ao que estamos desenvolvendo, dentro de uma série temporal de dez anos, de 2008 a 2018.

O levantamento foi realizado com o descritor Desenvolvimento profissional do professor de Matemática e, por se tratar de um tema amplo, foram encontrados 849 trabalhos, que abordam diferentes níveis de ensino e diferentes conteúdos, o que nos levou a fazer outros refinamentos. Introduzimos, então, o descritor “prática de ensino”, o que reduziu, significativamente, os resultados, totalizando nove trabalhos, sendo cinco teses e quatro dissertações. Em seguida, fizemos outra pesquisa, incluindo o descritor “trabalho colaborativo”, resultando apenas em uma pesquisa. Apresentaremos todos por acreditar ser relevante para o nosso estudo.

Quadro 2 Dissertações e Teses

Modalidade	Referências dos trabalhos
Dissertação	ANDRETTI, E. C. As contribuições do PIBID/UNIOESTE na formação do professor: subprojetos de matemática de Cascavel e Foz do Iguaçu Cascavel. 128f. (Mestrado em Ensino) Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Foz do Iguaçu, 2017.
Tese	SOUZA, Ana Paula Gestoso de. Contrições da ACIEPE histórias infantis e matemática na perspectiva de egressas do curso de pedagogia. 246f. (Doutorado em Ciências Humanas) Universidade federal de São Carlos, São Carlos, 2012.
Tese	CERVALLOS, Ivete. O mestrado profissional em ensino de matemática e o desenvolvimento profissional de professores: um desafio institucional. 242f (Doutorado em Educação) Pontifícia universidade Católica de São Paula, São Paulo, 2011
Dissertação	COSTA, Marília Lidiane Chaves da. Colaboração e grupo de estudos: perspectiva para o desenvolvimento profissional de professores de matemática no uso de tecnologias. 204f (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011
Dissertação	SILVA, Juliana Rocha O ensino de matemática para alunos cegos: o olhar de uma professora. Dissertação (Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2010.
Dissertação	SABO, Ricardo Dezso, Saberes docentes, a análise combinatória no ensino médio. 210f (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade católica de São Paulo, São Paulo, 2010.
Tese	COELHO, Maria Aparecida Vilela Mendonça Pinto. Os saberes profissionais dos professores = a problematização das práticas pedagógicas em estatística mediada pelas práticas colaborativas. 223p – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2010.
Tese	GRINKRAUT, Melanie Lerner. Formação de professores envolvendo a prova de matemática: um olhar sobre o desenvolvimento profissional. 349f. (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009
Dissertação	OLIVEIRA, Lilian Gonçalves de. A constituição da profissionalidade dos docentes de matemática na voz do professor iniciante. 154 f. (Mestrado em Educação e Formação) – Universidade Católica de Santos, Santos, 2009.

Tese	COSTA, Tânia Margarida Lima. Da elaboração de um artigo multimídia – AMM à formação de uma comunidade de aprendizagem um olhar para o desenvolvimento profissional. (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2008.
------	--

Fonte: Construção da autora (2018).

Após a leitura dos resumos, constatou-se que os trabalhos se assemelham, em algum aspecto, com o presente estudo. Por isso, apresentamos, destarte, a descrição dos referidos trabalhos correlatos.

Andretti (2017) buscou entender os aspectos relacionados ao conhecimento teórico e prático, aprendidos pelos egressos que participaram do processo formativo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). O autor em questão visava à identificação das contribuições e limitações desse processo formativo. Dentre os critérios utilizados para selecionar os sujeitos da pesquisa, partiu-se dos egressos cuja colaboração no programa teve tempo igual ou superior a doze meses, além de estar efetivamente em sala de aula. Como método para coleta dos dados, realizaram-se entrevistas semiestruturadas e, a partir das falas dos egressos, o pesquisador observou se os objetivos do programa estavam contemplados.

O fazer metodológico da pesquisa de Andretti possibilitou a conclusão de que algumas dificuldades são superadas pelas aprendizagens geradas naquele momento de formação, o que contribuiu para a inserção profissional dos participantes, pois auxiliou o professor a refletir sobre sua prática, sua trajetória, as lacunas de sua formação inicial e continuada, bem como as dificuldades decorrentes da inexperiência. Isso permitiu que os professores se tornassem cada vez melhores e se desenvolvessem profissionalmente na carreira. Esta pesquisa difere da nossa em alguns pontos, entre eles os sujeitos da pesquisa que são os participantes que já participaram de um programa específico, os egressos do processo formativo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)

O trabalho realizado por Souza (2012) partiu do princípio de que os cursos da área de formação de professores, atualmente, buscam pensar a formação de profissionais reflexivos e investigadores da própria prática, considerando um contexto social, histórico e político, mas também privilegiando o desenvolvimento da reflexão e a articulação com a realidade da escola. Essa pesquisa também teve como objetivo identificar e analisar, sob a perspectiva de egressos do curso de Pedagogia, as contribuições da Atividade Curricular de Ensino Pesquisa e Extensão

(ACIEPE), denominada Histórias Infantis e Matemática nas Séries Iniciais, ofertada desde 2004, pela Universidade Federal de São Carlos.

A pesquisa de Souza (2012) foi fundamentada nos conceitos de formação inicial, formação dos professores que ensinam matemática, base de conhecimento para o ensino, leitura e escrita nas aulas de matemática, além de, dentre outros, relação entre teoria e prática. As fontes de dados analisadas pelas autoras foram os diversos registros escritos produzidos ao longo da atividade de pesquisa, ensino e extensão, como relatórios, plano de aula, diários de campo, livros produzidos, entrevista e questionários respondidos após o término da ACIEPE.

Dentre as contribuições dessa investigação, destacou-se a possibilidade de que os licenciandos se conscientizem acerca dos processos de ensinar e aprender e também compreendam concretamente como trabalha-los. Assim, com atividades de ensino, de pesquisa e de extensão, pode propiciar a construção do conhecimento pedagógico do conteúdo, o centro da base de conhecimento para a docência. Constatou-se, ainda, que as dinâmicas que envolvem a construção e utilização de um material em um grupo colaborativo foram as principais fontes de aprendizagem. Nesse processo formativo, a dimensão institucional é fundamental na medida em que a Instituição de Ensino Superior, como instância formadora, reconhece, prestigia e promove essa modalidade formativa, que se mostrou profícua ao desenvolvimento profissional docente.

Assim como Andretti (2017), Souza (2012) buscou, nos egressos, neste caso, os do curso de Pedagogia, relacionando as contribuições da Atividade Curricular de Ensino Pesquisa e Extensão (ACIEPE).

Já a pesquisa de Cevallos (2011) teve como objetivo investigar e analisar contribuições do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática para o desenvolvimento profissional do professor da Educação Básica. A partir disso, busca analisar o desenvolvimento profissional do professor egresso, levando-se em consideração uma formação apoiada na prática e na produção de pesquisa, para compreender o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Além disso, analisar as políticas de cursos de Pós-Graduação na modalidade profissional no Brasil, trazendo o que se tem discutido sobre as Portarias de regulamentação. Seus resultados mostraram as contribuições do curso para a atuação profissional dos egressos, possibilitando modificações na postura frente as suas atuações ao se tornarem mais questionadores e mais atentos às práticas desenvolvidas no contexto da sala de aula, principalmente no que se refere ao ato de refletir e de um pensar sistemático sobre o trabalho do professor.

Costa (2011), por sua vez, realizou a única pesquisa dentro desta plataforma que atendeu aos três descritores. O objetivo foi analisar a participação de um grupo professores de

Matemática em um grupo colaborativo em formação, a fim de proporcionar um ambiente que motivasse o desenvolvimento profissional e individual desses professores no uso pedagógico das tecnologias, identificando suas contribuições. O que coincide com nossa pesquisa é o método de investigação no próprio local de trabalho, na construção de um trabalho colaborativo com seus pares. Já o que nos difere é que os professores estudaram limites e possibilidades para o uso de *software* no ensino da Matemática, além disso, não há um produto construído pelos professores, como sequências de ensino. Ela estuda as possibilidades de uso de *software* no ensino da Matemática. Esta pesquisa contribuiu com os referenciais sobre trabalho colaborativo e desenvolvimento profissional.

Outro estudo, a dissertação de Silva (2010), relata os desafios dos professores de matemática que exercem a docência junto a alunos cegos, tendo como sujeito da pesquisa uma professora de matemática que leciona em um instituto para cegos. Essa pesquisa buscou mapear a prática da professora de Matemática: como a professora aprende a ensinar alunos cegos e como ela analisa suas práticas e sua formação? Além disso, buscou compreender como os processos de ensinar aos alunos cegos contribuem para a formação e o desenvolvimento profissional e pessoal dos professores de matemática em geral e, em particular, àqueles que se deparam com esse desafio.

Para tanto, Silva (2010) lançou mão das teorias de Shulman e de referenciais sobre o professor reflexivo, analisando a trajetória dessa professora, buscando os fatores que contribuíram para seu sucesso profissional. Os resultados indicaram a necessidade de as instituições formadoras considerarem como campo de estágio e objeto de reflexão dos licenciandos os diferentes contextos da prática, proporcionando oportunidades para a construção de conhecimentos especializados sobre o ensino. Outrossim, a importância de sensibilizar professores para atuarem com alunos cujas necessidades educativas são especiais.

Enquanto isso, a pesquisa de Sabo (2010) apresentou maior aproximação com o nosso estudo, distinguindo-se enquanto objeto matemático, já que o autor partiu da análise combinatória no ensino médio e da nossa pesquisa, estatística nos anos iniciais. Sabo (2010) imprimiu o objetivo de investigar, por meio de entrevistas semiestruturadas, os saberes do professor de Matemática do ensino médio com relação ao ensino de análise combinatória. Também buscou os saberes identificáveis por meio da fala do professor do ensino médio. Para entender como se dá a formação e o desenvolvimento profissional do professor, analisando e organizando o objeto matemático, o autor fundamentou sua pesquisa no pilar teórico de Tardif (2014), para orientar com relação aos Saberes Docentes, e, dentre outros, nos trabalhos de Ponte (1994, 1998).

Os resultados ressaltaram a importância das oportunidades de participação em grupos de formação continuada ou grupos de discussão que propiciem uma reavaliação dos saberes docentes e a construção de novos saberes, podendo favorecer, nesse contexto, mudanças na prática docente e o desenvolvimento profissional do professor.

Coelho (2010), em outro trabalho, orientou-se conforme duas vertentes: o Desenvolvimento Profissional de Professores e a Educação Estatística, procurando entender a aprendizagem profissional de um grupo de professores. Os seus objetivos foram: investigar como professores de Matemática da Escola Básica que pertencem a um grupo do tipo colaborativo; problematizar as suas concepções sobre Educação Estatística nas práticas de ensinar e de aprender Estatística; bem como, compreender como o movimento do grupo possibilitou a sistematização de saberes profissionais dos professores. Os sujeitos da pesquisa estavam num grupo do tipo colaborativo, criado, inicialmente, por cinco professoras, entre elas a pesquisadora, com o objetivo de promover estudos e reflexões que pudessem ter efeitos positivos nas práticas pedagógicas das participantes, tendo como base os trabalhos de Fiorentini.

Como resultado, a pesquisa apontou a necessidade de uma reformulação no currículo da Escola Básica, na qual seja privilegiada a *Literacia* Estatística, ou seja, a interpretação e a compreensão dos resultados estatísticos, e não apenas o seu cálculo matemático e a representação simplificada de gráficos. O estudo mostrou, também, que alguns saberes das professoras foram sistematizados e mobilizados pelas interações dialógicas do grupo, pela contribuição do outro na produção do conhecimento, sempre aberto a mudanças, pelo debate e pela contradição como instigadores da produção de sentidos.

A tese de Grinkraut (2009) investigou o desenvolvimento profissional de dois professores de Matemática, como decorrência de sua participação em um projeto de pesquisa, o AprovaME (Argumentação e Prova na Matemática Escolar). Procurou revelar caminhos para repensar processos de formação que resultassem em desenvolvimento profissional; usou como base teórica diversos autores, entre eles Day (2001), Ponte (1998) e Marcelo Garcia (1995). A tese em questão procurou averiguar em que medida a participação destes professores no projeto promoveu transformações em concepções e práticas ou influenciou o seu desenvolvimento profissional. Para atingir tal objetivo, o referencial teórico articulou as teorias sobre o desenvolvimento profissional, a prova e o uso de recursos da informática em um contexto educacional.

Como resultado, a pesquisa apresentou indícios de que as formas como projetos de pesquisa são conduzidas, inseridos em processos de formação continuada (nos quais ocorram

práticas de grupo, como as de reflexão, colaboração e investigação), podem constituir excelentes oportunidades para o desenvolvimento profissional dos professores participantes. Entretanto, enfatiza que fatores individuais e pessoais também podem interferir, haja vista que nem sempre o grupo conseguiu beneficiar todos os envolvidos.

Já Oliveira (2009) buscou compreender como a formação inicial do professor de matemática pode contribuir de forma mais eficaz para uma docência profissional do professor iniciante. Além disso, aspirou a investigar as possíveis contribuições da formação continuada para uma docência profissional mais eficiente. A pesquisa partiu do pressuposto de que o professor fundamenta suas práticas com base no empirismo e que a formação teórico-acadêmica associada à prática de estágios curriculares não é suficiente para a construção da prática profissional. Para isso, procurou alicerçar suas análises em autores como Tardif (2002), no que se refere a saberes docentes, Nacarato (2006), Marcelo Garcia (1998) e outros que se referem à formação de professores de matemática. Os sujeitos participantes deste estudo são professores iniciantes de matemática, com atuação profissional na rede estadual de ensino. Para coleta de dados foi utilizada a técnica de entrevistas semiestruturadas.

Oliveira (2009) concluiu sua pesquisa afirmando que é na composição de conhecimentos múltiplos da teoria e da prática, de competências, habilidades técnicas e saberes práticos que o professor iniciante de matemática agrega a um profissional para o trabalho docente.

Em outro estudo, Costa (2008) investigou o que dez professores de matemática da Educação Básica aprendem juntas sobre a profissão, no processo de elaboração de um artigo multimídia, um gênero textual que sincroniza imagens, comentários e texto verbal. A pesquisadora buscou relacionar o referencial teórico que apresenta o artigo multimídia (AMM) como um recurso promissor para auxiliar os professores na reflexão sobre a prática e para promover seu próprio desenvolvimento profissional.

A pesquisadora procurou articular conhecimento profissional do professor, a matemática do movimento e interações discursivas. Outro item almejado foi a melhor compreensão das relações entre a construção dos discursos sobre a prática e o desenvolvimento do conhecimento profissional.

Os resultados sugeriram que as oportunidades de ver e rever o vídeo são importantes para que as professoras, além de pensar em seu próprio conhecimento matemático, projetem suas próprias salas de aula, pensando nas diferentes maneiras que seus alunos se expressam e como se expressariam usando a tecnologia. A pesquisadora observou, também, que o discurso depois do vídeo passou a ser cada vez mais enraizado nas imagens do vídeo da experiência,

dando lugar a um discurso avaliativo sobre uma sala de aula que não está no vídeo. Esse estudo mostrou como comunidades de aprendizagem da prática, formada por professores e pesquisador, podem constituir excelentes oportunidades de desenvolvimento profissional para um grupo.

Analisando estes trabalhos, verificamos que todos procuram ponderar sobre as práticas fazendo uma relação como a formação inicial ou continuada, e como estas formações podem contribuir para uma prática de ensino mais eficaz. Algumas semelhanças são apontadas, principalmente no que se refere às práticas de ensino dos sujeitos investigados. Além disso, os trabalhos citados enfocam a relevância do trabalho em grupo e a necessidade da reflexão continuada sobre a prática, sumariamente quando o trabalho é feito em grupos colaborativos.

Os resultados indicam que o trabalho colaborativo favorece o diálogo, troca de experiências e saberes docentes. Apontam, ainda, para a necessidade de momentos específicos na escola para discussão, planejamento e reflexão sobre a prática dos professores. Identificou-se, também, que o grupo colaborativo é uma das tendências, quando se trata da colaboração entre professores na escola, e que essas práticas podem ser bem sucedidas, na medida em que os professores não só trocam experiências, como também compartilham as responsabilidades de planejar, ministrar, acompanhar e avaliar a turma em que há estudantes, com e sem deficiência.

Nosso trabalho se diferencia das pesquisas supracitadas, pois buscaremos identificar os fatores que influenciam diretamente no desenvolvimento profissional, ao analisarmos o processo de formação de uma construção colaborativa sobre atividade de Educação Estatística, tendo como parceira colaboradora uma professora dos anos iniciais.

No capítulo seguinte apresentaremos o percurso metodológico escolhido para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Capítulo III

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tocando em frente

*Ando devagar porque já tive pressa,
E levo esse sorriso, porque já chorei demais,
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe,
Só levo a certeza de que muito pouco eu sei, ou
Nada sei, conhecer as manhas e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs.
É preciso amor pra poder pulsar, é preciso paz
Pra poder sorrir, é preciso a chuva para florir.*

[...]

Almir Sater

Neste capítulo, tecemos os aspectos metodológicos da pesquisa que possibilitaram alcançar os objetivos e responder à questão norteadora deste estudo que refere-se aos elementos observados em um processo de formação de uma construção colaborativa sobre atividade de Educação Estatística. Tal perspectiva, pode se reverberar para o desenvolvimento profissional do professor dos anos iniciais, buscando identificar possíveis transformações que podem ocorrer nas práticas docentes deste profissional e identificar as relações que se estabelecem entre a prática e o processo formativo constituído dentro do grupo colaborativo D-Estat.

Inicialmente, descrevemos o contexto de um processo formativo de uma construção colaborativa; em seguida, o contexto da pesquisa, descrevendo o Projeto de Pesquisa “Desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática” (D-Estat), no qual o contexto deste estudo está inserido; depois, ciclo investigativo (PPDAC – Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão), metodologia usada para o planejamento e desenvolvimento das sequências de ensino. Apresentaremos a caracterização do estudo, situando a nossa pesquisa, bem como discutimos sobre o universo da pesquisa: a escola, a professora colaboradora, o instrumento para produção do material empírico da pesquisa e coleta dos dados, e os procedimentos para análise.

3.1 - A pesquisa em contexto de uma Construção colaborativa

Optamos por trazer o trabalho colaborativo, visto a importância do processo formativo dentro de uma estratégia que buscou unir os objetivos individuais e os interesses do grupo, o que podemos entender como um método de trabalho colaborativo, em que todos se unem em

busca de um interesse comum. Nesse sentido, para Roldão (2007, p. 27) mostra-se “essencialmente como um processo de trabalho articulado e pensado em conjunto, que permite alcançar melhor os resultados visados, com base no enriquecimento trazido pela interação dinâmica de vários saberes específicos e de vários processos cognitivos.”

Segundo Ferreira (2003).

A ideia central é a construção de práticas de trabalho a partir das culturas da escola e da universidade, que gere conhecimento para ambos e, principalmente, contribua para o desenvolvimento profissional de todos os envolvidos e para melhoria dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. (FERREIRA, 2003, p. 108)

Nesta perspectiva, entendemos que o processo de construções colaborativa pode contribuir para unir professores e pesquisadores com objetivo de diminuir as possíveis lacunas existentes entre a teoria e a prática. Deste modo, as construções colaborativas podem favorecer o desenvolvimento profissional do professor, visto que envolve as pessoas que estão imersas no mesmo projeto, onde compartilham suas experiências, conhecimentos e buscam encontrar métodos de ensino, para desenvolver em suas práticas de ensino que sejam eficientes na aprendizagem dos estudantes.

Em uma construção colaborativa, precisa-se considerar algumas características para que se viabilize o processo, tais como: as relações entre os professores e o grupo colaborativo que se estabelecem tende a ser espontâneas, voluntárias, não seja uma imposição do sistema, que procure fomentar atitudes de colaboração (LOPES, 2003), que vão para além da reflexão pessoal e da dependência dos pesquisadores, fazendo com que os professores aprendam uns com os outros, partilhando e desenvolvendo em conjunto as suas competências.

De acordo com Lopes (2003 p. 48), “o processo formativo se dá no movimento ensinar-aprender-ensinar, tornando nosso papel e postura, como investigadores, um resultado da concepção de Educação que reformulamos ao longo de nossa carreira de educadores”. Assim, a construção colaborativa pode ser um meio eficaz para o desenvolvimento do professor e, por consequência, gerar impactos no desenvolvimento da aprendizagem dos professores e dos estudantes.

Dentro dos pressupostos de uma construção colaborativa supracitados, esta pesquisa foi desenvolvida. A seguir, apresentaremos o contexto do projeto que ela está inserida.

3.2 Contexto da pesquisa

O projeto de pesquisa D-Estat foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa na UESC com a identificação protocolo CAAE 85950217.6.1001.5526, e, com o número do Parecer:2.593.004, a ser realização no período 2018-2019. O referido projeto é identificado como “Projeto de Pesquisa “Desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática” (D-Estat).

É um projeto de pesquisa desenvolvido em rede, no qual a Instituição executora é Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) em parceria com dez Instituições Associadas, são elas: Universidade de Lisboa (UL); Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal do Ceará (UFC); Universidade Estadual do Ceará (UECE); Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); Universidade do Estado da Bahia (UNEB-Campus X – Tx. de Freitas); Universidade Nove de Julho (UNINOVE); Instituto Federal do Ceará (IFCE); Universidade Federal do Cariri (UFCA).

Na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) o projeto é coordenado no âmbito do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e em Ciências (GPEMEC).

O objetivo principal do D-Estat é compreender as experiências de aprendizagens de professores, que ensinam matemática no ensino fundamental, no âmbito de um grupo colaborativo visando o seu desenvolvimento profissional. Neste sentido pretende-se analisar, dentre outros objetivos específicos do D-Estat, o que se refere as suas práticas de ensino antes e após o processo formativo desenvolvidos pelo professor a partir do modelo formativo RePARE (reflexão-planejamento-ação-reflexão), elaborado por Magina et al (2018) e adaptado ao contexto do projeto desta pesquisa (MAGINA et al, 2018; MAGINA et al, 2010; SANTANA et al, 2018).

Para viabilizar este estudo, faz-se necessário um recorte dos objetivos específicos do D-Estat. Assim, investigou-se os elementos que influenciam diretamente no desenvolvimento, ao analisar as experiências de aprendizagem no que concerne a sua prática docente, mais especificamente, buscou-se desenvolver e validar, em conjunto com os professores participantes do processo formativo, sequências de ensino, com conceitos estatísticos a serem desenvolvidas nas salas de aula pela professora parceira. E, também, analisar se a elaboração das sequências de ensino, desenvolvidas no processo formativo, influência no desenvolvimento profissional da mesma.

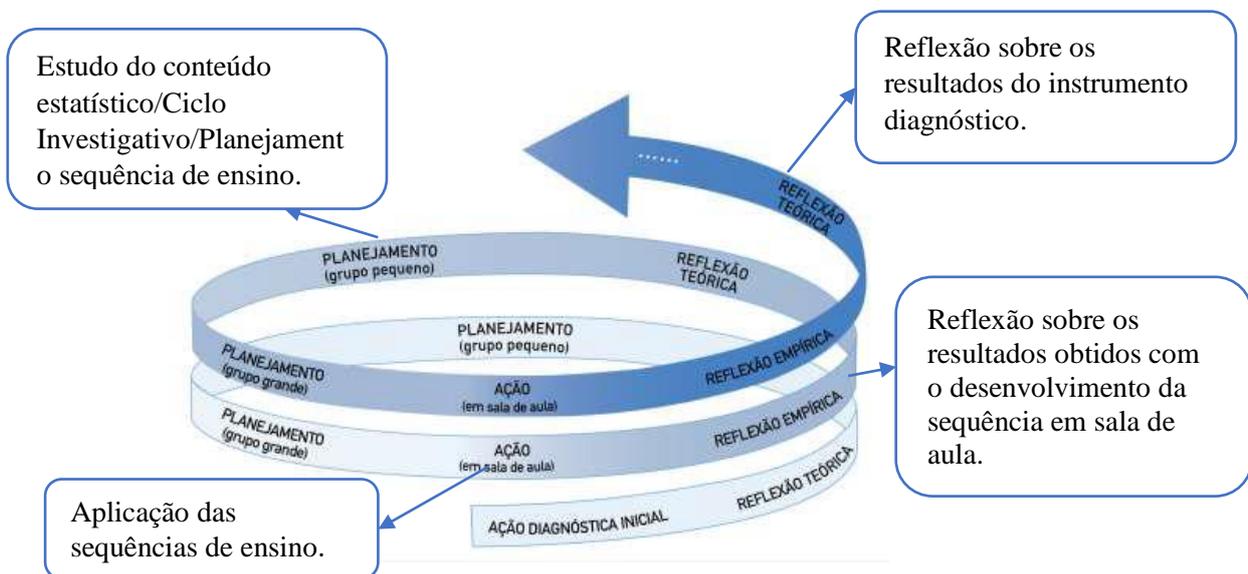
O projeto abrange o todo, enquanto nesta pesquisa afunilamos para objetivos mais específicos, como o desenvolvimento profissional de uma professora. No entanto, em alguns

momentos, como a professora faz parte do projeto, fez-se necessário analisar sua participação dentro do grupo.

Para compreendermos o contexto no qual a presente pesquisa está inserida, consideramos oportuno apresentar as fases do projeto D-Estat. Na primeira fase do projeto, compreendeu em acompanhar e discutir, com os professores, a formação do grupo colaborativo entre as escolas parceiras e pesquisadores das instituições (executora e associadas); nesta fase, foram escolhidas as unidades escolares e os participantes desse estudo.

Na segunda fase, consistiu na construção do instrumento de coleta de dados elaborado pelos pesquisadores do projeto D-Estat. Para isso, desenvolveram um instrumento diagnóstico a ser aplicado com os professores (APÊNDICE B e C) e outro instrumento para os estudantes. A partir dos dados obtidos no instrumento diagnóstico, começou a terceira fase, que é o processo formativo, como representado na Figura 06

Figura 6 Modelo da espiral RePARE adaptada ao processo formativo D-Estat



Fonte: Magina et al. (2018, p. 247)

A proposta propõe um movimento espiralar que começa com a reflexão teórica e que não termina com a reflexão empírica, mas que gera um novo movimento da espiral RePARE (MAGINA et al, 2018). A partir dos resultados, retorna-se para um novo planejamento, começando a descrever uma nova espiral, tendo como base os resultados obtidos e, assim, se traçar outros contextos.

Magina et al define as reflexões como,

Reflexão – Está relacionada ao pensar e repensar as ações realizadas. São de dois tipos: teórica e empírica

REFLEXÃO TEÓRICA – quando a reflexão ocorre sobre os resultados da ação diagnóstica. Acontece no âmbito do grande grupo e é orquestrada pelo formador. Esta reflexão dialoga com os conteúdos contidos no instrumento diagnóstico, os quais serão trazidos para a formação gradativamente. Dessa forma, a reflexão teórica acontecerá ao longo de todo o processo formativo, visto que o instrumento diagnóstico, com seus respectivos conteúdos, serão refletidos por partes.

REFLEXÃO EMPÍRICA – quando a reflexão ocorre sobre a ação. Acontece inicialmente em pequenos grupos e, na sequência, no grande grupo. É nesse momento que os professores refletem com colegas sobre como ocorreu na ação realizada em sala de aula e o(s) efeito(s) observado(s) sobre a aprendizagem dos estudantes (MAGINA et al, 2018, p. 248)

No caso desta pesquisa, as reflexões teóricas referem-se ao ciclo investigativo (PPDAC) e aos conteúdos de estatística. E as reflexões empíricas referem-se à elaboração e ao desenvolvimento das sequências de ensino.

No ano de 2018, a primeira espiral formativa ocorreu em datas previamente agendadas e de acordo com a disponibilidade da escola, foi organizada e ministrada pela equipe do projeto D-Estat/UESC, conforme o cronograma Quadro 03

Quadro 3 O cronograma de atividades do D-Estat

ATIVIDADES	DATAS
Participação na Semana Pedagógica de 2018 Apresentação do projeto D-Estat Assinatura do TCLE dos professores, diretor e coordenadores das escolas	Fevereiro de 2018
1º Encontro formativo Preenchimento dos instrumentos iniciais de pesquisa – Instrumento de perfil dos professores e o Instrumento diagnóstico dos professores - conhecimento estatístico.	18 de maio de 2018
Gravação e observação da aula da professora parceira da pesquisa pré-processo formativo.	Maio de 2018
Preenchimento do instrumento diagnóstico dos estudantes da escola	21 de maio de 2018
2º Encontro formativo Reflexão teórica Socialização sobre o diagnóstico dos estudantes Estudo do Ciclo Investigativo – PPDAC	15 de junho de 2018
3º Encontro formativo Reflexão teórica do conteúdo estatístico, visando o Planejamento da sequência de ensino	13 de julho de 2018

4º Encontro formativo Planejamento Planejamento da 1ª sequência de ensino	27 de julho de 2018
Acompanhamento da sequência de ensino desenvolvida – gravação da aula desenvolvida pela parceira da pesquisa	Agosto de 2018
Reflexão e análise individual das práticas no desenvolvimento da sequência	Agosto de 2018
5º Encontro formativo Reflexão empírica Encontro do grupo colaborativo para a reflexão sobre os resultados do desenvolvimento da sequência em sala de aula. Observação e análise do vídeo dado desenvolvimento da sequência de ensino.	24 de agosto de 2018
6º Encontro formativo Planejamento Planejamento da 1ª sequência de ensino.	05 de outubro
Acompanhamento da sequência de ensino desenvolvida – gravação da aula desenvolvida pela professora colaboradora desta pesquisa.	Outubro a dezembro de 2018
7º Encontro formativo Reflexão empírica Encontro do grupo colaborativo para a reflexão sobre os resultados do desenvolvimento da sequência em sala de aula.	07 de dezembro de 2018
Reflexão e análise individual das práticas no desenvolvimento da sequência	Março de 2018

Fonte: Dados da Pesquisa D-Estat, 2018.

As atividades acima elencadas começaram com a apresentação do projeto D-Estat nas escolas parceiras, com o objetivo de informar e esclarecer as dúvidas dos professores quanto ao desenvolvimento do projeto. Em seguida, os professores, assim como os coordenadores e os diretores, assinaram o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido).

A segunda atividade nas escolas foi o preenchimento dos instrumentos perfil do professor e o instrumento diagnóstico sobre conhecimento estatístico, pelos professores e coordenadores (APÊNDICE B e C), com o objetivo de identificar o grau de conhecimento estatístico que os professores tinham propriedade.

Antes de começar as reflexões, ficou acordado com o grupo a gravação de uma aula, para que, posteriormente, fosse possível analisar o antes e o depois da realização do processo formativo. Em seguida, foi realizado o preenchimento do instrumento diagnóstico por todos os estudantes da escola, que não será objeto de nossa pesquisa.

Na sequência, realizou-se dois encontros formativos com o objetivo de promover reflexões teóricas. Ocorreu a reflexão tendo como base um texto sobre o ciclo investigativo –

PPDAC, produzido pelos pesquisadores que coordenam o projeto. No outro encontro, a reflexão teórica teve como objetivo o estudo sobre os conceitos estatísticos (moda, média, mediana, construção e interpretação de tabela e gráficos), para que os professores pudessem expor suas dúvidas e dificuldades em trabalhar com esses conceitos.

No quarto encontro, o objetivo foi o planejamento da primeira sequência. Assim, elaborou-se uma sequência para cada ciclo de aprendizagem, para ser desenvolvida nas aulas seguintes. Na etapa seguinte, as aulas foram acompanhadas com a gravação em vídeo e áudio na sala da professora colaboradora de nossa pesquisa.

A atividade seguinte foi com a professora colaborado, realizando individualmente uma reflexão, gravada em áudio e vídeo, onde se pretendia que a professora refletisse sobre sua prática no desenvolvimento da sequência e, também, a solicitação da permissão da professora para utilizar o vídeo no próximo encontro formativo.

O quinto encontro formativo referiu-se sobre a reflexão empírica realizada no grupo colaborativo tendo como objetivo a socialização do desenvolvimento da sequência em sala de aula, em um primeiro momento, depois a realização da análise do vídeo do desenvolvimento da sequência na sala da professora colaboradora. Assim, finaliza-se o primeiro movimento do espiral RePARE e inicia-se o próximo, seguindo o mesmo movimento.

O próximo encontro, o sexto, realizou o planejamento e a elaboração da próxima sequência. Neste encontro o grande grupo dividiu-se em grupo pequeno para que cada um elaborasse sua sequência, e depois cada grupo socializou sua sequência no grande grupo.

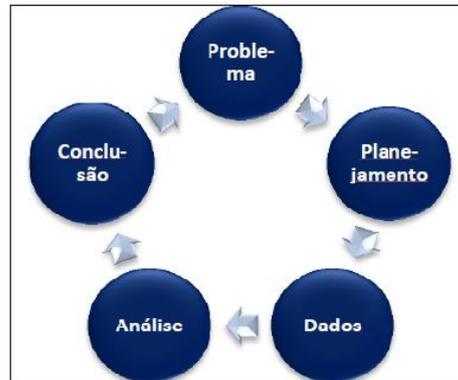
No sétimo e último encontro do grupo, neste ciclo, foi realizado uma reflexão empírica, onde houve a socialização no grande grupo das práticas dos professores no desenvolvimento da sequência. Individualmente, com a professora parceira, foi realizada uma reflexão empírica, em que narra e reflete sobre sua prática de ensino no desenvolvimento das sequências.

3.3 - O Ciclo Investigativo - PPDAC

Nesta pesquisa em que o objeto matemático envolve os conteúdos de Estatística, buscou se elaborar sequências de ensino, construídas colaborativamente dentro de processo formativo, para trabalhar estes conteúdos em sala de aula. Foram planejadas e desenvolvidas em várias etapas seguindo os passos do ciclo investigativo – PPDAC, proposto por Wild e Pfannkuch (1999).

As sequências de ensino foram elaboradas nos encontros formativos na escola. A escolha do ciclo investigativo – PPDAC, por ser uma metodologia que tem como objetivo fornecer uma descrição dos processos de pensamentos envolvendo a resolução de problemas estatísticos. Este ciclo conta com as seguintes etapas: construção do Problema (P), Planejamento da ação (P), coleta de Dados (D), Análise (A) e Conclusão (C). (WILD; PFANNKUCH, 1999)

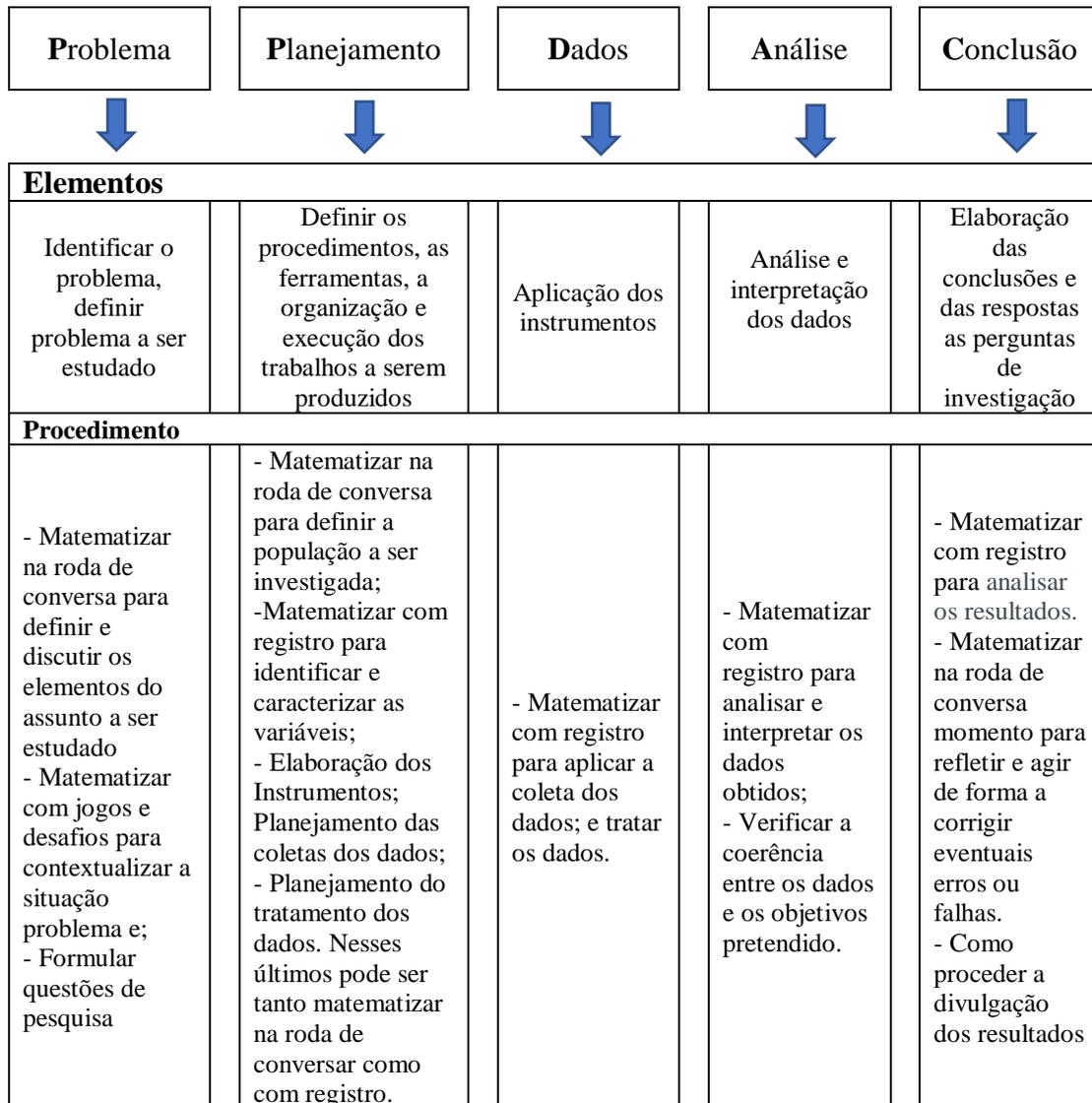
Figura 7 - Fases do PPDAC



Fonte: Esquema adaptado de Wild e Pfannkuch (1999).

A seguir, apresentamos as fases do PPDAC (Figura 08), proposto por Wild e Pfannkuch (1999) com os elementos e procedimentos trabalhados na produção das sequências de ensino:

Figura 8 - Esquema PPDAC: Elementos e Procedimentos



Fonte: Construção das autoras, 2018

A figura 08 apresenta as fases com os respectivos elementos e os procedimentos para o desenvolvimento de uma sequência de ensino na perspectiva do ciclo investigativo. Há uma preocupação com a resolução de um problema estatístico baseado num problema real, contextualizado, buscando maneiras e ferramentas para encontrar resposta ao problema. Os conhecimentos adquiridos e as necessidades identificadas na resolução do problema podem dar início a outro ciclo de investigação.

O ciclo investigativo pode ser utilizado em diversas situações de ensino e, para que seja efetivo em sala de aula, o tema a ser investigado deve ser adequado à faixa etária dos estudantes, que devem ser motivados para sua realização. O tema deve fazer interlocução com os projetos da escola e com os conteúdos do currículo escolar, especialmente com os que estão sendo

trabalhados no momento do desenvolvimento. Desta forma, o tema dialoga com os conteúdos de Ciências, Geografia, História, entre outros, numa perspectiva interdisciplinar.

3.4 Caracterização do estudo

A pesquisa desenvolvida insere-se no paradigma qualitativo de caráter exploratório. Por ser esta a modalidade que mais atende às demandas de nosso objeto de estudo, e porque faz com que “o investigador introduza-se no mundo das pessoas que pretende estudar, tenta conhecê-las, dar-se a conhecer e ganhar a sua confiança, elaborando um registro escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

Nossa pesquisa justifica-se nesse paradigma, uma vez que estamos interessados em identificar as experiências de aprendizagem e no que concerne a sua prática docente, buscando analisar os elementos que influenciaram diretamente no desenvolvimento profissional. Será pertinente considerar os problemas, limites e fatores ou fatos que dificultam, de um lado, o desenvolvimento profissional desses docentes; e, de outro, o processo de (re)elaboração e de produção de novos significados em relação à sua prática e aos seus saberes didático-pedagógicos, experienciais, relativos principalmente ao ensino da Estatística na escola básica.

Além disso, a pesquisa pretende privilegiar “[...] essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.16), preocupando-se em investigar os elementos que influenciam, no que concerne às suas práticas docentes e ao processo de desenvolvimento profissional dos professores ao desenvolver atividades de ensino em matemática com ênfase no conteúdo de estatística.

Neste sentido, Ludke e André (1986) defendem a ideia de que a pesquisa qualitativa tem como objetivo interpretar o fenômeno que se observa. Para tanto, possui como características a observação, a descrição, a compreensão e o significado, portanto, tem caráter exploratório. Esse tipo de pesquisa estimula os colaboradores pesquisados a falar livremente sobre algum tema ou a refletir sobre objeto ou conceito, e faz com que esses sujeitos exteriorizem motivações não explícitas ou mesmo não conscientes, de forma espontânea.

3.5 Universo do estudo

Na primeira fase do D-Estat, entramos em contato com a direção da escola, à qual foi apresentada a proposta do projeto de pesquisa e pedimos autorização para a sua realização, que foi concedida através da assinatura da Carta de Anuência. Após a aceitação do convite, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética na Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) - Ilhéus-Bahia.

Posteriormente à aprovação pelo CEP, via parecer sob nº 2.593.004, foram recolhidas as assinaturas dos professores, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A).

O universo do presente estudo é uma escola pública de tempo integral, localizada no sul da Bahia. Essa escola tem uma parceria com o Grupo de Pesquisa em Educação Matemática Estatística e em Ciências (GPEMEC) em ações anteriores, desde 2008.

3.6 A Escola

Essa unidade escolar funciona em dois turnos e atende a alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental em tempo Integral. A Escola tem uma estrutura física privilegiada em relação às demais do mesmo município, dispõe de uma ampla área externa, pátio com uma pracinha onde os alunos costumam se encontrar, e uma área interna coberta, com mesas de jogos onde acontecem os eventos escolares.

Esta escola tem algumas particularidades. É uma escola que nasceu de uma parceria entre uma Fundação (Organização Não Governamental - ONG), e a prefeitura Municipal, desde o ano de 1999, no que tange à Educação formal, mas sua atuação no município começou no ano de 1991, desenvolvendo ações na área de educação não formal. Vale ressaltar que continua atuando até a presente data, realizando atividades, como: formação de educadores de creches comunitárias, conselheiros e conselhos, assistência à criança em situação de risco pessoal e social e apoio à creche comunitária, desenvolvendo atividades como oficinas integradas ao currículo.

A atuação na educação formal começou após reconhecer a necessidade que existia, principalmente nos anos iniciais em regiões de áreas periféricas do município em que atuava. A Fundação gestora, após processo de análise e avaliação da realidade, resolveu oferecer apoio

ao município também na educação formal, construindo um prédio/escola para atendimento em educação infantil e ensino fundamental.

Uma particularidade que se faz presente na escola é a concepção da espiritualidade, em que segundo o Plano Político Pedagógico (PPP da Escola, 2018), pauta espiritualidade na consciência cristã, por acreditar que cada pessoa tem seu modo particular de praticar a sua espiritualidade, mas cabe a cada um fomentar esta espiritualidade através do compromisso com o outro, buscando no seu dia a dia alternativas para que este processo não seja a ponte para a alienação de nossos estudantes e equipe educativa.

O corpo docente, atualmente, encontra-se com 98% de seus professores com o nível superior completo. Na sua maioria, as professoras(o) residem em bairros adjacentes à escola. No que se refere ao relacionamento destes com a comunidade, se dá a partir da participação em alguns eventos, festividades, palestras na comunidade, festas religiosas, inserção no conselho local de saúde. onde o educador deve comprometer-se a,

- Possuir uma percepção aguda e crítica que o orienta nas ações educacionais desvelando e lutando contra as causas geradoras do processo de exclusão de crianças, adolescentes, jovens e adultos: do empobrecimento, da marginalização e da injustiça social;
- Ser ouvinte perspicaz e compreensivo de todos os atores comprometidos com o processo educativo;
- Democratizar a cultura e socializar o saber popular, o senso comum, na perspectiva da interlocução destes saberes com a cultura acumulada, sistematizando-os e expressando-os através da comunicação das camadas populares;
- Cultivar a paciência histórica para não violentar o direito à privacidade, o ritmo e a dinâmica de cada educando, apoiando-o em suas decisões pessoais;
- Desenvolver um olhar dialógico e dialético, porque é envolvido com a pedagogia eco-sócio-crítica no que se refere a uma visão holística, integradora das dimensões do ser humano;
- Buscar conhecer, acolher e interpretar a realidade, o contexto e os sentidos que o educando dá ao lugar onde está inserido;
- Procurar conhecer, compreender e democratizar o sentido dos saberes e as práticas populares presentes na cultura da comunidade educativa e superar o multiculturalismo por uma vivência dialógica intercultural;
- Acompanhar com respeito e esperança o grau de maturação dos educandos em relação à aprendizagem;
- Ser leitor e pesquisador, cultivar a curiosidade epistemológica, atento às mudanças sociais e sensível aos desafios vividos pelos educandos, compartilhando a sede de transformação pessoal, social e planetária (PPP da Escola.2018).

Com relação ao corpo docente, a instituição entende que, com a formação continuada dos seus educadores, poderá viabilizar a efetivação da proposta pedagógica dentro dos padrões de qualidade que nossos educandos necessitam e garantir a legalidade das suas ações,

contemplando os artigos 63 e 67 da LDB (PPP da Escola, 2018). Por isso, incentiva a participação em processo de formação continuada como a oferecida pelo projeto D-Estat.

3.7 Participante da Pesquisa

Todos os professores da escola participaram do processo formativo, mas para esta pesquisa escolhemos uma professora da escola de ensino fundamental dos anos iniciais. O critério para a escolha da participante tratou-se de uma amostra de conveniência construída a partir da disponibilidade da docente em colaborar, somado a sua disposição, e, também, foi a professora que obteve a maior nota no instrumento diagnóstico de conhecimento específico em Estatística.

A professora que aceitou participar desta pesquisa foi identificada como Sofia, nome fictício, para preservar a sua identidade, lecionava em classes do 3º ano do Ensino Fundamental, nos turnos matutino e vespertino, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A).

A colaboradora da pesquisa se comprometeu a participar dos momentos de estudo e formação e foi acompanhada, em sala de aula, no momento de desenvolvimento das sequências de ensino. Apresentaremos o perfil de Sofia no capítulo subsequente a partir do instrumento diagnóstico sobre o perfil do professor realizado com todos os professores.

3.8 Instrumentos de coleta e produção de dados

Para a produção do material empírico, o que chamamos de coleta de dados, os procedimentos utilizados têm como base a observação da participação, o envolvimento dos professores no momento da formação e do desenvolvimento das sequências de ensino e a aplicação da sequência de ensino em sala de aula.

Para nos assegurar a fidedignidade dos dados, utilizou-se dos recursos: diário de campo; os vídeos e as audiografações; as fichas de observação e os instrumentos de perfil e diagnóstico.

Esses instrumentos são utilizados em distintas ocasiões: os diários de campo são usados em todos os momentos da pesquisa; os vídeos e as audiografações, nos momentos dos encontros formativos, nos momentos da aplicação das sequências de ensino na sala de aula; e

nas reflexões individuais com a professora parceira da pesquisa. Os áudios e vídeos foram transcritos em narrativas.

3.8.1 Os instrumentos - O Diário de campo

Nesta pesquisa, os diários de campo foram definidos como instrumentos para o registro escrito das observações realizadas durante o desenvolvimento da sequência na sala de aula. Com o objetivo de documentar as situações concretas, permitindo ao pesquisado analisar as percepções observadas nos encontros que foram descritas em seu diário.

Neste sentido, como não temos pretensão de analisar dados quantitativos, mas temos como objetivo compreender o fenômeno em estudo, no que diz respeito às práticas e o desenvolvimento profissional docente. O diário se tornou um importante aliado para a reflexão das atividades desenvolvidas.

Quanto à observação propriamente dita, procurou se registrar as ações e reações, as perguntas, dúvidas, (se as dúvidas são de todos?) e questionamentos dos professores e do formador, considerando as perguntas (por que é quem as fazem? O que é que se pretende com elas etc.?). Neste sentido, o projeto D-Estat produziu um roteiro (APÊNDICE D) para acompanhamento das aulas.

Assim, este instrumento foi fundamental pelas inúmeras possibilidades que oferece, além do registro dos fatos para posterior consulta, possibilita ao pesquisado registrar sensações e situações diversas, detalhes que poderiam passar despercebidos. (ZABALZA, 2004).

Para a produção de dados, utilizamos os seguintes instrumentos: de início um questionário (APÊNDICE B) para identificar o perfil dos professores participantes e um instrumento diagnóstico para analisarmos o conhecimento Matemático sobre conceitos estatísticos dos professores participantes (APÊNDICE C).

As observações e os registros têm como finalidade identificar as contribuições do processo formativo no desenvolvimento profissional da professora que ensina o conteúdo de Estatística nos anos iniciais.

3.8.2 Os instrumentos diagnósticos:

- **Instrumento perfil do professor**

O primeiro instrumento perfil do professor (APÊNDICE B) foi respondido por todos os professores das escolas parceiras. O objetivo era coletar as informações sobre os profissionais, para que fosse possível estabelecer parâmetros que pudessem subsidiar a formulação do processo formativo. Para isso, subdividiu o instrumento em parte.

O objetivo da coleta de informações relativa a este instrumento, cuja análise será apresentada no capítulo em que analisaremos os dados, foi fazer uma primeira aproximação, caracterização e descrição dos participantes a serem investigados.

Além disso, as informações coletadas através dos questionamentos do instrumento diagnóstico nos deram uma ideia inicial de quais são as impressões desses professores sobre suas práticas, principalmente sobre os conhecimentos estatísticos que já possuíam, possibilitando, também, investigar os problemas, os limites e as dificuldades, que delimitam o desenvolvimento profissional desses docentes.

Na primeira parte, os questionamentos indagaram sobre a formação do professor, sua trajetória profissional, buscando compreender as preferências e relação do professor com a matemática, utilizando oito perguntas objetivas de múltiplas escolhas.

Na segunda, procurou-se colher do professor as experiências de aprendizagem, assim como, uma análise de suas práticas de ensino na disciplina de Matemática. Esta parte é composta por 11 (onze) perguntas abertas.

A terceira parte voltou-se sobre a gestão escolar com uma tabela de múltipla escolha com variáveis conceituais. Com o objetivo de identificar como as relações entre o professor e os gestores da escola se estabelecem.

- **Instrumento diagnóstico - conhecimento sobre o conteúdo de Matemática/Estatística**

O instrumento foi elaborado pelos pesquisadores do D-Estat com o objetivo de medir, inicialmente, o conhecimento matemático com relação ao conteúdo de estatística referente à Moda, Média, Mediana, construção de gráfico, à leitura e interpretação dos dados, para a posterior construção das ações destinadas ao processo formativo e o desenvolvimento das

sequências de ensino. Além disso, foi tomado como referência o conteúdo e as habilidades exigidos pela BNCC (BRASIL, 2017) para os anos iniciais.

O instrumento constituiu-se de 3 questões: a primeira buscou analisar o nível de conhecimento em relação a construção de uma tabela de frequência relativa de dupla entrada. Assim, construiu-se uma situação problema em que o professor deveria preencher a tabela e, depois, construir o gráfico. Por fim, o que o professor pode concluir a partir dos dados apresentados, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Questão 1 – Instrumento Diagnóstico

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

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

Acesso ao ES	Classe Social			Total
	Baixa	Média	Alta	
Sim	50	150	100	300
Não	450	200	50	700
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				
Não				
Total				

b) Construa um gráfico que lhe pareça mais apropriado, para apresentar seu argumento.

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

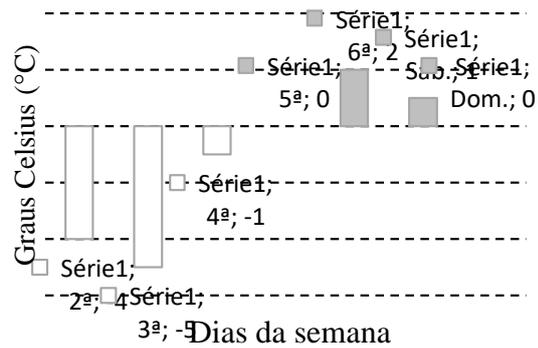
Fonte: Dados do D-Estat/2018.

Na segunda questão, buscou-se saber o nível de conhecimento referente aos conceitos de Média, Moda e como interpretar os dados apresentados, assim como identificar a temperatura máxima e mínima.

Quadro 5 - Questão 2 – Instrumento Diagnóstico

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 1².

Figura 1: Gráfico das temperaturas registradas em Bom Jardim da Serra, em uma determinada semana



Fonte: Andrini e Vasconcellos (2015)

- Qual foi a menor temperatura registrada? _____
- Qual foi a maior temperatura registrada? _____
- Determine a moda. Explique seu significado. _____
- Calcule a média. Explique seu significado. _____

Fonte: Dados do D-Estat/2018.

Pretende-se analisar como interpreta os resultados de uma pesquisa cujos dados estão apresentados em um gráfico de barras, como identifica informação, como determina a moda de uma distribuição de dados apresentados em um gráfico, bem como interpreta o conceito de moda. Analisar como realiza o cálculo da média de uma distribuição de dados apresentados em um gráfico e como os interpreta.

Na terceira questão, possibilitou ao professor fazer os cálculos para preencher a tabela e fazer uma análise da situação a partir dos dados.

² ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. Praticando Matemática. 4 ed. renovada. São Paulo: Editora do Brasil, 2015 (Coleção Praticando matemática; v. 7).

Quadro 6 - Questão 3 - Instrumento Diagnóstico

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

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		

- 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? _____

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

Fonte: Dados do D-Estat/2018.

Nesta questão, pretende-se analisar as resoluções envolvendo informação retirada de tabela simples, cálculo de porcentagem, compreensão das propriedades das medidas estatísticas e a interpretação na justificativa para a tomada de decisão.

3.8.3 Instrumento – gravação em áudio e vídeo

Estes instrumentos foram utilizados como um recurso para que tivéssemos sempre disponível um material para nos auxiliar nas análises. Nos momentos de gravação, presenciamos o fato, ou seja, a aula, mas não participamos dela, fizemos o papel de espectador, não nos envolvemos nas diversas situações no decorrer da aula do professor; anotando no diário de campo a organização da aula e seus desdobramentos (rotina, desenvolvimento da aula/objeto matemático, atividades, relação professor aluno, disciplina e a prática de ensino do professor etc.)

Esse tipo de coleta de informações, além de possibilitar um contato pessoal, e também, “um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens”, (LÜDKE; ANDRÉ 1986, p.26), e também porque “[...] a experiência

direta é, sem dúvida, o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado fenômeno” e, além disso, permite que “o observador chegue mais perto da ‘perspectiva dos sujeitos’”, e por ser também uma técnica muito útil à descoberta de aspectos novos que podem ser relevante para explicar as ações do professor na sala de aula.

Nos momentos das gravações das aulas, o pesquisador procurou se posicionar ao fundo da sala, de forma a evitar que alunos e professora se sentissem desconfortáveis com a sua presença e pelo fato de estarem sendo filmados, e também, para obter uma visão ampla das ocorrências em sala de aula. Buscamos, com isso, observar a prática de ensino da professora Sofia, direcionando atenção maior às interações e diálogos produzidos com os seus alunos. Desta forma, as observações tiveram a pretensão de anotar os acontecimentos que ultrapassam as dimensões sonoras e serviram como base de trabalho para as reflexões individuais, as reflexões empíricas realizadas no processo formativo, permitindo orientar o observador para os aspectos considerados como o foco da investigação.

Optamos pelas gravações de áudio e vídeo, visto que, segundo Thompson (1988), a oralidade do depoente em uma pesquisa pode permitir apresentar sua versão sobre a aplicação da sequência e analisar sua prática e atitudes diante dos desafios encontrados. Assim como possibilita identificar os elementos que os pesquisadores devem ressaltar na sua prática, nas narrativas das reflexões individuais e as narrativas nos encontros formativos. Neste sentido, tornam mais dinâmicos e vivos os elementos que, de outro modo, por outro instrumento de coleta, como descrever suas práticas em ambiente papel e lápis, seriam inacessíveis.

Ao falar, as pessoas constroem identidades, articulam suas experiências e refletem sobre o significado destas experiências para si. Por isso, a opção por narrativa oral, pois, permiti ao pesquisador explorar não apenas fatos e atividades, como também sentimentos, isto é, a experiência emocional dos colaboradores.

Desta forma, acreditamos ser este recurso o mais ajustado face aos objetivos desta fase do estudo enquanto técnica de recolha de dados de opinião, permitindo-nos aceder às representações dos sujeitos sobre a problemática em análise, através da comunicação verbal e permitindo ao investigador desenvolver uma ideia de como os sujeitos interpretam os seus contextos de ação.

3.9 Procedimentos para análise dos dados

Para a leitura e análise dos dados, elegemos como eixos de análise das práticas de ensino as reflexões individuais e as realizadas no maior grupo sobre as práticas de ensino no desenvolvimento das sequências de ensino. E, para analisar o processo formativo com vistas a promover a integração entre conceitos estatísticos e analisar como esse conhecimento pode ser trabalhado em sala de aula, considerando a mobilização dos saberes.

As análises dos dados coletados possuem uma natureza narrativa. Assim, tanto nos encontros formativos, no desenvolvimento das sequências em aula e nas reflexões individuais organizou-se um conjunto de episódios narrados pelos professores no grupo considerados relevantes, que contribuem para descrição das situações e dos fatos investigados que podem apontar sinais de desenvolvimento profissional. Segundo Freitas e Fiorentini (2007), a análise narrativa, que reúne as interpretações do pesquisador e as do professor em torno de eventos que impactaram na prática docente, é uma importante ferramenta metodológica para descrever situações de aprendizagem e revelar sinais de desenvolvimento profissional.

A nossa análise foi dividida em três momentos. No primeiro momento, faremos o tratamento do instrumento perfil da professora Sofia e o instrumento diagnóstico sobre conhecimentos estatísticos. No segundo momento, faremos uma análise das narrativas, das reflexões realizadas pelos professores no grupo colaborativo com ênfase nas falas de Sofia, sobre as suas práticas no decorrer do desenvolvimento das sequências de ensino.

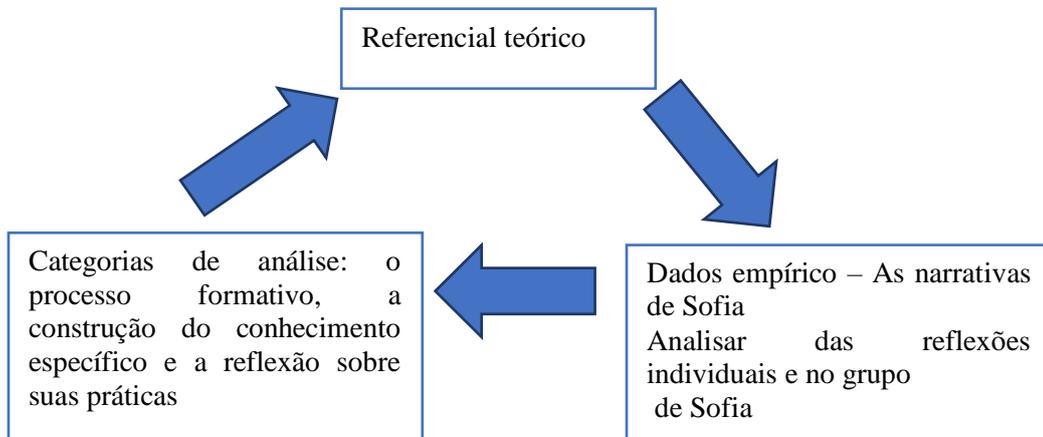
Ao término de cada sequência desenvolvida, foi realizada uma reflexão individual com Sofia. Em que a professora refletiu sobre sua prática, os pontos positivos e negativos, as limitações, os desafios, as descobertas que o desenvolvimento e a aplicação da sequência lhe proporcionaram.

No terceiro momento, realizamos a organização e a análise das narrativas, das reflexões individual e as reflexões sobre o desenvolvimento das sequências em sala de aula, buscando reunir ideias, percepções, expressões nas narrativas da professora, para, assim, realizarmos a análise desses materiais, verificando os problemas, os limites, os desafios e as dificuldades enfrentadas por Sofia durante o desenvolvimento das sequências e a relação entre as práticas de ensino e as contribuições do processo formativo para desenvolvimento profissional desta professora, fazendo conexões com as teorias apresentadas.

A metodologia escolhida para esta análise foi de triangulação dos dados com o objetivo de abranger o máximo de amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de

estudo (GOLDENBERG, 2001), para correlacionar as análises e reflexões produzidas em todo o processo formativo D-Estat(Figura 09)

Figura 9 - Triangulação dos dados desta pesquisa



Fonte: Construção da autora.

Conforme o esquema da triangulação para análise dos dados, buscou-se analisar os dados com base no referencial teórico, procurando identificar os elementos que influenciaram o desenvolvimento profissional de Sofia, a partir dos dados empíricos da pesquisa, as quais foram: os instrumentos de perfil e diagnóstico do professor; as reflexões teóricas e empíricas realizadas no processo formativo do D-Estat; as narrativas sobre o desenvolvimento das sequências, as práticas de ensino nas aulas de matemática e as reflexões individuais e no grupo de Sofia sobre as experiências de aprendizagens adquiridas no processo formativo, alicerçados nos dados e no referencial, emergiram-se as categorias de análise, o processo formativo, a construção do conhecimento específico e a reflexão sobre suas práticas.

No próximo capítulo, apresentaremos o processo de leitura e organização do material produzido na pesquisa para análise.

Capítulo IV

ANÁLISE

Metade

*Que a força do medo que tenho
Não me impeça de ver o que anseio
Que a morte de tudo em que acredito
Não me tape os ouvidos e a boca
Porque metade de mim é o que eu grito
A outra metade é silêncio
[..].
Que as palavras que falo
Não sejam ouvidas como prece nem repetidas com fervor
Apenas respeitadas como a única coisa
Que resta a um homem inundado de sentimentos
Pois metade de mim é o que ouço
A outra metade é o que calo
[...]*

Oswaldo Montenegro

O objetivo deste estudo foi analisar o processo de formação de um professor dos anos iniciais em uma construção colaborativa sobre conteúdo de Educação Estatística, no que reverbera para o desenvolvimento profissional. Subdividimos este capítulo de acordo com os percursos estabelecidos no processo formativo desenvolvimento no D-Estat, enveredando nas seguintes análises: perfil do professor e instrumento diagnóstico inicial; análise das narrativas da elaboração das sequências de ensino no grupo colaborativo; narrativas de suas práticas de ensino e as reflexões individuais.

4.1 Análise do perfil do professor

Visando à percepção sobre a prática docente, solicitou-se que o instrumento do perfil fosse respondido antes da primeira reflexão teórica. Assim, analisamos o protocolo de perfil de Sofia, com o objetivo de identificar seu conhecimento em estatística e suas experiências de aprendizagem no decorrer do seu percurso profissional até aquele dado momento. Com isso, foi possível traçar o perfil da professora em questão a partir desse protocolo, mas também dos dados fornecidos por ela mesma no momento da narrativa das reflexões empíricas.

Sofia concluiu o curso em Magistério no ano de 2002 e licenciou-se como pedagoga em 2012. No momento do início do processo formativo, estava cursando uma Especialização em Coordenação Pedagógica. Essa realização constante de cursos nos leva a inferir que há uma contínua busca por conhecimento acerca da área de sua atuação profissional, marcada por uma trajetória formativa bem delineada. A professora trabalha na área de educação dos anos iniciais desde 2006, e, na escola “A” desde 2014. Relacionamos o tempo de serviço com as características utilizadas por Day (2001) para descrever o saber-fazer profissional em níveis de desenvolvimento da competência profissional. Por isso, afirmamos que a professora encontra-se no nível competente.

Nesse nível, o autor afirma que o professor possui um grau de conhecimento para trabalhar em ambientes complexos, mas suas práticas são padronizadas e rotineiras. Significa dizer que suas práticas ainda refletem repetição de teorias, assim como as condutas que são transmitidas pelos seus professores durante os processos formativos dos quais participou.

Nessa linha de fundamentação, a aprendizagem para a docência não ocorre só por meio da experiência do tempo decorrido, ou seja, comparando as colocações de Day (2001) com o percurso profissional feito por Sofia, é possível inferir que ela, tendo 12 anos de experiência na educação básica, tem as suas práticas de ensino influenciadas por possíveis teorias educacionais e pelos exemplos apresentados na prática de seus professores durante seus processos formativos, pois ela buscou qualificação ao longo desse período.

A Figura 10 apresenta a relação de Sofia com a Matemática na sua trajetória estudantil e profissional.

Figura 10 - Resposta da professora Sofia no instrumento perfil

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. Esse gosto mudou? SIM NÃO. Se seu gosto mudou, explique: EM QUÊ? POR QUÊ? deixei de odiar a matemática e passei a gostar muito dela

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

C/3 GPEMEC 2016

Fonte: Dados do D-Estat/2018.

Um fato importante percebido neste instrumento (Figura 10) foi a mudança quanto ao gosto pela disciplina Matemática. Ainda quando estudante assinalava “detestável”, passando a uma relação mais prazerosa, marcada pelo assinalar “gosto”, justificando-se essa mudança devido a conseguir ver a Matemática sendo aplicada no cotidiano. Em relação ao conteúdo

(tratamento da Informação) que teve contato a partir da formação continuada, na participação no grupo de pesquisa GPEMEC em 2016, assim como na sua prática de ensino.

Com relação ao gosto, não podemos inferir se foi determinado pela mudança no gosto pessoal, o que se pode constatar foi o contato com os conteúdos e os conceitos da Estatística que se fizeram presentes em sua prática e, principalmente, após a participação no grupo de pesquisa.

Ponte (1998) aponta que,

um professor, para exercer adequadamente a sua atividade profissional, tem: (a) de ter bons conhecimentos e uma boa relação com a Matemática, (b) de conhecer em profundidade o currículo e ser capaz de o recriar de acordo com a sua situação de trabalho [...].(PONTE, 1998, p. 4)

Assim, percebemos que Sofia no início desta pesquisa já apontava alguns indícios os quais contribuem para o seu desenvolvimento profissional e pessoal, como a sua relação com a Matemática, galgando de detestável a gosto (Figura 10) e a sua participação em processos de formação continuada.

No que se refere às experiências de aprendizagem em seu percurso profissional, à participação em processos formativos com os colegas da escola e formadores externos à escola, Sofia afirma que fez cursos promovidos por diversas instituições cujo foco era a aprendizagem. Esse tipo de ação é caracterizado por Marcelo Garcia (2009) como uma intencionalidade formativa, ou seja, a ação, ela mesma, busca o conhecimento, através de cursos de formação continuada.

Quando perguntada sobre a prática de ensino, Sofia afirma ter:

Uma prática em que procuro ter uma reflexão sobre a minha ação pedagógica.
(SOFIA, 2018)

Percebemos que, embora Sofia não descreva detalhes de sua prática, ela diz que busca refletir sobre a própria. Para Alarcão (2005), esse é o primeiro passo para quebrar o ato de rotina, possibilitando a análise de opções múltiplas para cada situação. Acreditamos que, ao refletir sobre a própria conduta, o profissional pode transformar suas reflexões em conhecimentos e habilidades que assegurem, assim, o seu desenvolvimento profissional.

Em relação as suas práticas nas aulas de matemática que resultam na aprendizagem do estudante, Sofia relata que cria ou mostra situações nas quais o aluno perceba a função da matemática na sociedade. No entanto, não se refere à aprendizagem do aluno e nem especifica quais são essas situações e como as disponibiliza na sala de aula.

Ao referir-se aos momentos da aula (matematizar com jogos e desafios, matematizar na roda de conversa e matematizar com registro), ela responde que respeita o tempo de aprendizagem, mas não deixa claro o envolvimento e a participação dos alunos, não deixando evidente como a interação ocorre.

Quando perguntada sobre sua prática de ensino, nas aulas de matemática, Sofia declara propor desafios matemáticos aos estudantes de maneira a engajá-los nas tarefas propostas em sala de aula, para que os alunos se envolvam nas questões. Depois é que são realizadas atividades para os alunos refletirem sobre suas ações nos desafios ou nos jogos propostos. Na pergunta seguinte, Sofia não explica como percebe a aprendizagem do estudante e como gerencia sua prática de ensino para que o aluno possa atingir o conhecimento desejado.

As respostas dadas não nos possibilitam compreender efetivamente como Sofia percebe a sua prática de ensino antes do processo formativo. Acreditamos que a maneira como cada professor compreende sua prática docente é um fator decisivo na orientação desse processo de produção de conhecimento e o possibilita sustentar, viabilizando o desenvolvimento de um profissional reflexivo, crítico e pesquisador, articulado a contextos mais amplos.

Com relação ao trabalho com o conteúdo de estatística ao longo do ano letivo, Sofia diz:

Trago uma noção do que o livro didático propõe. (SOFIA, 2018)

Isso nos leva a compreender que a professora trabalha com noções de conteúdo estatístico, mas não o aborda abrangentemente, segue o que está proposto no livro didático adotado.

Ao ser questionada sobre como distribui o conteúdo – Tratamento da Informação – ao longo do ano letivo, Sofia responde que a instituição propõe um horário por semana, entretanto esse tempo não é garantido. Ademais, o desenvolvimento do conteúdo de estatística nas aulas é realizado com a escolha de temas, como: fruta, time ou brincadeira preferida e os dados são organizados num quadro, depois em tabela e, por fim, em gráficos.

Também foi perguntado se Sofia tinha dificuldades com conceitos estatísticos ao passo que a professora responde:

Sim. Em entender conceitos próprios da estatística e da matemática dentro da questão. (SOFIA, 2018)

Essa dificuldade pode explicar a afirmativa da professora a respeito de abordar as noções de estatística que são apresentadas no livro didático.

Um elemento que dificulta o desenvolvimento da Estatística no Ensino Fundamental é, possivelmente, o fato de os profissionais não terem, em sua formação, uma discussão a respeito de questões relacionadas à didática da Estatística (CAZORLA, 2009; KATAOKA et al., 2011);

o que pode explicar a apresentação dos conteúdos de Estatística de forma descontextualizada, ou sem nenhuma profundidade.

4.2 Análise do instrumento diagnóstico

O instrumento diagnóstico objetivava analisar o nível de conhecimento Estatístico da professora. Assim, pretendíamos identificar a compreensão que Sofia tinha sobre conteúdos estatísticos antes da realização do processo formativo. Com a primeira questão, buscamos perceber o quanto Sofia conseguia interpretar os resultados de uma pesquisa quando os dados estão apresentados em uma tabela de dupla entrada. Além disso, se resolvia problemas envolvendo a seleção de dados apresentados, bem como calculava porcentagem por coluna. A Figura 11 apresenta a resposta dada por Sofia.

Figura 11 - Resposta da professora Sofia da questão 01

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	30%	35%	30%	35
Não	40%	20%	5%	65
Total	50%	35%	35%	100

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

Fonte: Dados do D-Estat/2018

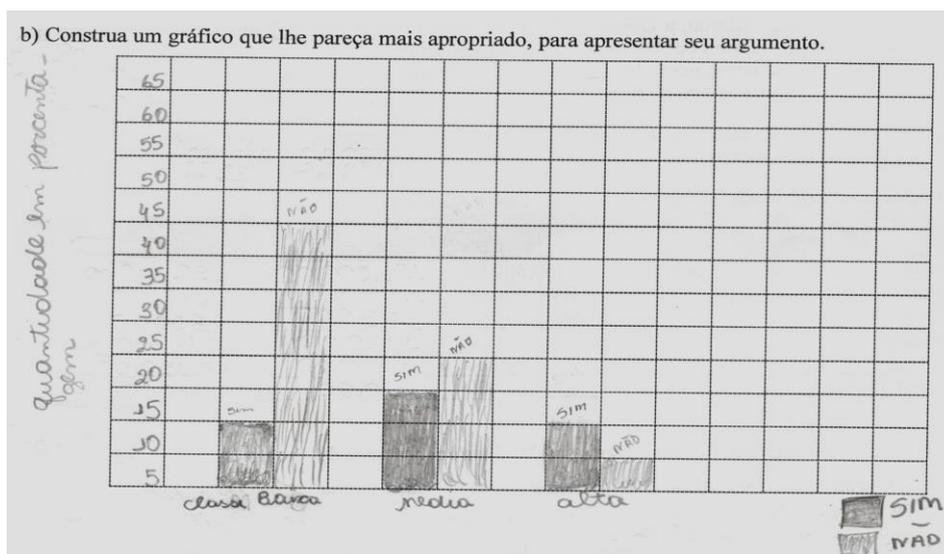
Observando a Figura 11, concluímos que Sofia fez o cálculo percentual total, mas não por coluna. Ela não considera a relação solicitada entre a classe social e o acesso ao Ensino Superior. Ainda que o cálculo feito remeta a percentuais corretos, considerando as quantidades em relação ao total, demonstrando o domínio de Sofia para o cálculo de percentuais.

Podemos inferir que a professora incidiu em um erro de conhecimento do conteúdo estatístico, pois as dificuldades encontradas estão relacionadas à interpretação da questão, ao objetivo pretendido para a relação entre as variáveis, o que Lopes (2008) considera como falta de domínio teórico-metodológico sobre os conceitos estatísticos. Para tanto, “os professores

precisam possuir conhecimentos sobre a matéria que ensinam, conheçam o conteúdo em profundidade, sendo capazes de organizá-lo mentalmente, de forma a estabelecer inúmeras inter-relações” (LOPES, 2008, p. 65).

No item (b) da questão 1, solicitou-se que, a partir dos dados da tabela, fosse construído um gráfico. Como no preenchimento da tabela, Sofia analisou os dados em relação a sua totalidade e não em coluna. O gráfico também acompanhou esse processo de resolução, o que se verifica na Figura 12.

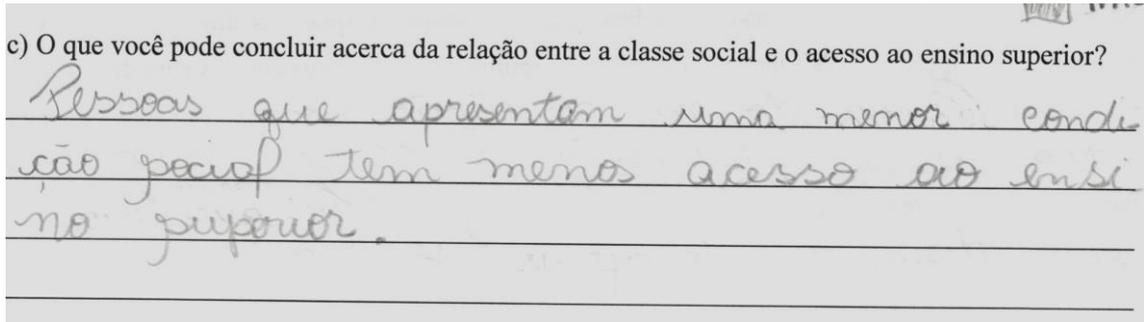
Figura 12 - Resposta da Professora Sofia da questão 1.b



Fonte: Dados do D-Estat/2018.

O objetivo do item c da questão supracitada (Figura 13) era de concluir a existência de relação entre as variáveis e explicar a conclusão da existência de relação entre elas.

Figura 13 - Resposta da Professora Sofia da questão 1.c



Fonte: Dados do D-Estat/2018.

Ao analisar a relação entre as duas variáveis (classe social e acesso ao ensino superior), a professora Sofia conseguiu concluir que existe uma relação entre as variáveis apresentadas, explicando a existência desta relação, porque as pessoas membros de uma menor condição social têm menor acesso ao ensino superior.

Quanto aos itens da questão 2 (Figura 14), buscou perceber como os professores retiram as informações do gráfico de coluna, como interpretam a Moda em uma distribuição de dados apresentados em um gráfico e como calculam a Média e o seu significado.

Figura 14 - Resposta da Professora Sofia a questão 2

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 1.

Figura 1: Gráfico das temperaturas registradas em Bom Jardim da Serra, em uma determinada semana

Dias da semana	Temperatura (Graus Celsius)
2ª	-4
3ª	-5
4ª	-1
5ª	0
6ª	2
Sáb. Dom.	1

a) Qual foi a menor temperatura registrada?
-5 na terça-feira

b) Qual foi a maior temperatura registrada?
2

c) Determine a moda. Explique seu significado.
0 o número que se repete

d) Calcule a média. Explique seu significado.

Fonte: Adaptado de Andrini e Vasconcellos (2015).

Fonte: Dados do D-Estat/2018.

Nas respostas da questão 2 (Figura 14), conseguimos perceber que Sofia tinha domínio sobre o conceito da Moda, que é uma das medidas de tendência central, respondendo corretamente o resultado numérico da Moda e afirmando que é o número que repete.

Já o item seguinte, que dizia respeito ao cálculo da Média, não foi respondido. Dessa forma, não podemos inferir se tem algum conhecimento sobre a Média. Vale ressaltar, no entanto, que Sofia já havia descrito, no questionário sobre o perfil, sobre sua dificuldade de relacionar e de entender conceitos próprios da Estatística e da Matemática.

A última questão (Figura 15), tinha o objetivo de conferir o grau de compreensão na resolução de problemas envolvendo informações retiradas de tabela simples, cálculo de porcentagem e as propriedades das medidas estatísticas.

Figura 15 - Resposta da Professora Sofia para a questão 3

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

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

Fonte: Elaborado pelos autores.

b) Se você fosse membro do Sindicato, qual das duas opções você defenderia?
() Opção 1 (X) Opção 2. Argumente a razão de sua escolha: seria um impacto maior para o funcionário que tem o menor salário.

c) Se você fosse um dos funcionários mais bem pagos da empresa, qual das duas opções você escolheria? () Opção 1 (X) Opção 2. Como você argumentaria com seus colegas para defender sua escolha? Pensando na condição pessoal de nosso país um aumento de 150 reais para quem ganha 700 reais pode ter um impacto relevante.

d) Por que para a empresa é indiferente qualquer uma das duas opções? por que teria uma diferença de apenas R\$ 150,00

Fonte: Dados do D-Estat/2018.

Analisando as respostas, verificamos que o conhecimento demonstrado por Sofia incidiu sobre cálculos matemáticos de porcentagem e proporcionalidade para completar o quadro da questão. Entretanto, observou-se que, na primeira linha do quadro, a resposta sobre o gasto total com a folha de pagamento, tanto a opção 1 quanto a 2 estão erradas. Ela respondeu adicionando o valor de R\$1.500,00 ao valor total, na primeira opção, quando o correto seria R\$150.000,00 acrescido de 10%, totalizando R\$165.000,00. Na segunda opção, ela respondeu R\$150.150,00 reais, acrescentando apenas R\$150,00 reais ao gasto inicial da folha de pagamento. Porém,

houve um aumento médio de R\$150,00 para todos os funcionários e ficaria o total de R\$ 165 000,00 o gasto com a folha de pagamento.

Nos itens b e c, ela respondeu corretamente, pois os mesmos tinham como objetivo resolver problemas envolvendo informações retiradas da tabela simples, justificando sua tomada de decisão.

O item d revela que Sofia, quando justifica qualquer uma das duas opções ser indiferente para a empresa, não se ateu ao resultado da Média. É pertinente considerar que Sofia somou a diferença entre as duas opções de gastos que havia expresso para a folha de pagamento. Mesmo tendo calculado erroneamente, respondeu, confirmando como indiferente qualquer uma das escolhas das opções por parte da empresa.

Desse modo, pode-se constatar a existência, não total, mas parcial, no que tange aos conhecimentos estatísticos, do que poderíamos chamar de vazio didático, definido por Henriques e Almouloud (2016 p. 467) como sendo, “a existência de saberes em torno de um objeto de conhecimentos que não são mobilizados pelo sujeito e compromete o ensino correspondente, bem como a realização efetiva de situações-problemas ou tarefas concernentes”. E a professora reconhece esse “vazio”, no que se refere aos conceitos estatísticos.

Essa “lacuna/vazio” é explicada por Ponte (2013) como efeito oriundo da formação inicial – neste caso, os licenciados em Pedagogia detêm de saberes sobre as crianças e a aprendizagem, mas não tem domínio suficiente acerca dos conhecimentos matemáticos. Vale ressaltar que a escolha do conteúdo – Estatística – para o processo formativo foi dos professores da mesma escola (incluindo Sofia) que já haviam participado de outro processo de formação, ao reconhecerem suas dificuldades com o conteúdo em questão.

A partir das análises dos instrumentos diagnósticos dos professores da escola, pudemos perceber a existência de limitações em relação ao objeto matemático investigado. As respostas de Sofia e dos demais professores com relação os conceitos básicos de representações de dados, as exibições gráficas, de tabelas, suas interpretações, bem como os conceitos de medidas de tendências centrais, contribuíram de maneira significativa na condução do trabalho colaborativo, pois serviu de base para delineamento do processo formativo do D-Estat no ano de 2018.

Por fim, podemos concluir que o objetivo pretendido por este instrumento foi alcançado. Na próxima seção, abordaremos os encontros formativos do processo de elaboração da primeira sequência, as narrativas do desenvolvimento da sequência em sala de aula e as reflexões das suas práticas.

4.3 Análise das narrativas da elaboração das sequências de ensino no grupo colaborativo

Nesta seção, analisaremos as reflexões realizadas nos encontros formativos sobre as elaborações e desenvolvimento das sequências de ensino a partir das narrativas dos professores e coordenadores participantes da escola por meio de um grupo colaborativo, com base na proposta do movimento espiral RePARE (Magina et al, 2018). Começaremos pelo segundo encontro, pois o primeiro referiu-se ao preenchimento dos instrumentos diagnósticos do perfil e dos conhecimentos estatísticos da pesquisa. Esse encontro formativo fora realizado em 15 (quinze) de junho de 2018, e teve como objetivo principal realizar uma reflexão teórica sobre os resultados do instrumento diagnóstico respondido pelos estudantes da instituição e uma reflexão sobre o ciclo investigativo – PPDAC.

No primeiro momento, foram apresentados aos professores participantes os resultados do desempenho dos estudantes no instrumento diagnóstico dos estudantes da escola (do 1º ao 5º ano). O intuito era refletir sobre esses resultados e as possibilidades de planejamento de sequências de ensino que auxiliassem os estudantes na aprendizagem de conceitos estatísticos. Com isso, os professores foram expondo o que pensavam sobre os possíveis motivos que levavam os estudantes a errar as questões.

Isso traz uma reflexão porque a criança vai passar por outros momentos, como por exemplo, provas externas. Então, enquanto escola, nós não temos esse costume, de trabalhar com conceitos, a avaliação é feita dia a dia, não temos um momento para fazer aquele tipo de atividade que a criança vai fazer sozinha, na qual ela vai ter o momento dela. Esse momento aqui, traz a reflexão para a escola como um todo. Na verdade, as crianças estão acostumadas com o nosso jeito de fazer atividade. Quando vem avaliações externas, tem estas questões, um modelo diferente, mas eles estão acostumados com o nosso modelo. (SOFIA, 2018)

Nesta narrativa, Sofia nos revela uma preocupação com a diferença do modelo de avaliação praticada na escola em relação aos modelos de avaliação externa. Sofia refere-se ao ato de refletir sobre as ações pedagógicas da instituição quando diz “*enquanto escola nós não temos esse costume*”. Isso revela que o planejamento da escola não contempla os modelos de avaliação externa praticados na atualidade. E, ainda, busca relacionar com a prática em sala de aula quando fala “[...] *nós não temos esse costume, de trabalhar com conceitos. A avaliação é feita dia a dia, não temos um momento para fazer aquele tipo de atividade que a criança vai fazer sozinha, [...]*”. Nesse momento, Sofia analisa motivos que justifiquem o desempenho dos estudantes e, se pauta nos métodos de avaliação desenvolvidos na prática de ensino na sala de aula. Um ponto importante é a generalização dessa prática enquanto um

todo institucional, não a assumindo apenas para si. Um outro ponto é a realização de avaliações externas, sem observar o contexto da escola, dos estudantes, isto é, da comunidade escolar como um todo.

Na mesma direção que Sofia, Dionísio³ procura analisar e afirma,

A questão também é porque sempre a gente tem o costume de trabalhar da mesma forma. (DIONÍSIO, 2018)

Dionísio ratifica a ideia e complementa que o trabalho em sala de aula é sempre o mesmo, sem alternar as formas como as atividades são desenvolvidas. Ou seja, as mesmas práticas avaliativas são reproduzidas, sem oportunizar o estudante confrontar outros tipos de avaliação. Os professores também trazem nesses discursos a ideia, frequente, de que um mesmo conceito precisa ser apresentado com diferentes tipos de situação, o que pode ser observado nas reflexões Themis³.

Eu também acho que a gente trabalha com a tabela já pronta e eu percebi na hora da aplicação da prova que foi difícil para eles completarem a tabela, tanto que eles se saíram melhor no gráfico. Eu agora estou refletindo sobre meu trabalho. Eu sabia que o resultado iria ser abaixo do esperado. (THEMIS, 2018)

A Themis³ relata que esperava resultados negativos. Sua reflexão estava se situando na forma de trabalhar o conceito e no tipo de situação, o que a conduz a refletir a respeito do seu trabalho em sala de aula, sobre suas práticas. O ato de refletir nos remete à necessidade de querer mudar, de fazer diferente, pois percebe que uma dada prática não possibilita resultados positivos.

Para complementar, a coordenadora Hera³ enfatiza a importância desse tipo de reflexão, dizendo:

Essas reflexões são importantes porque o estudante fez o cálculo pelo cálculo. Não justifica mais, depois de tanta formação. Então, eu acho que nós precisamos pensar sobre isso, refletir como estamos colocando os enunciados e como fazemos que os meninos pensem? (COORDENADORA HERA, 2018).

Percebe-se a preocupação com o resultado, ao dizer que “*não justifica mais, depois de tanta formação*”. Ou seja, depois de tanta formação, as práticas continuam as mesmas, enfatizando a necessidade de se pensar sobre as práticas de ensino e de refletir como ocorre a aprendizagem dos estudantes.

³ Professores e Coordenadores da Escola parceira que participaram do grupo colaborativa.

Em seguida, a pesquisadora que estava conduzindo simulou uma pesquisa, utilizando a ideia do Ciclo Investigativo e foi contextualizando o conteúdo, definindo as variáveis a serem pesquisadas, as categorias, o conceito de moda e média, construiu um banco de dados, a tabela e um gráfico. Foi escolhido o tema “Alimentação Saudável”, a partir desse tema, as pesquisadoras, junto com os professores, foram construindo um exemplo de uma sequência, seguindo os passos do PPDAC.

No terceiro encontro, dia 13 de julho de 2018, deu-se continuidade à reflexão teórica sobre os conceitos estatísticos com apoio de um texto⁴, pois o objetivo era que o professor compreendesse os conceitos e, assim, elaborasse a sequência seguindo os passos do ciclo investigativo PPDAC.

Ao discutir o conteúdo do texto, os professores trouxeram suas experiências e uma da professora relatou o desenvolvimento de uma atividade realizada (elaboração de tabela). Logo depois, os professores fizeram uma breve avaliação do encontro realizado. Tomando como referência o conteúdo estatístico, os professores teceram considerações como:

Outro olhar sobre o trabalho em sala de aula. (COORDENADORA HERA, 2018)

Um assunto complexo. Na avaliação [instrumento diagnóstico] não lembrava o que era moda. Hoje lembrei. (DÓRIS, 2018)

Estudo, leitura e compreensão, ficou mais fácil. (COORDENADORA HERA, 2018)

Os exemplos facilitaram. (CIFIS, 2018)

Nessas narrativas, as participantes indicam a sua percepção a respeito da importância do estudo dos conceitos estatísticos no desenvolvimento do processo formativo, justificada pela fala de Circe (2018) quando diz “um processo para aprender”.

Referindo-se às dificuldades que tem em relação aos conceitos, Dionísio ratifica, dizendo:

O professor precisa de segurança da teoria para ajudar na prática, o envolvimento do aluno favorece a aprendizagem. (DIONÍSIO, 2018)

Além de enfatizar a importância do professor ter domínio do conteúdo, que Shulman (1987) classifica como conhecimento específico do conteúdo, Dionísio declara que essa aprendizagem do professor favorece a aprendizagem do estudante. Nesta mesma linha de pensamento, Isis diz:

Fazer pesquisa com os alunos e de maneira interdisciplinar com outras disciplinas, o professor vai construindo o conhecimento com as crianças.

⁴Apostila produzida por Prof^a. Dra. Irene Mauricio Cazorla e Prof. Mestre Antônio Vital Júnior com o título de Apostila de Estatística Descritiva.

Uma fundamentação teórica, explicação detalhada para a aprendizagem do professor e do aluno. (ISIS, 2018)

Na sequência, Sofia complementa:

Muitas vezes a gente trabalha com exemplo pronto. A experiência de vida, às vezes, é reproduzida em sala de aula e, muitas vezes, falta o conceito. Agora, temos consciência da conexão do conteúdo através dessa formação. (SOFIA, 2018)

Sofia, ao complementar as colocações de Isis, faz referência às práticas em uso de maneira geral, sem que o professor saiba o conceito que está trabalhando com o estudante. Sofia faz menção às experiências de vida que podem constituir práticas de ensino sem o conhecimento necessário dos conceitos. Sobre isso, Lopes (2008, p. 64) diz que “faz-se necessária uma combinação adequada entre o conhecimento sobre o conteúdo matemático a ser ensinado e o conhecimento pedagógico e didático de como ensiná-lo”, apontando como elemento central do conhecimento profissional do professor o conhecimento didático do conteúdo (SHULMAN, 1987). No entanto, só o conhecimento pedagógico para o trabalho em sala de aula não é suficiente, sendo necessário incorporar a esse conhecimento o conhecimento do conteúdo (SHULMAN, 1987) a ser ensinado, tornando-o compreensível aos estudantes.

Ao final desse terceiro encontro, solicitou-se que os professores pensassem no conteúdo de ciência para elaboração da sequência de ensino. As pesquisadoras enfatizaram a necessidade de estudar os conceitos de moda, média, a diferença entre tabela e quadro, assim como os elementos para a construção de gráficos.

O primeiro momento do quarto encontro, 27 de julho de 2018, que no movimento do espiral RePARE (MAGINA, et al 2018) refere-se ao planejamento, foi aberto com uma discussão a respeito dos conceitos. Quando interrogados pela pesquisadora acerca das dúvidas do conteúdo estudado, os professores ficaram em silêncio. Esse momento contou com a ponderação das coordenadoras, que disseram o seguinte:

Dúvidas vamos ter sempre, é um assunto que não dominamos, realmente, mas acho que no decorrer do trabalho nós vamos nos aperfeiçoando, até porque a prática vai trazer isso para a gente. (COORDENADORA CERES, 2018)

Acho que hoje é o momento de falar, expor e colocar das experiências do que tem sido feito na sala de aula, pois é uma construção coletiva. (COORDENADORA HERA, 2018)

Diante do silêncio dos professores, as coordenadoras buscaram convencer de que existem dúvidas, mas que os professores precisariam expressá-las, já que o ambiente era para uma construção coletiva da aprendizagem.

Nesse momento, Sofia toma gráficos de barras como ponto de partida e pergunta: “Quando as barras ficam juntas, ou ficam separadas?” (Sofia, 2018). A pesquisadora explicou a diferença entre gráfico de coluna, de barra e do histograma. Além disso, discorreu sobre quando é recomendada a utilização de cada tipo de gráfico. Para exemplificar a resposta, a pesquisadora construiu um gráfico de barra, usando como tema o meio de locomoção das crianças até a escola, fez uso das variáveis gênero (masculino e feminino) e das seguintes categorias: a pé, bicicleta, carro ou ônibus.

A Coordenadora Hera perguntou se podia fazer um gráfico dos totais por gênero, usando as variáveis masculino e feminino. Em seguida, Thor questionou “E o masculino e feminino, é necessária a mesma quantidade?”. A dúvida era referente à quantidade de dados necessários para a construção do gráfico.

Depois de analisar os resultados, perceberam que houve um empate no resultado. A coordenadora Ceres questionou “No caso da moda vão ser os dois?”. A pesquisadora conceituou moda. Em seguida, a coordenadora questionou se no caso de empate “Pode colocar critérios?”, para cuja interrogação respondeu-se que sim e, para justificar, a pesquisadora explicou utilizando o caso de empate na conquista de medalhas olímpicas.

Em seguida, os professores se dividiram em três pequenos grupos: o primeiro foi formado com os professores do 1º ao 3º ano; o segundo, com os do 4º ano, e o terceiro grupo com os professores do 5º ano, para elaborar a sequência, cujo tema foi Água.

Ao retornarem para o grande grupo, fizeram a socialização das sequências planejadas. Isis relatou que, para a sequência do 1º ao 3º ano, o problema usado seria: a água que se bebe em casa é? As categorias elencadas como respostas possíveis foram: mineral, de torneira, filtrada, ou outros. Na coleta de dados, as crianças desenhariam no papel, depois fariam a análise através do gráfico de barra e tabela simples. E, seria trabalhado o conceito de Moda, com uma discussão sobre o consumo da água.

Após a socialização das sequências elaboradas por cada grupo, foi solicitada uma avaliação do encontro. A coordenadora do quarto e quinto ano, Gaia, disse:

Vale ressaltar, a relevância que foi esse momento, tão esperado. A construção da sequência de ensino. As dúvidas trazem o conhecimento de estatística, um momento muito rico, a construção coletiva, fiquei muito satisfeita com a sequência que a gente montou. (COORDENADORA GAIA, 2018)

Dando continuidade a fala da coordenadora Iris, disse;

Eu achei muito válido e importante esse aprendizado, com o pessoal da área de Matemática. Eu estou aprendendo muito. Aprendizagem muito grande com o pessoal da matemática, são mais práticos. (ISIS, 2018)

As narrativas enfatizam a importância da construção do conhecimento do conteúdo em Estatística de forma coletiva, através da troca entre os pares e com a participação dos “amigos críticos” (DAY, 2001). Isso demonstra que a construção do conhecimento no grupo colaborativo dinamiza o processo e faz com que o professor analise, estude, renove e amplie (individualmente ou com outras pessoas, sejam colegas, educadores ou investigadores) de forma crítica o conhecimento, as técnicas e habilidades que serão essenciais para uma prática profissional de qualidade.

O quinto encontro, realizado em 24 de agosto de 2018, foi o momento da reflexão empírica, na qual houve a socialização do desenvolvimento da primeira sequência. De início, discutiu-se o desenvolvimento da sequência na sala de aula. Tomando a palavra, a professora Isis disse:

Trabalho significativo, trabalhou-se a problematização de forma significativa, a atividade direcionada pelo professor, a construção do gráfico foi coletiva. (ISIS, 2018)

Dando continuidade Sofia fala,

A utilização do PPDAC fez com a problematização fosse trabalhada em um ciclo. Foi significativo porque trouxe o contexto para a realidade do aluno. O trabalho foi realizado em seis aulas, sendo cinco com a contextualização e uma na sistematização dos conceitos estatísticos. Houve dificuldades de explicar aos alunos os conceitos estatísticos. (SOFIA, 2018)

Podemos inferir que Isis e Sofia direcionam o olhar de suas práticas atribuindo novos sentidos ao trabalho desenvolvido. Elas refletiram que foi significativo, mesmo apontando dificuldades, haja vista “o conhecimento profissional do professor tem natureza transdisciplinar, complexa e interliga os componentes empíricos da didática”. (LOPES, 2008, p. 64). Para tanto, aos professores é indispensável o conhecimento sobre a matéria, ter domínio do conteúdo (SHUMAN, 1987), ser capaz de organizá-lo mentalmente, de forma a estabelecer inúmeras inter-relações, relacionar conteúdo ao ensino e à aprendizagem, em um processo de interação com os alunos (LOPES, 2008).

Quando perguntado pela pesquisadora sobre as dificuldades, as respostas apontaram o tempo de desenvolvimento foi maior do que o previsto.

O acompanhamento não foi realmente ajustado ao tempo da aula.
(COORDENADORA GAIA, 2018)
O tempo foi maior que o previsto. (ATENA, 2018)

O que sinaliza uma adaptação entre o que foi planejado e o realmente desenvolvido em sala de aula. Inferimos que esse desencontro pode ter sido ocasionado pela metodologia de ensino proposta com o desenvolvimento das fases do Ciclo Investigativo, que até então não fazia parte do planejamento.

Para compreender a percepção dos professores em relação ao tempo empreendido para o desenvolvimento da sequência, a pesquisadora questionou a respeito da construção coletiva com os estudantes. Em resposta, Isis, Sofia e Circe alegaram que:

Os alunos pensaram junto com a professora, tem a participação das crianças, com a indução do professor. (ISIS, 2018)
A construção foi direcionada, com a liberdade para participação dos alunos.
(Sofia, 2018)
A construção do gráfico foi coletiva. (CIRCE, 2018)
Os alunos não fizeram os gráficos sozinhos. (ISIS, 2018).

A exemplo de Isis, Sofia e Circe, os demais enfatizaram que fora realizada a construção coletiva entre as crianças, com a mediação do professor.

Com relação às dificuldades na sistematização do conteúdo, relataram:

Há dificuldade com a linguagem e as atividades estatística, a construção da tabela e do gráfico. De como ensinar isso ao estudante?
(COORDENADORA GAIA, 2018)
Dificuldade em sistematizar os dados. (BIA, 2018).

Quanto às dificuldades apresentadas, fizeram referência a interação entre o conteúdo e a prática. Como a dinâmica foi construída e fundamentada no Ciclo Investigativo – PPDAC, os primeiros passos que foram a contextualização do problema e do planejamento não citaram dificuldades, mas na construção do banco de dados, da tabela e dos gráficos, análise e conclusão que eram necessários à sistematização dos conceitos, relataram dificuldades em desenvolver o conteúdo da forma que foi planejado.

Para trazer a reflexão da prática em sala de aula, a pesquisadora apresentou o vídeo editado da aula realizada por Sofia, o qual buscou demonstrar a prática, analisando alguns pontos, como a construção do problema, a construção do banco de dados, da tabela e do gráfico.

Depois de assistir ao vídeo, de aproximadamente 21 minutos, a pesquisadora questionou sobre a primeira fase do PPDAC. Como cada um teria construído o problema em sua sala de aula? Sofia elaborou uma pergunta em sua sala e não acrescentou sugestões dos

estudantes. Os demais professores disseram que fizeram da mesma maneira, já que a pergunta havia sido elaborada no planejamento. Por isso, não alteraram, ou seja, não levaram em consideração a participação dos alunos, que seria outra forma de se construir a pergunta.

Para a fase da análise dos dados (construção do banco de dados, do gráfico e da tabela), alguns professores relataram que procederam da mesma forma que Sofia, pois estavam preocupados com a estética, com a apresentação. Por isso, eles mesmos fizeram os quadros, as tabelas e esboçaram os gráficos. Conquanto os estudantes participavam na inserção de dados, completando a tabela e preenchendo o gráfico. Nesse momento, a coordenadora Ceres acrescentou que a preocupação deveria ser o conteúdo e não a apresentação estética, pois o papel social da escola é a sistematização do conteúdo proposto. Na sequência, a pesquisadora tentou sanar algumas dúvidas que foram expostas com relação aos gráficos e a definição das variáveis.

Dionísio disse que *“os alunos fizeram individualmente no caderno, separando a resposta por gênero”*, enquanto Hebe confessou ter se atrapalhado *“toda para construir o gráfico na lousa”*, tendo de pedir *“ajuda a Dionísio, mas a construção foi coletiva [com os alunos]”*.

Sofia declarou ter *“dificuldade na sistematização dos conceitos, do uso da linguagem e como conseguir a aprendizagem das crianças”* (SOFIA, 2018). Nesse momento, Sofia expôs para o grande grupo as suas dificuldades com os conceitos estatísticos, assumindo que precisava *“ter mais segurança no conteúdo”* (SOFIA, 2018).

Ela continuou, em sua reflexão, dizendo que teve dificuldade com a sistematização da definição dos tipos de variáveis, da construção do banco de dados (como fazê-lo), assim como os elementos para a construção do gráfico de barra. Em seguida, fez um comentário bastante ilustrativo do que estava ocorrendo: *“estou reaprendendo a aprender”*. (SOFIA, 2018) Com isso, ela nos revelou uma intencionalidade do querer aprender, e se referiu a uma aprendizagem a partir das experiências vivenciadas, que pode ser individual, com ajuda externa ou da partilha de experiências dos seus pares.

A partir dessa reflexão, podemos constatar que os professores aprendem quando estão envolvidos numa *“reflexão colaborativa”*, termo usado por Ponte (2009, p. 67), para justificar que *“a maioria da aprendizagem é promovida a partir da discussão de ideias”* e que é através da partilha de suas experiências que os professores aprendem uns com os outros, apropriando-se da teoria, ao criticar as suas concepções e as dos outros, aumentando os seus conhecimentos e discutindo novas estratégias de ensino e aprendizagem.

O sexto encontro, em 05 de outubro de 2018, foi de planejamento e teve como objetivo elaborar a segunda sequência de ensino. O encontro foi dividido da seguinte forma: reflexões das ações desenvolvidas pelos professores neste ínterim; resoluções de questões do conteúdo até então estudado e a elaboração da segunda sequência.

No primeiro momento, alguns professores refizeram a tabela e os gráficos de acordo com a sugestão da formação anterior. Sofia relatou que retomou o conteúdo, trabalhou o instrumento de pesquisa, enfatizando que, desta vez, os estudantes que fizeram todo o processo. Disse:

Senti mais segura em realizar a atividade e, as crianças, também estavam mais seguras em termos de conhecimento, entretanto, senti necessidade de aprender mais sobre o conteúdo. (SOFIA, 2018)

Sofia relatou que estudou o conteúdo e se apropriou dos conceitos antes de retornar os trabalhos, para fazê-lo com mais segurança. Neste processo, incentivou os estudantes a, também, participarem do estudo, produzindo pesquisas e textos sobre o conteúdo para socializarem na sala de aula. Relatou, ainda, a surpresa advinda do envolvimento da turma, tendo sido bastante significativo todo esse processo, num fluxo de ir e vir.

No segundo momento, foi entregue uma tarefa (APÊNDICE E), composta de um banco de dados e sete questões. Nelas, os professores teriam que recorrer à construção de tabelas de dupla entrada e gráficos. Ao concluírem, precisariam socializar suas respostas e as possíveis dificuldades que tiveram. Percebeu-se, pelas expressões e falas, que os professores ficaram assustados, justificaram que era muito grande, que não iam dar conta, fizeram alguns questionamentos, como:

A tabela fecha em baixo? (HEBE, 2018)

O questionamento pode ser específico em relação aos dados? (CIRCE, 2018)

Podemos fazer um questionamento, tipo: Qual a idade? (ISIS, 2018)

Se no momento de elaborar o gráfico que responde à questão, não conseguirmos? (ATENA, 2018)

Os questionamentos que a maioria dos professores fez permitiram identificar que ainda não haviam se apropriado do conteúdo. Perguntados sobre dificuldades, afirmaram que sim. Na sequência, Dóris disse:

É difícil, desafiador, fiquei apavorada, mas é instigante, tem muita informação na tabela [banco de dados]. (DORIS, 2018)

Em seguida, após a explanação da pesquisadora para dirimir dúvidas, começou o terceiro momento: a elaboração da segunda sequência de ensino. Os professores se dividiram em pequenos grupos por ano escolar, o grupo do 3º Ano, grupo do qual Sofia fazia parte,

trouxe a sequência delineada sobre o *bullying*. O grupo de professores do 1º e 2º Ano socializou a sequência elaborada com o tema higiene bucal e o outro grupo, do quarto e quinto ano, com o tema alimentação saudável. No final do encontro, realizou-se uma nova avaliação.

Refletiram sobre as dificuldades que tiveram, e Sofia disse que foi “ *muito significativo, pois a minha dúvida também é do outro, tive dificuldade em detalhes*” (SOFIA, 2018). Iris complementou dizendo “*quanto mais domino, melhor para trabalhar*”, enquanto Dóris declarou que gostou da atividade na pressão. A conclusão desse encontro teve como mote a surpresa em elaborar a sequência de ensino e a reflexão.

O sétimo encontro, no dia 07 de dezembro de 2018, proporcionou a reflexão empírica, sendo o último encontro deste processo formativo. Começou com a socialização da sequência de ensino realizada. Thor, ao descrever os procedimentos efetuados por ele, mencionou:

Primeiro contextualizei o tema com vídeos que tinha gráficos e tabelas, no entanto enfatizou que os gráficos eram difíceis de entender, que os estudantes tinham dificuldades, justificando que eles tinham defasagem na aprendizagem e não tinha condições de entender os gráficos, a maioria não acompanhou os conteúdos. (THOR, 2018)

Essa narrativa permite elucidar que ainda existem muitas dificuldades que precisam ser analisadas e estudadas. Sofia acrescentou que recorreu, junto com os estudantes, ao material que tinham produzido (APENDICE F), na sequência anterior, para tirar algumas dúvidas, mas que, ainda assim, algumas dificuldades persistiam quanto aos conceitos estatísticos. Isis, por sua vez, concluiu que a sequência anterior contribuiu para a realização da segunda:

A construção não foi só das crianças, foi também da professora, que orientou as crianças que conduziram todo o processo, possibilitando refletir sobre as suas dificuldades. (ISIS, 2018)

Pode-se inferir que, embora os professores relatassem suas dificuldades, mostravam-se dispostos, buscando refletir. Sofia ilustrou bem isso, ao relatar que não se tratava apenas de “um processo formativo, mas, sim de uma autoformação”. É justamente o processo que Day (2001) chama de *rever, renovar*, no conceito de desenvolvimento profissional.

Na continuidade, foi solicitada uma breve avaliação dos encontros. As falas giraram em torno da necessidade de continuar trabalhando conceitos, pois os assuntos precisavam ser consolidados, mais aprofundados. Os professores enfatizaram, ainda, que precisavam aperfeiçoar a questão das legendas, a interpretação, os conceitos, além de diversificar os tipos de gráficos. Chegaram à conclusão de que os estudantes estão saindo acima da média.

Ao relatarem as aprendizagens e os conhecimentos produzidos nas trocas de experiências, suas narrativas tornam-se importantes estratégias de construção e socialização dos saberes valorizados, o que nos permitiu compreender como são traçadas as ações para troca de experiências ligadas às atividades que visam à garantia de um ensino com mais qualidade.

Por tudo que foi exposto, percebeu-se que as experiências de aprendizagem, a partir das interações estabelecidas com toda comunidade escolar, evidenciam tensões e desafios enfrentados no contexto específico do trabalho proposto. Não é uma fácil tarefa para o professor, principalmente para o caso, em particular, da professora Sofia, pois o ato de desconstruir para posteriormente construir novas práticas, embora seja indispensável para dar significado às novas práticas, necessita se refletir, expressar, analisar o processo revelando a relação com o conhecimento, e também, as relações estabelecidas por meio dos processos que participa.

4.4 Análise da prática de ensino

Nesta seção, o foco de estudo e análise será a prática de Sofia. Observamos como foram trabalhados os conteúdos e a forma como desenvolvera as aulas. Começaremos com a análise de uma aula, antes de começar o processo formativo. Depois analisaremos a prática no desenvolvimento das duas sequências planejadas no processo formativo.

Para a aula anterior ao segundo encontro formativo, Sofia informou, previamente para a pesquisadora, que seria com conteúdo de estatística. A aula começou com Sofia questionando os estudantes sobre a importância do calendário. Neste primeiro momento da aula, faz diversos questionamentos, como:

Por que o calendário é importante?
Quais os dias semana? Quantos dias tem a semana? É importante saber a data de aniversário? E Por quê? Como posso saber a idade, com a data de aniversário? Como faço para saber a idade de alguém? (SOFIA, 2018)

No momento que pergunta “Como faço para saber a idade de alguém?”, uma estudante respondeu que se deveria somar. Sofia pediu que fizesse o cálculo na lousa e seguiu perguntando:

Que cálculo se faz para encontrar a idade correta? Como resolver o problema? Qual operação seria utilizada? (SOFIA, 2018)

E depois solicita a outro estudante que refizesse o cálculo da idade correta, na lousa.

Observa-se que contextualização do tema se faz na dinâmica de perguntas e respostas. As perguntas foram todas feitas por Sofia, enquanto os estudantes são postos numa postura de passivos, espectadores, apenas respondendo quando são provocados ou quando são solicitados a responderem questões na lousa.

Na sequência, Sofia foi solicitando aos estudantes que observassem um calendário e um cartaz. Ela já os havia produzido e colado na parede, com nome e data de aniversário de cada estudante. Cada um dos estudantes deveria observar no cartaz a quantidade de aniversariantes de cada mês. A própria Sofia foi elaborando uma tabela na lousa. Em seguida, colou outro cartaz com um arcabouço para se construir um gráfico. Neste cartaz, estava descrito o título do gráfico e a fonte.

Para completar o gráfico, solicitou que alguns estudantes pintassem os quadradinhos, com a quantidade de aniversariantes de cada mês, conforme descrito na tabela. Observou que foi construído um histograma, conforme Figura 16, mas Sofia o chamou de gráfico de barras. Na sequência, fez mais questionamentos aos estudantes, dentre eles: “Qual é o tipo de gráfico?”, ao passo que os estudantes responderam tratar-se de gráfico de barra.

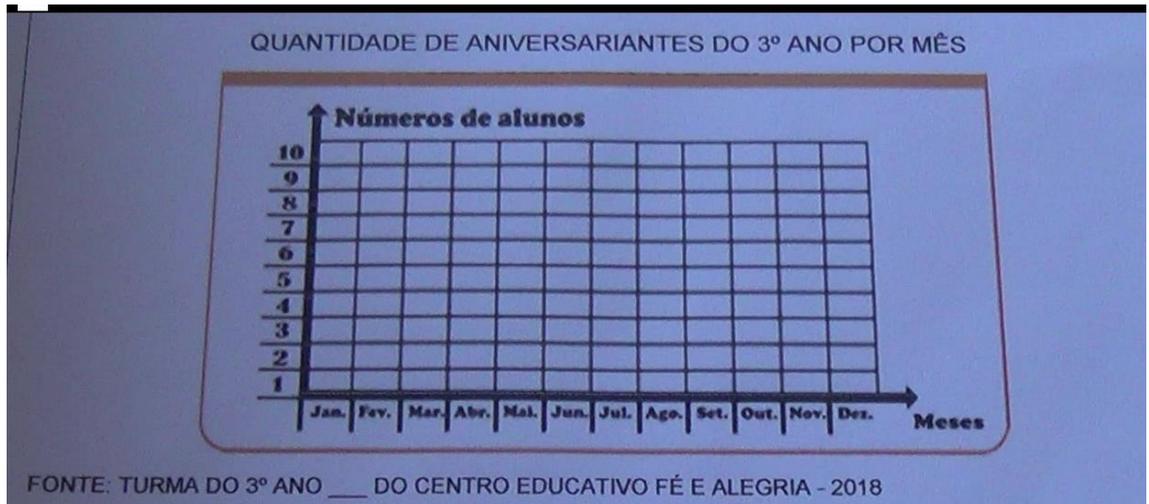
Figura 16 - Construção de gráfico



Fonte: Dados da pesquisa/2018.

Na sequência, entregou uma atividade (Figura 17) com o mesmo arcabouço do gráfico que foi feito na lousa (Figura 16), para que os estudantes pintassem e respondessem algumas perguntas, tais como: Qual o mês que apresenta maior número de aniversariantes? Quantos?

Figura 17 - Atividade proposta por Sofia



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Para finalizar a aula, Sofia leu as questões da atividade, enquanto colocava as respostas corretas na lousa.

Pudemos observar que, nessa aula, a prática implementada por Sofia, buscou contextualizar o tema, sistematizando o conteúdo e realizando uma atividade, embora com alguns equívocos, como o tipo de gráfico que foi trabalhado e a própria elaboração do esboço do gráfico, pois fez uma grade quadriculada com a variável meses, sem deixar espaço, o que levou a construção de um histograma e não de gráfico de barra, como pretendia. Outro elemento observado na sua prática foi a dinâmica de pergunta e resposta, o que nos levaria a inferir uma prática de ensino centrado na professora, cabendo aos estudantes memorizar e repetir o conteúdo transmitido.

4.4.1 Narrativa e reflexão da prática de ensino após o quarto encontro formativo - Desenvolvimento da primeira sequência

Abordaremos aqui as práticas de ensino no desenvolvimento da sequência de ensino, com o tema água, planejada no quarto encontro formativo. Para analisar as práticas de ensino, acordou-se com Sofia que as aulas seriam gravadas, tendo elas ocorrido entre o quarto e o quinto encontro formativo – de 28 de julho a 23 de agosto de 2018.

Sofia começou a aula com a proposta de leitura de um texto sobre o tema “Água”, presente no livro didático de Ciências. Para isso, solicitou que uma estudante lesse o texto. Após a leitura, questionou os estudantes sobre os tipos de água que bebiam, bem como qual pergunta poderia ser criada como questão de pesquisa para identificar o tipo de água potável que eles consomem. A professora buscou contextualizar, explicando os tipos de água

resume em completar o que é solicitado, não havendo, de fato, uma construção colaborativa que possa contar com o protagonismo ativo dos estudantes.

Fica evidente o intento de Sofia em seguir os passos do PPDAC. Para isso, conduziu a aula de acordo com o objetivo planejado, desenvolvendo a proposta do que se elaborou no processo formativo. Planejou a aula de modo que, no tempo estabelecido para essa dinâmica, foi possível elaborar o problema, planejar a coleta dos dados, coletá-los, analisar e concluir o conteúdo.

Pode-se perceber, com isso, que a metodologia usada segue os princípios de uma aula tradicional, na qual os professores expõem a situação, elaboram um problema e assumem o papel ativo. Já os estudantes aparecem como agentes passivos. Que fique claro, não se nega, aqui, a importância da aula tradicional controlada pelo professor; no entanto, as práticas de ensino propostas neste processo formativo querem ir além do modelo tradicional. Haja vista, acreditar-se que o conhecimento é uma construção que emerge da participação de todos. Dessa maneira, compreende-se que a prática profissional do docente é um processo que envolve o planejamento, a ação e a reflexão, onde o professor indaga, aprende a ensinar e ensina porque aprende, intervém, para facilitar, e não para impor ou substituir a compreensão dos alunos. Além disso, ao refletir sobre sua prática, o professor a exerce, a desenvolve e se desenvolve ao mesmo tempo. (TORRES, 2014)

Após o desenvolvimento da sequência supracitada, e antes da reflexão no grupo, Sofia fez uma reflexão individualmente, sobre a sua prática no desenvolvimento da primeira sequência, na qual narrou e refletiu sobre suas práticas até o momento e expôs suas dificuldades. No encontro formativo seguinte (o quinto, conforme narrado na seção 4.3 deste capítulo), Sofia também refletiu e socializou com os colegas sobre suas práticas e dificuldades com relação aos conteúdos estatísticos.

Na reflexão individual, começou relatando o desenvolvimento da sequência segundo os passos do PPDAC. Relatou que fez,

A contextualização do tema nas aulas de ciências falando do ciclo da água, assistindo vídeo sobre o ciclo da água, fazendo reflexões sobre a constituição da água no planeta terra, até chegar a água que é consumida em casa. Fui indagando aos alunos, como poderia saber qual a água consumida, assim consegui chegar até a questão de pesquisa. (SOFIA, 2018)

À Sofia foi perguntado sobre a associação do PPDAC e suas práticas, bem como suas dificuldades, ao passo que ela respondeu

Foi difícil, não é corriqueiro, fazer os links, é algo que não estou acostumada a fazer. Pegava o gráfico, e fazia a interpretação de

gráfico, ou então construía o gráfico, mas sem muita consciência dos conceitos estatísticos, então faltava essa consciência porque as barras ficam afastada da outra, fazia porque reproduzia. (SOFIA, 2018)

Observa-se, no discurso de Sofia, a consciência sobre o seu próprio conhecimento, pois, durante a aula, antes do processo formativo, fizera um histograma no lugar de um gráfico de coluna. Durante os encontros de reflexão teórica, perguntou a respeito da diferença entre o gráfico de barra e o histograma e, nesse momento de reflexão, expressa que lhe faltava consciência a respeito dessa diferença. O que Sofia reconhece como “consciência”, podemos chamar de conhecimento específico da disciplina (PONTE, 2012, SHUMAN, 1987) e indica uma experiência de aprendizagem reconhecida por ela em sua prática.

Referente à fase do levantamento de dados, disse:

Consigo fazer os links do conteúdo, mas é algo bem novo que foge das nossas práticas, nós vamos desconstruindo para construir, e é muito difícil, pois o que é aprendizagem? É mudança de comportamento, se eu não mudo de comportamento não houve aprendizagem, mas essa mudança de comportamento mexe com a gente, mexe com a estrutura, e mexe com a turma também, porque estava acostumada com outro tipo de prática. (SOFIA, 2018)

Percebe-se que Sofia se reconhece no movimento de aprendizado sobre a sua prática de ensino. Ela revela que esta proposta de mudança interfere em seu próprio comportamento e, também, no dos estudantes. Inferimos que essas sejam experiências de aprendizagem para conhecimento de processos de trabalho na sala de aula, que, por sua vez, oportuniza as fases do Ciclo Investigativo e, conseqüentemente, conhecimento dos processos de aprendizagem do estudante.

O que podemos inferir quando questionamos sobre como está percebendo essa mudança em sua prática em relação à aprendizagem dos estudantes, ao passo que Sofia respondeu

Percebo que os meninos aprendem mais, pois conseguiram descrever todo o processo, eles ajudaram nesse processo. Essa eu achei melhor [se refere ao desenvolvimento da sequência em sala], com relação às próximas tendem a ficar melhor ainda. (SOFIA, 2018)

A docente reconheceu maior participação dos estudantes e afirmou que eles aprenderam mais, e melhor, o conteúdo. Essa é uma relação entre o processo formativo e as ações em sala de aula, reconhecendo a importância da construção colaborativa, embora não deixe isso evidente em sua fala. Buscando mais evidências sobre o que reconhece a respeito da aprendizagem dos conceitos estatísticos perguntamos: com relação aos conteúdos estatísticos, quais foram suas dificuldades? Sofia respondeu:

Em mim percebi que falta mais aproximação dos conceitos estatísticos, perceber os conceitos estatísticos dentro da atividade, conseqüentemente se falta em mim vai faltar neles também. (SOFIA, 2018)

Enfatizamos o questionamento para a construção do gráfico,

É uma dificuldade que eu tenho que é de apresentar para eles as variáveis, qual a variável que fica na horizontal e vertical, é uma insegurança minha, como fazer essa abordagem para as crianças, tenho um certo temor de passar, para não passar de maneira errônea, eu prefiro omitir, do que ter que passar errado e depois desconstruir, é mais difícil. (SOFIA, 2018)

Sofia evidencia, nesta narrativa, suas dificuldades para combinar, adequada e sistematicamente, o conhecimento da matéria e o conhecimento pedagógico, o que Shulman (1987) define como conhecimento pedagógico do conteúdo.

Buscando identificar como Sofia estava compreendendo a escolha e construção dos gráficos a partir do banco de dados, questionamos: E, os tipos de gráfico? Ela relatou:

Tenho dificuldade para identificar [escolher] e de quando utilizar. Na formação anterior explicou o porquê das barras juntas, que é o histograma, que é algo que dá continuidade, eu não sabia, e também é algo que a gente não trabalha em sala de aula e quando se trabalhava se trabalhava como gráfico de barra normal. E nos livros dos anos iniciais não trazem nenhuma definição, pelo menos eu não lembro de ter visto. (SOFIA, 2018)

Com relação às suas práticas de ensino antes do início dos encontros formativos até o desenvolvimento da primeira sequência, percebemos que Sofia reconheceu aprendizagem do conhecimento do conteúdo estatístico, em relação aos conceitos do tipo de gráfico, a construção de banco de dados, tabela e do gráfico. No entanto, em relação ao método de ensino, ainda continuava centrado na professora, usando sempre o movimento de fazer perguntas e o estudante responder, sendo todo o processo produzido por ela.

Para o desenvolvimento da segunda sequência, percebeu-se, de início, as diferenças na postura. Sofia comunicou previamente à pesquisadora que o desenvolvimento da sequência não iria ocorrer em uma só aula, pois refletiu sobre a necessidade de participação dos estudantes na construção do conhecimento.

4.4.2 Narrativa e reflexão da prática de ensino após o sexto encontro formativo - Desenvolvimento da segunda sequência

Ao iniciar a aula, Sofia convidou os estudantes a participarem de uma palestra com título “**BULLYING, uma questão a ser analisada**”, proferida pela assistente social que é responsável

pelo setor regional no qual a escola está inserida. Depois da palestra, contextualizou o tema *Bullying* com os estudantes por meio de roda de conversa.

No dia seguinte, retomou o assunto, novamente em roda de conversa, e solicitou que duas crianças fizessem o relato acerca do que lembravam. Após ouvir as crianças, foi definido o que é *bullying* e o que é violência, diferenciando os dois conceitos. A professora e os estudantes categorizaram os tipos de *bullying* e conceituaram cada um deles.

Observamos a preocupação de Sofia em dar significado ao tema, trazer para a realidade dos estudantes, motivar a turma a se sensibilizar com quem sofre e com quem pratica *bullying*. Para isso, Sofia perguntou às crianças se elas já haviam sofrido *bullying* e, em caso afirmativo, o que elas haviam sentido. Após os relatos dos estudantes, explicou que “*muitas vezes, quem agride também é vítima e precisa ter dos adultos um olhar diferenciado*”. (SOFIA, 2018)

Depois da roda de conversa, começou a elaboração do problema de investigação. Neste momento, Sofia fez vários questionamentos. Com isso, observou-se que, a partir das respostas, a docente começou a apresentar o conteúdo. Sofia começou questionando “Quem sofre mais com a questão do *bullying* aqui na sala?” e continuou: “E se quisermos saber se essa situação também acontece na outra sala o que devemos fazer?”. As crianças disseram que deveriam fazer uma pesquisa. Sofia continuou fazendo perguntas e os estudantes seguiram dando contribuições através de suas falas, dando sugestões sobre o que poderia ser perguntado.

Para elaborar a pergunta de investigação, Sofia tinha planejado que os estudantes escrevessem na lousa a questão de pesquisa. Ao refletir sobre ação (SCHÖN, 1983) e a forma de coleta dos dados, resolveu entregar, a cada uma das crianças, metade de uma folha de papel ofício A4, a fim de elaborarem suas versões de pergunta. A professora justificou essa mudança dizendo que, desse modo, garantiria a participação de todos, visto que, na sala, havia crianças falantes e outras mais tímidas, que se comunicavam menos.

Em seguida, explicou que todos eles deveriam escrever as perguntas, para que pudessem escolher uma. Assim o fez. Em seguida, disse que para se fazer a pesquisa seria preciso planejar o instrumento de coleta de dados.

Percebe-se que, para o desenvolvimento da segunda sequência, Sofia fez uma escuta maior do estudante, permitiu a ação do estudante e um movimento de ir e vir, o qual refletiu na ação (SCHÖN, 1992), pois analisou, reconstruiu e, assim, houve uma reformulação da prática no momento. Importante ressaltar, a preocupação em envolver todos nos processos, ao dizer “*dessa forma poderia garantir a participação de todos, visto que na sala tem crianças que falam mais e outros menos*”. (SOFIA 2018).

Desta forma, Sofia produziu novas estratégias para rever sua prática, possibilitando mudanças no contexto em que se encontrava.

Na continuação, seguindo os passos do PPDAC, vem o planejamento, para construção do instrumento. Sofia preocupou-se em elaborar com os estudantes. Eles tiveram uma participação ativa em todo o processo. Nesse momento, Sofia começou a introduzir os conceitos estatísticos, propondo fazer um questionário como instrumento de pesquisa. Solicitou a uma estudante que escrevesse o questionário na lousa e os outros reescrevessem no papel A4. Com os questionários prontos, a professora orientou os estudantes sobre como deveria ser a apresentação na sala do 5º ano, para a realização da coleta de dados.

Os estudantes foram até a sala da turma do 5º ano e, posteriormente, retornaram para a sala deles. Então, Sofia explicou que aquele seria o momento de organizar os dados coletados na outra turma. Objetivando responder a pergunta de investigação, convidou duas crianças para desenhar o quadro na lousa, orientou aos demais estudantes a fazer o quadro nos próprios cadernos de Matemática (Figura 19). É nítida a intenção de Sofia ao solicitar essa ação: oportunizar a participação de todos nas etapas da pesquisa. Nesse momento, Sofia fez questionamentos, como: “O que é uma tabela?; o que é uma tabela de dupla entrada?” (Sofia, 2018).

Figura 19 - Organização do banco de dados

Dados do 5º ano D - Vestibular

GEMERO	SOFREU BULLYING	TIPO DE BULLYING
FEMENINO	SIM	VERBAL
FEMENINO	NÃO	—
FEMENINO	NÃO	—
MASCULINO	NÃO	—
MASCULINO	NÃO	—
MASCULINO	SIM	VERBAL
MASCULINO	NÃO	—
FEMENINO	SIM	VERBAL
MASCULINO	SIM	SOCIAL
MASCULINO	NÃO	—
MASCULINO	SIM	VERBAL
MASCULINO	SIM	VERBAL
FEMENINO	SIM	VERBAL
FEMENINO	SIM	VERBAL
MASCULINO	SIM	VERBAL
FEMENINO		SOCIAL
MASCULINO	NÃO	—
FEMENINO	NÃO	—

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Observa-se que, nesse momento, houve a sistematização dos conceitos estatísticos. Para isso, foi construído um banco de dados (Figura 19) no quadro feito no papel metro, para que registrasse os dados, onde as informações foram dispostas nas linhas e as variáveis em estudo nas colunas.

Na aula seguinte, Sofia afixou o cartaz com o quadro na lousa, falou sobre as etapas realizadas da sequência de ensino (palestra, vídeos, roda de conversa, perguntas de investigação e questionário) e orientou os estudantes a construírem uma tabela de dupla entrada (Figura 20). A construção do gráfico e as análises ficaram para as aulas que, imediatamente, estavam por vir. No entanto, entre essa aula e a seguinte, houve o sétimo encontro formativo, no qual a professora aproveitou e relatou para os pesquisadores que, ainda, tinha muitas dúvidas, como:

“as variáveis devem constar no título da tabela e do gráfico?” (Sofia, 2018). Essa dúvida, apresentada por Sofia, foi discutida no encontro formativo. O que autorizou Sofia a relatar que, doravante, se sentia mais preparada para continuar o trabalho.

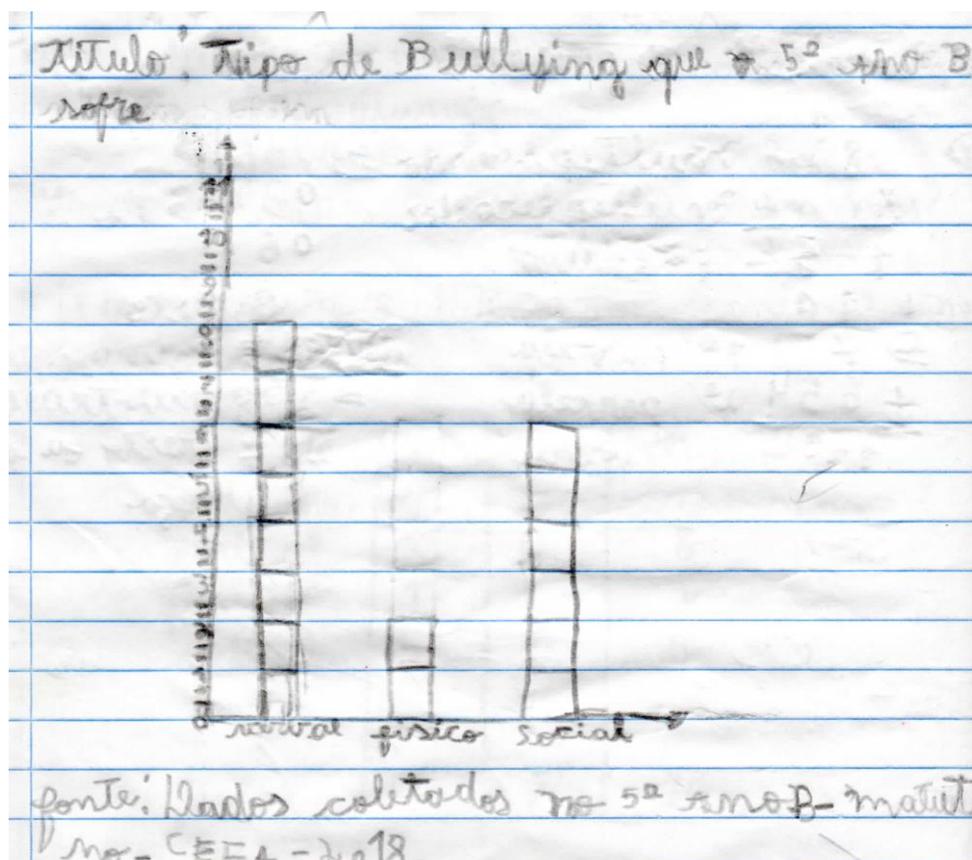
Figura 20 - Tabela de dupla entrada produzidos pelos estudantes de Sofia

tipo de bullying	Gênero		total de crianças
	M	F	
verbal	3	5	8
social	5	1	6
físico	1	1	2
total	9	7	16
fonte	foi feito na sala de aula data 02/08		

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na semana seguinte, Sofia retomou a aula de matemática iniciando a análise dos dados coletados pelos estudantes na turma do 5º ano, a construção do gráfico (Figura 21) e a sistematização do conceito de Moda. A docente perguntou “O que podemos observar? Quem sofre mais com a questão do *bullying*, Meninos ou meninas?” (Sofia, 2018). As crianças responderam e, a partir disso, Sofia explicou os conceitos estatísticos, abriu espaço para as crianças falarem o que pensavam e sistematizou o conceito de moda, dizendo que moda é a opção que aparece com mais frequência.

Figura 21 - Gráfico de barra produzidos pelos estudantes de Sofia



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Ressaltamos o ganho social com a realização dessa sequência. No momento das análises, Sofia questionou aos estudantes o que poderia ser realizado a título de diminuir a ocorrência do *bullying* na escola. Os alunos, então, sugeriram fazer uma campanha contra essa circunstância, escrever bilhetes para as pessoas que o praticam, fazer dramatizações (com a observação de que os atores teriam seus papéis invertidos e o praticante do *bullying* assumiria o lugar da vítima e este último o praticante, visando mostrar para as pessoas que fazem *bullying* o que a outra criança sente). Para Shulman (1987), esta situação pode ser caracterizada como conhecimento dos contextos educativos, em que contemplam as particularidades sociais e culturais da comunidade nos quais estes estudantes estão inseridos.

Nesse contexto, podemos inferir que o desenvolvimento das sequências em sala de aula evidencia um entrelaçamento do pessoal, do profissional e do contextual. Auxilia-nos na compreensão de um pouco da complexidade e contradição que enreda o trabalho docente, suas aprendizagens e saberes construídos na experiência de um contexto específico.

O desenvolvimento desta segunda sequência de ensino demorou mais do que o esperado. Acontecimentos de cunho pessoal fizeram com que atrasasse um pouco do

desenvolvimento, que só foi finalizado após o último encontro formativo e, assim, só foi possível fazer a reflexão individual desta sequência no ano seguinte, a saber, 2019. Essa formação foi iniciada com uma reflexão, promovida com a pesquisadora solicitando de Sofia o relato sobre as diferenças entre realização da primeira e segunda sequências. A professora em questão declarou que

A segunda foi melhor sistematizado. Na primeira tive muitas dúvidas em explicar os conceitos estatísticos para as crianças, eu omiti essas informações. Então na segunda eu procurei estudar junto com as crianças, assim consegui sistematizar melhor meu planejamento. (SOFIA, 2019)

Percebeu-se que as falas de Sofia reincidiam no reconhecimento de suas dificuldades, mas agora com a busca pelo desenvolvimento de conhecimento do conteúdo, “estudando junto com as crianças”. Isso nos indica que as atividades, conscientemente planejadas (DAY, 2001), proporcionaram um melhor desenvolvimento da segunda sequência em relação à primeira, assim como o ato de refletir sobre sua prática (SCHÖN, 1992). Essa reflexão, ZEICHNER (2008) descreve como uma produção de conhecimentos novos sobre ensino.

Quando questionada sobre o desenvolvimento desta segunda sequência, Sofia respondeu,

Fiz toda contextualização com vídeo, palestra, e na roda de conversa, até a construção da situação problema, só que antes de ir para construção do gráfico e da tabela, pedi para que as crianças fizessem uma pesquisa em casa, sobre o que é gráfico? O que era uma tabela simples? Uma tabela de dupla entrada? Uma variável?. No outro dia eles socializaram as respostas deles, a partir do que diziam, e do que eu tinha estudado, fomos construindo os conceitos e também elaboramos uma apostila com esses conceitos. Com uma linguagem simples para que eles pudessem compreender e eu também. Assim a segunda foi melhor sistematizada. Em outro dia, eu levei revistas para que eles identificassem gráficos e tabelas, cortassem e colassem no caderno. Isso me deu segurança, uma aproximação dos conceitos estatísticos e dos instrumentos. (SOFIA, 2019)

Nesta resposta, Sofia aponta elementos importantes que não foram analisados nas práticas de ensino do desenvolvimento da sequência, como a construção de uma apostila (APÊNDICE F) com os conceitos estatísticos com uma linguagem simples. Podemos inferir que houve uma preocupação maior em relação à sistematização dos conceitos. Além de fazer com que Sofia produzisse conhecimento sobre a sua prática – com a elaboração da apostila –, levando-a a uma segurança quanto a ensinar os conceitos, o que antes, pela insegurança, era omitido.

Diante do respondido acima, interrogou-se sobre a diferença da contextualização até chegar o problema de pesquisa desta sequência em relação à primeira. Sofia sentenciou que essa sequência foi melhor refletida.

Eu também compartilhei experiências com eles. A ideia era elaborar a pergunta no coletivo, só que quando eu fui aplicar fazer a elaboração da pergunta, eu percebi que seria melhor entregar uma folha para que cada um escrevesse a sua pergunta e depois foi que a gente escolheu a pergunta que foi usada. (SOFIA, 2019)

O que podemos inferir com esta resposta é a presença do elemento reflexão, ao verbalizar ter sido melhor refletida, bem como quando refletiu sobre a sua prática, ao mudar a estratégia para se escolher a pergunta de investigação mais adequada. Ponte (1998, p. 10) aponta este ato de “refletir com regularidade sobre a sua prática, não fugir às questões incômodas, mas enfrentá-las de frente, são atitudes que importa valorizar”. Pode-se entender o ato refletir sobre a sua própria experiência, de estudar e aprofundar o seu conhecimento do conteúdo são atitudes necessárias para o desenvolvimento profissional do professor.

Sofia, também, desenvolveu, nessa sequência, uma metodologia dentro da perspectiva de uma construção colaborativa, na qual não há um agente com o papel principal, porque todos fazem parte e contribuem com o desenvolvimento da construção do conhecimento. Além disso, cria laços afetivos de confiança entre a professora e os estudantes.

A pesquisadora indagou a professora: “Na primeira sequência, você levou pronta a pergunta e, na segunda, foi construída coletivamente. Por quê?”, tendo obtido como resposta a seguinte afirmação:

Sim, assim, eles tiveram uma melhor consciência do que eles estavam fazendo, uma pesquisa. E que o resultado dessa pesquisa responderia a pergunta que eles elaboraram. (SOFIA, 2019)

O que podemos observar nessa resposta é que Sofia tem segurança, ao desenvolver a sequência. Na primeira sequência, ao levar a pergunta pronta e utilizar uma metodologia centrada no professor, Sofia justifica essas práticas por não se sentir segura e, inclusive, em alguns momentos, omitir conteúdo. O mais importante a observar é a mudança quanto à metodologia. E essa mudança ocorreu com a percepção depois da reflexão individual e coletiva, realizada por Sofia.

Ainda buscando algumas respostas e efetuando análises, a pesquisadora questionou sobre a percepção dos conceitos estatísticos presentes nas sequências.

O que foi valorizado na outra [sequência] foi a contextualização (conteúdo de ciências) por me sentir mais a vontade, tanto que as questões de estatística foram pouco exploradas. Na segunda sequência, desde o início os conceitos estavam presentes. (SOFIA, 2019)

Disse Sofia, voltando a enfatizar e explicar o porquê de na primeira sequência não enfatizar os conceitos, sua falta de segurança. Em função disso, pode-se dizer que lhe faltou conhecimento do conteúdo específico (Shulman, 1987) e, portanto, não explorou na primeira, mas, na segunda sequência. Dessa forma, o conteúdo de estatística se fez presente desde o início, por se sentir segura e com o conhecimento apropriado para o desenvolvimento da sequência.

Sobre o planejamento e coleta dos dados

Já tínhamos a experiência da primeira, assim, antes da pesquisa (coleta dos dados) eu apontei para eles que a pesquisa poderia ser feita por observação, entrevista, questionário, e o porquê de se escolher ou não tal instrumento, expliquei que tinha que escolher um instrumento mais prático, depois fui dizendo os conceitos de observação, entrevista e questionário, e assim junto com eles, chegamos à conclusão que o instrumento mais prático para essa pesquisa seria o questionário para se contar os dados na sala de aula. A gente, também, tinha feito uma experiência antes na sala de outra colega, em que a pesquisa foi feita com as crianças levantado a mão, que não deu o resultado esperado, por isso, chegamos à conclusão que o questionário seria a melhor opção. (SOFIA, 2019).

Aproveitando a resposta acima, a pesquisadora questionou se a realização do piloto em outra sala estava no planejamento da elaboração da sequência, ao passo que a professora respondeu

Disse que foi algo extra, como a elaboração da apostila que foi também um elemento extra, foi após eu perceber que durante a aplicação da sequência eu precisava de outros elementos, que me desse segurança e também desse segurança as crianças. (SOFIA, 2019)

Percebe-se que Sofia buscou outros conhecimentos ao dizer “eu precisava de outros elementos”. O que ela chamou de elemento extra, para o desenvolvimento da sequência como o planejamento e desenvolvimento é um pré-teste na sala da colega para certificar qual o melhor instrumento a ser utilizado na pesquisa.

Indagada pela pesquisadora através do seguinte enunciado: “Se fosse realizar hoje a sequência, você mudaria alguma coisa?”, a docente foi enfática ao dizer:

Não, talvez eu faria mais, como o nosso tempo ficou curto para a prática, talvez tivesse mais atividades prática, como a construção de gráficos, de tabelas, faria mais, levaria mais atividades para ele. O que foi feito não mudaria, só acrescentaria. (SOFIA, 2019)

Com essa resposta, observamos que Sofia se sente segura, por isso foi incisiva ao dizer que não mudaria, mas ressalta que acrescentaria. Com relação à aprendizagem dos estudantes, Sofia disse,

Acredito que eles conseguiram aprender, até porque os resultados do pós-teste⁵ comprovaram que ficou algo. (SOFIA, 2019)

As perguntas seguintes referem-se ao processo formativo, a primeira foi sobre as contribuições que o processo formativo teve sobre suas práticas.

Eu estou trazendo as formações, das estruturas multiplicativa⁶, como por exemplo, álgebra, na sala do primeiro ano, para mim era muito inseguro falar para eles, a palavra padrão, era muito difícil, hoje já trago, falo de maneira natural, mais tranquila, o que muitas vezes a gente achava que só era possível no quarto ano, eu já consigo. Eu trago para eles que a matemática está presente no dia a dia, que a matemática vai além da escola. Eu consigo trabalhar melhor, a formação contribuiu para eu organizar melhor as aulas. As aulas têm início meio e fim, as vezes eu me perdia, com a dinâmica da aula, eu agora me sinto mais segura.

A formação vem melhorar, atingindo a linguagem do professor da séries iniciais, eu particularmente sinto falta da parte teórica, da fundamentação, a parte da contextualização de trazer os termos matemáticos, talvez não para sala de aula, mas para nossa linguagem. Por exemplo, a pesquisadora no processo das estruturas multiplicativas⁴, dizia que não precisava usar o termo padrão para as crianças, mas eu hoje já me sinto a vontade em trazer o termo padrão. Eu vi que se teve um ganho nos conteúdos matemáticos, na questão teórica, pois é o que faltava mesmo, porque a prática a gente consegue desenvolver, até porque conseguimos construir uma sequência no nível que a gente construiu, que é difícil. (Sofia, 2019)

Ao refletir sobre o processo formativo, Sofia trouxe as contribuições de processos anteriores a este, dos quais havia participado e cujos conhecimentos adquiridos ainda não estavam apropriados, com conceitos trabalhados em outros processos, nos quais ainda se sentia insegura, mas que agora se reverberava de modo distinto, pois se sente a vontade. Pode-se inferir, a partir disso, que a falta do conhecimento do conteúdo, justificada por Sofia quando diz “*eu tive ganhos nos conteúdos matemáticos, na questão teórica*”, foi o que a tornou mais segura, e fez o diferencial na realização do desenvolvimento da sequência e, conseqüentemente, pode contribuir para seu desenvolvimento profissional e pessoal, o que Sofia aponta na fala seguinte: “*O processo formativo é um ganho pessoal, não é só para o trabalho, é trabalhar com excelência que é o que a gente quer.*” (SOFIA, 2019).

⁵Foi feito um pré-teste com os estudantes de Sofia. Mas, como os resultados se referem a aprendizagem dos estudantes, não os abordaremos aqui.

⁶ Refere-se ao Projeto anterior ao D-Estat que Sofia também participou.

Ao longo das narrativas e das reflexões realizadas, individualmente ou no grupo colaborativo, fica evidente que os conhecimentos e saberes construídos através da prática pedagógica, da construção colaborativa, podem ser considerados indícios de desenvolvimento profissional do professor. Desta forma, o Desenvolvimento profissional de Sofia pôde ser constatado nos elementos encontrados nas narrativas e reflexões produzidas pela própria professora, ao buscar conhecimentos (Estatístico) e novos saberes para ressignificação de sua prática de ensino.

A seguir, apresentaremos algumas considerações.

Capítulo V

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vitoriosa

*Quero Sua Risada Mais Gostosa
Esse Seu Jeito De Achar
Que A Vida Pode Ser Maravilhosa...
Quero Sua Alegria Escandalosa
Vitoriosa Por Não Ter
Vergonha De Aprender Como Se Goza...
Quero Toda Sua Pouca Castidade
Quero Toda Sua Louca Liberdade
Quero Toda Essa Vontade
De Passar Dos Seus Limites
E Ir Além, E Ir Além [...]
Quero Sua Risada Mais Gostosa
Esse Seu Jeito De Achar
Que A Vida Pode Ser Maravilhosa
Que A Vida Pode Ser Maravilhosa.
[...]*
Ivan Lins

Este capítulo encontra-se dividido em duas seções. Na primeira, apresentamos uma síntese da pesquisa realizada, expondo, em termos gerais, aspectos referentes a todo o processo. Na segunda, serão referidas as principais conclusões desta pesquisa, tendo por base o subsídio teórico e as análises dos resultados, seguidas pelas limitações atravessadas e recomendações oriundas do processo.

Síntese da pesquisa

A temática desta pesquisa se concentrou no objetivo de analisar o processo de formação de um professor dos anos iniciais em uma construção colaborativa sobre atividade de Educação Estatística, no que pode se reverberar para o desenvolvimento profissional. Para tanto, as pesquisadoras procuraram aprofundar seus conhecimentos em relação aos subsídios teóricos que pudessem proporcionar reflexões e mobilizar saberes e conhecimentos para que fosse possível encontrar os elementos das experiências vivenciadas e observadas no processo formativo e nas práticas de ensino da professora Sofia. Além disso, responder a questão de pesquisa: quais os elementos observados em um processo de formação de uma construção

colaborativa sobre atividade de Educação Estatística, que pode se reverberar para o desenvolvimento profissional do professor dos anos iniciais?

Para responder a questão de pesquisa e atingir o objetivo proposto, foram desenvolvidas duas sequências de ensino fundamentadas no ciclo investigativo PPDAC, explorando os conteúdos Estatísticos propostos para os anos iniciais, em uma construção colaborativa. Tal proposta envolveu todos os participantes do projeto D-Estat, em especial Sofia, por ser parceira nesta pesquisa, e nos permitiu adentrar em seu universo de ensino, possibilitou-nos analisar suas reflexões, experiências de aprendizagem, dúvidas, angústias e suas práticas de ensino.

Ao fazermos a aproximação das narrativas e reflexões produzidas, identificamos elementos e fatores que consideramos relevantes para compreender os processos que reverberam no desenvolvimento profissional de uma professora dos anos iniciais que ensina Estatística, a Sofia. Nesse sentido, elencamos os seguintes pontos: o processo formativo de uma construção colaborativa, a construção do conhecimento estatístico e as reflexões sobre sua prática.

Em relação ao **processo formativo**, foram momentos de interação, de construção de conhecimentos, de aprendizagem e de aproximação da teoria com a prática, em que Sofia buscou nas afirmações e reflexões socializadas no grupo para compreender as situações que a incomodava. O papel do grupo colaborativo e dos pesquisadores na construção e desenvolvimento das sequências de ensino se revelou essencial por ser o elo e o ponto de apoio dos professores e de Sofia, com relação às dificuldades em termos do conhecimento específico, permitindo um processo de formação continuada colaborativa no que diz respeito aos conceitos Estatísticos dos anos iniciais que, possivelmente, contribuiu para o desenvolvimento profissional de todos os envolvidos, visto que todos tiveram oportunidades de estudar, refletir, problematizar, pesquisar, descrever e expor suas experiências, suas práticas e seus conhecimentos a ensinar e aprender com significado e colaborativamente.

Neste contexto, o processo formativo contribuiu para que a professora refletisse sobre suas práticas de ensino, reconhecendo sua prática pedagógica como ponto de partida, respeitando suas particularidades e potencialidades, possibilitando a ampliação dos conhecimentos e a ressignificação de seu saber fazer docente. Os resultados indicam que: a reflexão em grupo favoreceu a formação da professora no que diz respeito ao reconhecimento da importância da construção de atividades que vão para além do livro didático adotado; além disso, para que a professora permitisse a participação ativa do estudante nas aulas.

Assumimos que a prática reflexiva pode ocorrer de maneira individual ou coletiva (DAY, 2001) e ambas trazem elementos que favorecem o desenvolvimento profissional do professor.

A **construção do conhecimento estatístico**, que Shulman (1987) chama de conhecimento de conteúdo específico, foi observado quando Sofia revelava que o processo formativo, o planejamento e a preparação para o desenvolvimento das sequências em sala de aula, auxiliavam a suprir lacunas de sua formação no que se refere a conceitos e definições específicas da Estatística. Suas dúvidas e dificuldades, em relação a conceitos estatísticos, foram sendo sanadas ao longo do processo formativo, em ações individuais e em ações dentro do grupo colaborativo. Nesse último, com o auxílio da equipe externa à escola e com auxílio dos demais professores.

O conhecimento dos conceitos estatísticos era necessário para o exercício da docência e para a professora possibilitar condições para o estudante se apropriar desses conceitos e participar ativamente das aulas (SHULMAN, 1987).

Em nossas análises, observamos que, para ocorrer a aprendizagem do estudante, o professor precisa exercer o papel de facilitador da aprendizagem dos mesmos, mas, “sem dominar, com um elevado grau de competência, os conteúdos que é suposto ensinar, o professor não pode exercer de modo adequado a sua função profissional” (PONTE, 2002, p. 2). E, ao rever e mudar o seu domínio de conceitos estatísticos para exercer a sua prática em sala de aula, Sofia mobiliza e articula o seu próprio desenvolvimento profissional.

A **reflexão sobre suas práticas** ocorreu associada ao domínio do conteúdo específico (construção do conhecimento estatístico). As reflexões feitas por Sofia confluíram com o seu próprio domínio do conteúdo e a condição que esse domínio dava para permitir o estudante ser agente ativo de sua própria aprendizagem. O ato de refletir na e sobre a prática (SCHÖN, 1983) foram motivados pelo o seu próprio domínio do conteúdo estatístico.

Percebe-se, também, nas narrativas de Sofia, a busca pelo conhecimento, e essa busca é oriunda do ato da reflexão (SCHÖN, 1983). Momentos constituídos na ação em sala de aula, sobre a sua ação nos encontros formativos, no desenvolvimento das sequências de ensino, na construção de uma prática de ensino voltada a aprender e ao refletir constantemente sobre suas ações.

Principais conclusões

As experiências de aprendizagem de Sofia fizeram-se presentes ao se inter-relacionar o processo formativo (no que se refere aos encontros presenciais do grupo), a construção do

conhecimento estatístico e as reflexões sobre suas práticas. Assim, identificamos elementos que reverberam para o desenvolvimento profissional do professor dos anos iniciais: as reflexões realizadas no grupo colaborativo, formado por professores da escola e pesquisadores; a construção de sequências de ensino realizadas no grupo colaborativo; a observação e análise feita pelos pesquisadores sobre as aulas desenvolvidas pela professora; a reflexão sobre a prática instigada pelos pesquisadores; e o reconhecimento da dificuldade com conceitos estatísticos a partir das reflexões feitas na prática e sobre a prática.

Com as análises realizadas, foi possível encontrar elementos indicativos de desenvolvimento profissional. E, assim, conseguimos averiguar a problemática norteadora desta pesquisa que buscou identificar os elementos observados em um processo de formação de uma construção colaborativa sobre atividade de Educação Estatística, no que pode se reverberar para o desenvolvimento profissional do professor dos anos iniciais.

As experiências de aprendizagens constituídas na construção colaborativa, por Sofia e os professores participantes, contribuíram de maneira significativa para o desenvolvimento profissional dos professores envolvidos, tanto na perspectiva do conhecimento estatístico, no desenvolvimento de novos saberes que ressignificam suas práticas de ensino, quanto pessoalmente.

Desta forma, as experiências vivenciadas nesta construção colaborativa e no percurso da pesquisa nos revelam elementos que possibilitam o desenvolvimento profissionalmente, em um contexto de formação continuada dentro da escola, tanto na perspectiva de um conhecimento teórico – em Estatística, e prático-pedagógico específico quanto pessoalmente.

Para que ocorra a melhora na qualidade do ensino, o professor deve entrelaçar o conteúdo, a teoria com a prática, denominado por Shulman (1987) como conhecimento pedagógico do conteúdo, fazendo com que o conhecimento específico, problemas ou questões possam ser organizados, representados e adaptados para os diversos interesses e aptidões dos alunos. Além disso, deve ser desenvolvido no contexto da sala de aula de maneira que o professor identifique o melhor método a ensinar. Nesta perspectiva, os dados apresentados nas narrativas e reflexões realizadas por Sofia, corroboram e explicitam a necessidade do professor se apropriar do conhecimento específico.

Limitações e recomendações

Como em qualquer pesquisa, algumas limitações se fazem presentes. Neste caso específico, a resistência ao pesquisador observar (gravar) a prática de ensino por parte de alguns

professores. Portanto, o pesquisador deve ter muito trato ao solicitar da profissional permissão para adentrar no seu espaço de trabalho. Outra limitação foi a escolha de apenas uma professora parceira, o que nos coloca em total dependência da mesma. Dessa forma, fica-se a mercê de qualquer tipo de impedimento do professor parceiro, como mudança do professor de escola, em caso de enfermidade, compromete a continuidade da pesquisa ou ocorrerá em mudança total dos objetivos pretendidos.

Para futuras pesquisas, no contexto de construções colaborativas, ao se analisar o desenvolvimento profissional, será pertinente acompanhar a aprendizagem dos estudantes no que diz respeito à formação dos conceitos matemáticos, objeto de estudo do processo formativo.

Referências

ALARCÃO, Isabel (org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias da supervisão**. Porto: Porto, 2005.

ALMEIDA, C. C. **Análise de um instrumento de letramento estatístico para o ensino fundamental II**. Dissertação de Mestrado Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, Curso de Educação Matemática. São Paulo, 2010.

ANDRETTI, E. C. **As contribuições do PIBID/UNIOESTE na formação do professor: subprojetos de matemática de Cascavel e Foz do Iguaçu Cascavel**. 128f. (Mestrado em Ensino) Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Foz do Iguaçu, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum da Educação**. MEC, 2017. (3ª versão). Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 02/ago. 2017.

BRASIL. LDB: **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. Disponível em <http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_led.pdf> Acesso em 07 de março 2018.

BRASIL, **Decreto Nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/D3276.Htm Acesso em 10 de nov. 2017

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> Acesso em 10/11/2017

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> Acesso em 10/11/2017

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Matemática Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em ftp://ftp.fnde.gov.br/web/pcn/05_08_matematica.pdf Acesso em 10/11/2017

BRASIL. Lei de 15 de outubro de 1827. **Coleção de Leis do Império do Brasil - 1827**, Disponível <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei_sn/1824-1899/lei-38398-15-outubro-1827-566692-publicacaooriginal-90222-pl.html> Acesso em 10/11/2017

BRASIL, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lim/LIM-15-10-1827.htm Acesso 10/11/2017

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

BUSSAB, W. O; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

CAZORLA, I. M.; et al. **Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental**. 1ª edição. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Brasília, 2017.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. 1ª edição. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, I. M.; OLIVEIRA, M. S. Para saber mais. In: CAZORLA, Irene Mauricio; SANTANA, Eurivalda (Orgs.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna: Via Litterarum. Cap. 1, p. 9-18, 2010.

CAZORLA, I. M. **O ensino da Estatística no Brasil**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. 315 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 2002. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/teses/Cazorla.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2018.

CERVALLOS, I. **O mestrado profissional em ensino de matemática e o desenvolvimento profissional de professores: um desafio institucional**. 242f (Doutorado em Educação) Pontifícia universidade Católica de São Paula, São Paulo, 2011.

CLARKE, D. e HOLLINGSWORTH, H. Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18, 8, pp. 947-967.2002.

COELHO, M. A. V. M. P. **Os saberes profissionais dos professores = a problematização das práticas pedagógicas em estatística mediada pelas práticas colaborativas**. 223p – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. 2010.

COSTA, M. L. C. **Colaboração e grupo de estudos: perspectiva para o desenvolvimento profissional de professores de matemática no uso de tecnologias**. 204f (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

COSTA, T. M. L. **Da elaboração de um artigo multimídia – MMA à formação de uma comunidade de aprendizagem um olhar para o desenvolvimento profissional**. (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2008.

DAY, C. **Desenvolvimento Profissional de Professores**, 1ª ed. Porto- Portugal: Ed. Porto Editora, 2001.

FERREIRA, A. C. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Uma experiência de trabalho colaborativo**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas-Faculdade de Educação. Campinas SP, 2003.

FERREIRA, R. A.T., Vale I, Pimentel T., **Conhecimento e práticas profissionais de professores de Matemática**. Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática. Braga: APM & CIEd da Universidade do Minho. Pg. 335 – 344, 2013.

FIORENTINI, D. **A pesquisa e as práticas de formação de professores de Matemática em face das políticas públicas no Brasil**. Bolema, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 43-70, 2008.

FRANCO, M. A. do R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Rev. Bras. Estud. Pedagog.**, Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, Dec. 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-66812016000300534&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 03 agos. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/s2176-6681/288236353>.

FREITAS, M. T.; FIORENTINI, D. As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática. **Revista Horizontes**, Itatiba/SP, v. 25, n. 1, p. 63-71, 2007.

GOLDENBERG, M. **A Arte de Pesquisar – Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 5ª ed. Ed. Record. Rio de Janeiro, 2001.

GRINKRAUT, M. L. **Formação de professores envolvendo a prova de matemática: um olhar sobre o desenvolvimento profissional**. 349f. (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

GUSKEY, T. R. **Professional Development and Teacher Change**, Teachers and Teaching: theory and practice, Vol. 8, No. 3/4, 2002 Disponível em: <<https://cpb-us-e1.wpmucdn.com/cobblearning.net/dist/e/509/files/2015/09/Guskey-2002-Professional-Development-and-Teacher-Change-1lzy0t0.pdf>> Acesso em 17 de janeiro 2018.

HENRIQUES, A.; ALMOULOU, S. Teoria dos registros de representação semiótica em pesquisas na Educação Matemática no Ensino Superior: uma análise de superfícies e funções de duas variáveis com intervenção do software Maple. **Revista Ciênc. Educ.**, Bauru - SP, v. 22, n. 2, p. 465-487, 2016.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professor: novas tendências**. São Paulo: Cortez, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: Formar-se para a mudança e a incerteza**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2004.

KATAOKA, V. Y.; OLIVEIRA, A. C. S.; SOUZA, A. A.; RODRIGUES, A.; OLIVEIRA, M. S. A Educação Estatística no Ensino Fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **Revista Latino-Americana**. v. 14, p. 1-29, 2011.

LOPES, C. E. **A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico.** Reunião Anual da ANPED, Caxambu (MG), 2010b. Anais... Disponível em: <http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf> >. Acesso em 10 ago. 2018.

LOPES, C. E., Coutinho, C. Q. S., ALMOULOU, S. A. (Orgs). **Estudos e reflexões em Educação Estatística.** São Paulo: Mercado de Letras, 2010.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

LOPES, C. E. **O Conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil.** Tese de Doutorado UNICAMP Campinas, SP, 2003.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MAGINA, S.; SANTOS, A.; MERLINI, V. **Quando e como devemos introduzir a divisão nas séries iniciais do ensino fundamental? Contribuição para o debate.** Em teia – Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana, v. 1, n° 1. 2010.

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.

MARCELO GARCIA, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Revista de Ciências da Educação.** n.º 8, jan/abr 2009.

MARCELO GARCIA, C. **Formação de professores para uma mudança educativa.** Col. Ciências da Educação para o Século XXI. Porto: Porto Editora, 1999.

MARCELO GARCIA, C. A formação de professores: Centro de atenção e pedra-detoque. In: NÓVOA, António (org.). Os professores e a sua formação. 2. ed. Lisboa: **Dom Quixote**, 1995. p. 51-76.

NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 89-112.

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

NÓVOA, António, (coord.) **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, pp. 13-33, 1992.

NÓVOA, António, Do mestre-escola ao professor do ensino primário: Subsídios para a história da profissão docente em Portugal (séculos XV -XX), **Análise Psicológica**, 5 (3), 413-440: Editora: Instituto Superior de Psicologia Aplicada, 1987.

OLIVEIRA, L. G. **A constituição da profissionalidade dos docentes de matemática na voz do professor iniciante**. 154 f. (Mestrado em Educação e Formação) - Universidade Católica de Santos, Santos, 2009.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M.; FIORENTINI, D.; MISKULIN, R. G. S.; GRANDO, R. C.; GAMA, R. P.; MEGID, M. A. B. A.; FREITAS, M. T. M.; MELO, M. V. **Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros**. Quadrante—Revista teórica e de investigação — APM, Lisboa, v. 15, n. 1-2, p. 93- 219, 2006. PONTE, J. P. da. Da formação ao desenvolvimento profissional. Actas do ProfMat98, Lisboa, p. 27-44, 1998.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2005

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n. 521-539, set./dez. 2005.

PIMENTA, S. G; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

PIMENTA, S. G. **Professor reflexivo: Construindo uma crítica**. In: ___PIMENTA, S. G; GHEDIN, E. Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de Professores: Unidade teoria e prática?** 9 ed. São Paulo: Cortez, p. 83-119, 2010.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividades docentes**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

PONTE, J. P.; BAPTISTA, M.; VELEZ, I.; COSTA, E. Aprendizagens profissionais dos professores através dos estudos de aula. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, n. 5, p. 7-24, 2012.

PONTE, J. P. **Perspectivas de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática**. Universidade de Lisboa. Disponível em: www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/95-Luso.rtf Acesso em 11 de fevereiro 2018.

PONTE, J. P. **Gestão curricular em Matemática**. In GTI (Ed.), O professor e o desenvolvimento curricular (pp. 11-34). Lisboa: APM, 2005.

PONTE, J. P.; FONSECA, H. Orientações curriculares para o ensino da estatística: Análise comparativa de três países. **Quadrante**, 10(1), p. 93-115, 2001.

PONTE, J. P. da. **Da formação ao desenvolvimento profissional**. Actas do ProfMat98, Lisboa, p. 27-44, 1998.

PONTE, João Pedro. **Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática**. Revista Educação e Matemática, Lisboa: APM, nº31, 1994

ROCHA, A., & Ponte, J. P. da. (2009). Aprender matemática investigando. *Zetetiké*, 14(2), 29-54.

ROLDÃO, M. C. N. Colaborar é preciso: questões de qualidade e eficácia no trabalho dos professores. *Revista Noesis*, Lisboa, n. 71, p. 24-29, out./dez. 2007.

SABO, R. D, **Saberes docentes, a análise combinatória no ensino médio**. 210f (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

SANTANA, E. R. dos S.; LAUTERT, S. L.; CASTRO FILHO, J. A.; SANTOS, E. M. **OBEDUC: Universidade e Escola Parceiras num Processo Formativo**. Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 9, p. 1-18, 2018.

SCHÖN, Donald A. **Educando o Profissional Reflexivo. Um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Editora ARTMED. 2000

SCHÖN, Donald A. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: Nóvoa A. (org.) Os professores e sua formação. 2. Ed. Lisboa Dom Quixote. pp. 77-91.1992.

SHULMAN, Lee S.. **Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma**. Cadernos Cenpec. Nova série, v. 4, n. 2, jun. 2014. Disponível em: <<http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293>>. Acesso em: 22 de julho 2018.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (I), p. 1-22, 1987.

SILVA, J. R. **O ensino de matemática para alunos cegos: o olhar de uma professora**. Dissertação (Educação, Arte e História da Cultura) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2010.

SOUZA, A. P. G. **Condições da ACIEPE histórias infantis e matemática na perspectiva de egressas do curso de pedagogia**. 246f. (Doutorado em Ciências Humanas) Universidade federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. 6.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

THOMPSON P. **A voz do passado**; Trad. Lólio Lorenço de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano Freitas. *Aprendizagem Colaborativa: teoria e prática*. **Agrinho**, Paraná, 2014.

VEIGA, I. P. A. **A aventura de formar professores**. Campinas, (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico). SP: Papyrus, 2009.

VEIGA, I. P. et al., **Docência: uma construção ético-profissional**. Campinas- SP: Ed. Papyrus, 2005.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula. Um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZEICHENER, K. **Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente**. *Educ. Soc.*, Campinas, v.29, n.103,p.535-554, 2008 Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/es/v29n103/12.pdf> Acesso em 20 de nov. 2018.

ZEICHNER, Kenneth M. **A formação Reflexiva de Professores. Ideias e Práticas**. Lisboa: EDUCA, 1993.

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

WILD, J.C.; PFANKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *In: International Statistical Review*, v. 67, n. 3, p. 223-265, Printed in Mexico. Disponível em: <http://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

ANEXO E APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PROFESSOR

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 _____ 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.

APÊNDICE B - Instrumento Diagnóstico Perfil do professor.

Nome: _____

N ^o _____

Prezado(a) Professor(a),

Esse instrumento (questionário) tem o objetivo coletar informações sobre a sua formação e sua prática profissional. As suas respostas nos permitirão lhe conhecer melhor e ao mesmo tempo que nos possibilitará estabelecer alguns parâmetros para formação do processo formativo com o viés colaborativo. Para tanto, solicitamos que responda as perguntas que se seguem.

1ª Parte: Perfil do professor

1. Seu nível de instrução é: Magistério Superior incompleto Superior Completo

Especialização 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?

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 vida:

Formação Inicial Formação continuada Na sua prática Nunca teve

2ª Parte: Experiências de aprendizagem no percurso profissional

1. Você 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?

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 sua 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 distribui 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 ou conceitos de estatística (Tratamento da Informação)? Em caso positivo, quais os conteúdos têm mais dificuldades?

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 1⁷.

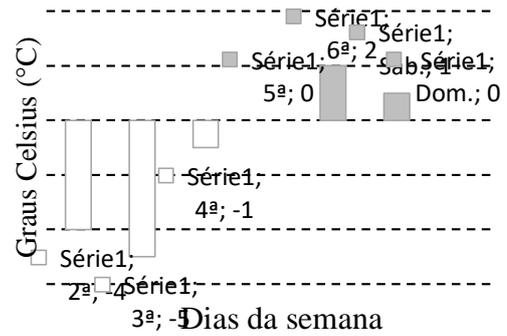


Figura 1: Gráfico das temperaturas registradas em Bom Jardim da Serra, em uma determinada semana

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2015)

- a) Qual foi a menor temperatura registrada? _____
- b) Qual foi a maior temperaturaregistrada? _____
- 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.

b) 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

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

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

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

⁷ ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. Praticando Matemática. 4 ed. renovada. São Paulo: Editora do Brasil, 2015 (Coleção Praticando matemática; v. 7).

APÊNDICE D – Diário de Campo

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC
GPEMEC

PROJETO DE PESQUISA: Desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática

ROTEIRO PARA ESCRITA DO DIÁRIO DE CAMPO

O diário de bordo – ou diário de campo – é um companheiro de qualquer pesquisador, é o registro das atividades desenvolvidas, com seguintes detalhes: datas e locais da formação, conteúdo, discussões, questionamentos e reflexões etc.

O diário de bordo além de documentar o que está acontecendo na pesquisa, permite a reflexão crítica e poderá ser usado como instrumento de avaliação. A atenção está nas ações e reações (perguntas e questionamentos) dos professores e do formador, considerando as perguntas (por que é que as fazem? O que é que se pretende com elas etc.?), isto é o pensamento do professor.

Para escrever um diário é preciso:

1. fidelidade do registro das ações - é importante ter um registro fiel de tudo que já tentou fazer, para definir o rumo da pesquisa e garantir que lembrará de detalhes que poderão fazer toda a diferença no desenvolvimento do seu trabalho. Registre, rasure e não perca tempo passando seu diário a limpo. O diário oferece essa oportunidade
2. Clareza das ideias para que os dados possam contribuir com o objetivo da pesquisa. No registro das ideias, pode indicar anexos como: fotografias, esboços de atividades, resolução de atividades etc.

Dicas:

- um caderno brochura de capa dura (livro de atas) numerado.
- aquisição do diário de bordo deve acontecer antes do início da pesquisa e os registros devem ser feitos, de preferência, no mesmo dia para que não haja esqueça fatos importantes.
- deixe a primeira folha do caderno como capa para anotar o tema da pesquisa, o nome dos participantes (a equipe do projeto e da escola), a cidade e o ano de início do projeto, além de outras coisas, como o nome da escola.
- não deixe espaços vazios e sempre coloque a data e título nos registros de cada dia de trabalho. Jamais arranque as folhas ou apague algum registro. Assine ao final da narrativa.
- ao escrever faça uma descrição rigorosa da atividade com datas e locais de onde ocorreram. Se a pesquisa for feita em grupo, todos os componentes poderão escrever no diário de bordo.
- escreva de forma legível, caso haja erro, use a palavra digo para correção imediata do texto

- se houve modificações, não deixe de registrá-lo. Essa é a situação (dado) mais importante
- tenha um outro caderno ou classificador para anexar fotos, documentos, questionários como um caderno anexo ao diário.

Diário → acompanhamento da **formação**

Diário nº _____	Data _____
Horário	Início _____ Término _____
Participantes:	
Local:	
Conteúdo da formação:	
Dinâmica da formação	
1- Problematização	
2- Organização do planejamento → Planejamento da aula com questionamento/tarefa adequada à idade dos alunos/ ano escolar (vídeo e o plano escrito) → como organizam os estudantes (pares/grupos/individual) → discussão coletiva → as dificuldades dos professores → 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	

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tarefa foi adequada para o ano escolar ❖ Como os professores aprendem – possíveis estratégias ❖ previsão de erros e dificuldades mais comuns ❖ a importância do uso do ciclo investigativo para a aprendizagem dos professores. 	
5- Conclusões	
<p>A palavra ficou centrada:</p> <p>No formador</p> <p>Nos professores</p> <p>No formador e professores</p> <p>Todos falaram?</p>	
Houve sistematização das discussões (conclusões)	
Houve avaliação e comentários dos professores	
<p>Observação: Anotar as falas (dúvidas e questionamentos) dos professores. Essa dúvida é de todos?</p> <p>Fazer registro sem considerar certo, errado... sabe o conteúdo, não sabe o conteúdo (evite emitir juízo de valor). Anote o que realmente aconteceu.</p>	

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula**. Contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 1994.

_____. **Diários de aula**. Um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

<https://eremptm.files.wordpress.com/2012/03/como-se-faz-um-dic3a1rio-de-bordo.pdf>

<http://vivendocomciencia.blogspot.com.br/2014/11/diario-de-bordo-como-fa>

APÊNDICE E – Tarefa proposto no sexto encontro formativo

1. O banco de dados a seguir se refere a uma pesquisa realizada com crianças de uma escola com o objetivo de fazer um levantamento sobre a situação de imunização, para o qual as crianças trouxeram seu cartão de vacinação.

Banco de dados da pesquisa sobre o Cartão de Vacinação de estudantes do 9º ano

Nome	Sexo	Idade	Vacinas						Nº de vacinas
			Ant.	Tri. Vir.	HPV	Men.	F. Ama.	Hep. B	
Ana	F	15	0	1	0	0	1	1	3
Andrena	F	15	0	0	1	0	1	0	2
Camille	F	15	0	1	1	0	1	1	4
Jaciellen	F	16	1	1	1	0	1	1	5
Jaqueline	F	15	0	1	1	0	1	1	4
Joice	F	15	1	1	1	0	1	1	5
Juliana	F	15	0	1	1	0	1	1	4
Karoliny	F	16	0	1	0	0	1	0	2
Luane	F	15	0	1	1	0	1	1	4
Maikelle	F	16	1	1	1	0	1	1	5
Rainara	F	16	1	1	1	0	1	1	5
Rayza	F	15	0	0	1	0	1	0	2
Samantha	F	16	0	0	1	0	0	0	1
Sarene	F	15	1	1	1	1	1	1	6
Bruno	M	15	0	1	0	0	1	1	3
Cristhian	M	15	0	0	0	0	0	0	0
Gabriel S.	M	15	0	0	0	0	1	1	2
Gabriel S.	M	15	1	1	0	0	1	1	4
Gustavo	M	16	0	0	0	0	0	0	0
Jhonata	M	16	1	1	0	0	1	1	4
Lucas O.	M	15	1	1	0	0	0	1	3
Lucas S.	M	18	0	1	0	0	1	1	3

Legenda:

1 se tomou todas doses

0 se não tomou ou tomou incompleto

Ant.=Antitetânica; Tri.Vir.=Tríplice Viral; HPV; Men.= Meningite; F. Ama. = Febre Amarela; Hep. B = Hepatite B

Cobertura vacinal: a porcentagem de pessoas que tomaram a vacina

- Elabore uma questão que possa ser respondida com os dados;
- Apresente o perfil dos participantes da pesquisa: construa uma tabela para sexo e outra para idade;
- Analise a relação entre o sexo e HPV;
- Calcule a cobertura vacinal do HPV por sexo;
- Analise a relação entre o sexo e o número de vacinas tomadas;
- Elabore um gráfico que permita responder à questão que você elaborou;
- Responda à questão que elaborou.

APÊNDICE F – Apostila produzida por Sofia e seus estudantes

PARA ESTUDAR

Tabela é um instrumento que serve para organizar o resultado de uma pesquisa.

A **tabela** não tem as linhas laterais e não tem as linhas horizontais. Tem linhas horizontais na parte superior e inferior.

A tabela pode ser **simples** ou de **dupla entrada**.

Tabela simples – apresenta o resultado de uma variável.

Exemplo:

Título: _____

Fonte: _____

Tabela de dupla entrada – apresenta o resultado de duas variáveis.

Título: _____

Fonte: _____

VARIÁVEL: É O ELEMENTO QUE ESTÁ SENDO ESTUDADO.

GRÁFICO DE BARRA E GRÁFICO DE COLUNA

São instrumentos que também servem para apresentar o resultado de uma pesquisa.

O gráfico de **coluna** é organizado na posição vertical.

O gráfico de **barra** é organizado na posição horizontal.

MODA - É a opção escolhida com maior frequência.