

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**WILLIAN DAMIN**

**A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E A FORMAÇÃO INICIAL DE  
PROFESSORES DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DE UM  
PROJETO PARA A CONSTITUIÇÃO DOS SABERES DOCENTES**

**TESE**

**PONTA GROSSA**

**2018**

**WILLIAN DAMIN**

**A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E A FORMAÇÃO INICIAL DE  
PROFESSORES DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DE UM  
PROJETO PARA A CONSTITUIÇÃO DOS SABERES DOCENTES**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

Coorientador: Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira

**PONTA GROSSA**

**2018**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa  
n.41/18

D159 Damin, Willian

A educação estatística e a formação inicial de professores de matemática:  
contribuições de um projeto para a constituição dos saberes docentes. / Willian Damin.  
2018.

148 f.; il. 30 cm

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

Coorientador: Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira

Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação  
em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta  
Grossa, 2018.

1. Professores - Formação. 2. Professores de matemática. 3. Estatística - Estudo e  
ensino. 4. Probabilidades - Estudo e ensino. 5. Letramento. I. Santos Junior, Guataçara  
dos. II. Pereira, Rudolph dos Santos Gomes. III. Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná. IV. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus de Ponta Grossa  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título de Tese N° 13/2018

### **A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DE UM PROJETO PARA A CONSTITUIÇÃO DOS SABERES DOCENTES**

por

**Willian Damin**

Esta Tese foi apresentada às **09 horas** do dia **10 de julho de 2018** como requisito parcial para a obtenção do título de DOUTOR EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência e Tecnologia e Ensino do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Sandalo Pereira  
(UFMS)**

**Prof. Dr. João Coelho Neto (UENP)**

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Nilcéia Aparecida Maciel  
Pinheiro (UTFPR)**

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Sani de Carvalho Rutz da  
Silva (UTFPR)**

**Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior  
(UTFPR) Orientador(a)**

Visto do Coordenador:

**Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin**  
Coordenador do PPGECT- Doutorado  
UTFPR - Câmpus Ponta Grossa

A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE  
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR - CÂMPUS PONTA GROSSA

Dedico este trabalho à minha família,  
Gabriela, Hellen, Maria e Sthefanny.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pela saúde e a oportunidade de chegar até aqui, sonho tão almejado.

À minha mãe Maria, minha filha Sthefanny e minha irmã Gabriela, pelo carinho, compreensão e sacrifícios em nome do meu bem estar. Amo vocês.

À Hellen, que com todas as turbulências sempre se fez presente. Te amo.

Ao Professor Dr. Guataçara dos Santos Júnior, por duas vezes ter confiado a mim a pesquisa. Obrigado por proporcionar valiosas orientações. Foi um privilégio ser seu orientado. Que Deus te abençoe!

Ao Professor Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira, enquanto coorientador desta tese. Ao amigo Rudolph enquanto amigo. Suas colaborações foram significativas no meu crescimento profissional e pessoal.

Aos professores do curso de Licenciatura em Matemática da UENP/CCP: Bárbara, Jeferson, João, Lincoln, Mário (*in memoriam*), Marlice, Rudolph, Simone e Sumaia.

Aos alunos curso de Licenciatura em Matemática da UENP/CCP, em especial aos que participaram da pesquisa, permitindo a realização desta tese.

Aos integrantes do grupo de pesquisa “Material Didático para o ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica e Superior”.

Aos professores e funcionários do PPGECT e, também a todos os professores que fizeram parte da minha formação.

Aos professores Dra. Patrícia Sandalo Pereira, Dr. João Coelho Neto, Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro, Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva, Dr. Guataçara dos Santos Junior, membros da banca examinadora.

À CAPES, pela bolsa concedida.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do doutorado.

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo.  
Todos nós sabemos alguma coisa. Todos  
nós ignoramos alguma coisa. Por isso  
aprendemos sempre.  
(Paulo Freire)



## RESUMO

DAMIN, Willian. **A educação estatística e a formação de professores de matemática**: contribuições de um projeto para a constituição dos saberes docentes. 2018. 148 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

Esta tese está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT), na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), atrelada ao grupo de pesquisa Material Didático para o Ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica e Superior. A pesquisa apresenta uma análise sobre as contribuições da oferta de um Projeto de Ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática para o desenvolvimento das competências estatísticas e para a prática docente. Para alcançar o objetivo proposto, pautou-se em bases teóricas sobre a formação de professores de Matemática, as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores, os saberes docentes e, o campo da Educação Estatística e as competências estatísticas. Os procedimentos metodológicos adotados foram pautados nos conceitos da pesquisa qualitativa. Foi elaborado e implementado um projeto de ensino de Estatística, composto por tarefas de Estatística e Probabilidade, leitura e discussão de artigos científicos, investigação e estatística e os licenciandos foram convidados a elaborar uma atividade de ensino. Participaram do projeto, 11 (onze) licenciandos de uma universidade pública do Estado do Paraná, Brasil, com duração de 36 (trinta e seis) aulas. Como instrumento para coleta dos dados, utilizou-se as tarefas de Estatística e Probabilidade, as narrativas de aprendizagem e os memoriais reflexivos. A análise dos dados coletados foi realizada à luz da teoria da Análise Textual discursiva que permitiu a interpretação e compreensão dos registros produzidos pelos licenciandos participantes. Dentre alguns dos resultados encontrados, destaca-se: 1) A relação intrínseca das competências estatísticas com o ensino e aprendizagem, pois o projeto realizado permitiu identificar as competências estatísticas como saberes disciplinares; 2) As ações do formador podem alterar as relações dos licenciandos com o saber; 3) A discussão da importância da aproximação e articulação entre Ensino Superior e Educação Básica; 4) A manifestação e desenvolvimento dos saberes docentes necessários à docência. O desenvolvimento da pesquisa proporcionou elaborar uma proposta pedagógica como um produto educacional, que colabore com o processo de formação inicial do licenciando em Matemática.

**Palavras-chave:** Formação inicial de professores de matemática. Ensino de estatística e probabilidade. Competências estatísticas. Educação matemática. Letramento estatístico.

## ABSTRACT

DAMIN, Willian. **Statistics education and initial formation of mathematics teachers**: contributions of a project for the constitution of teaching knowledge. 2018. 148 p. Thesis (Doctorate in Science and Technology Teaching) - Federal University of Technology - Paraná, Ponta Grossa, 2018.

This doctoral dissertation is linked to the Postgraduate Program in Teaching Science and Technology, at the Federal University of Technological - Paraná (UTFPR), attached to the research group Didactic Material for Probability and Statistics Teaching in Basic and Higher Education. The research presents an analysis about the contributions of the offer of a Project of Statistics Teaching in the initial formation of Mathematics teachers for the development of statistical skills and for the teaching practice. To achieve the proposed objective, was based on theoretical bases on the formation of Mathematics teachers, the national curricular guidelines for teacher training, the teaching knowledge and, the field of Statistics Education and the statistical skills. The methodological procedures adopted were based on the concepts of qualitative research. It has elaborated and implemented a statistics teaching project, consisting of Statistics and Probability tasks, reading and discussion of scientific articles, statistics research and the graduates were invited to elaborate a teaching activity. Participated in the project, 11 (eleven) graduates from a public university in the State of Paraná, Brazil, which lasted 36 (thirty-six) classes. As an instrument for data collection, we used the tasks of Statistics and Probability, the learning narratives and the reflective memorials. The analysis of the data collected was carried out in the light of the Discursive Textual Analysis theory that allowed the interpretation and understanding of the records produced by the participating graduating. Among some of the results found stand out: 1) The intrinsic relation of statistics competences with teaching and learning, since the project carried out allowed to identify the statistical skills as disciplinary knowledge; 2) The actions of the trainer can alter the relations of the graduating with the knowledge; 3) The discussion of the importance of the approximation and articulation between Hight Education and Basic Education; 4) The manifestation and development of the knowledges teaching the knowledge necessary for teaching. The development of the research allowed to elaborate a pedagogical proposal as educational product, that collaborates with the initial formation process of the graduating in Mathematics.

**Keywords:** Initial formation of Mathematics teachers. Teaching statistics and probability. Statistics education. Mathematics education. Statistical skills. Statistical literacy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Nuvem de palavras dos excertos dos licenciandos.....	108
Figura 2 - Cálculo de média, mediana e moda.....	141

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de excertos por unidade de análise.....	107
--	-----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - A Estatística/Estatística e Probabilidade e a Educação Estatística nas IES .....	21
Quadro 2 - Modelo tipológico para analisar os saberes dos professores .....	34
Quadro 3 - Síntese das competências estatísticas .....	56
Quadro 4 - Tarefas realizadas no PEE.....	67
Quadro 5 - Artigos escolhidos para leitura na disciplina.....	68
Quadro 6 - Atividades do PEE.....	69
Quadro 7 - Decodificação.....	71
Quadro 8 - Estrutura da análise dos dados .....	73
Quadro 9 - Categoria “Saberes Docentes” .....	74
Quadro 10 - Atividade elaborada pelo licenciando L6 .....	84
Quadro 11 - Atividade elaborada pelo licenciando L5 .....	102
Quadro 12 - Atividade elaborada pelo licenciando L7 .....	102

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese dos excertos no PEE.....	1066
---	------

## LISTA DE SIGLAS

CAPES	Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EaD	Ensino à Distância
IES	Instituição de Ensino Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEE	Projeto de Ensino de Estatística
PPGECT	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro-Oeste
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES</b> .....	<b>26</b>
2.1 AS DIRETRIZES CURRICULARES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	26
2.2 SABERES DOCENTES E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	29
2.3 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A ESTATÍSTICA .....	35
<b>3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA</b> .....	<b>41</b>
3.1 A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA COMO CAMPO DE PESQUISA.....	41
3.2 LETRAMENTO ESTATÍSTICO .....	46
3.3 PENSAMENTO ESTATÍSTICO .....	52
3.4 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO .....	55
<b>4 FUNDAMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>58</b>
4.1 NATUREZA DA PESQUISA .....	58
4.2 A METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS.....	61
4.3 O PROJETO DE ENSINO DE ESTATÍSTICA (PEE) .....	66
<b>5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>72</b>
5.1 ESTRUTURA E ANÁLISE DOS DADOS .....	72
5.2 CATEGORIA “SABERES DOCENTES” .....	73
5.2.1 Análise da subcategoria “Saberes disciplinares” .....	74
5.2.2 Análise da subcategoria “Saberes curriculares” .....	82
5.2.3 Análise da subcategoria “Saberes provenientes da formação profissional” ...	85
5.2.4 Metatexto .....	104
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>111</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>115</b>
<b>APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	<b>123</b>
<b>APÊNDICE B - Termo de Responsabilidade e Compromisso</b> .....	<b>126</b>
<b>APÊNDICE C - Comprovante de Aprovação do Projeto de Pesquisa em Comitê de Ética</b> .....	<b>128</b>
<b>ANEXO A - Tarefa 1: Perfil da turma</b> .....	<b>130</b>
<b>ANEXO B - Tarefa 2: Caso de ensino de Estatística</b> .....	<b>132</b>
<b>ANEXO C - Tarefa 3: O Homem Vitruviano</b> .....	<b>135</b>
<b>ANEXO D - Tarefa 4: Simulação de um dado equilibrado</b> .....	<b>137</b>
<b>ANEXO E - Tarefa 5: O jogo dos 3Ms</b> .....	<b>139</b>
<b>ANEXO F - Tarefa 6: Notas de uma turma</b> .....	<b>142</b>
<b>ANEXO G - Tarefa 7: Pesagem de um objeto</b> .....	<b>144</b>
<b>ANEXO H - Tarefa 8: Quantos peixes têm em uma lagoa?</b> .....	<b>146</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Ao elaborar um preâmbulo para esta tese, considera-se relevante apresentar a trajetória acadêmica do pesquisador, de forma que as experiências vivenciadas na graduação, na especialização *lato sensu* e no mestrado profissional contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa de doutorado e revelam qual a perspectiva diante toda a elaboração do trabalho e o tratamento dos dados coletados.

A motivação na área docente foi despertada ainda no Ensino Médio, meu<sup>1</sup> objetivo era ser professor e queria ensinar Matemática. Mais do que isso, a intenção era de desenvolver interações com os alunos, como valores, atitudes e conhecimentos. Gostava da disciplina e os professores que a lecionavam também cativaram-me. Em 2004 prestei um único vestibular, para o curso de Licenciatura em Matemática da cidade de Cornélio Procópio no Paraná, distante 60 km da minha cidade de residência, Ribeirão do Pinhal, também no Paraná. Fui aprovado e em 2005 iniciei o curso. Nesse mesmo ano tive a oportunidade de conhecer um dos meus professores, Rudolph dos Santos Gomes Pereira, hoje doutor e coorientador desta tese, que sempre me ajudou e incentivou para seguir carreira.

No ano de 2007 comecei a lecionar a disciplina de Matemática em um colégio particular da minha cidade, com aulas nos anos finais do Ensino Fundamental e permaneci até o ano de 2014, sempre mudando as turmas de atuação. Também trabalhei como professor substituto na Educação Básica do estado do Paraná de 2009 até 2014.

O interesse pelo mestrado surgiu a partir de uma especialização que cursei em Docência no Ensino Superior em 2012, foi quando procurei o Prof. Rudolph para que me orientasse na área da pesquisa. Assim, conduziu-me à investigação sobre a Educação Estatística e o seu desenvolvimento na Educação Básica, apresentando-me o programa na qual tinha defendido sua pesquisa de mestrado.

No ano de 2012 prestei a seleção e em 2013 iniciei o Mestrado Profissional no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus de Ponta Grossa. No

---

<sup>1</sup> Primeira pessoal do singular por se tratar da trajetória particular do autor desta tese.

ano seguinte defendi a dissertação “Ensino de Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental” sob a orientação do Professor Dr. Guataçara dos Santos Junior. Desenvolvi a pesquisa no meu local de atuação na época, um nono ano do Ensino Fundamental. Os resultados mostraram que o trabalho com a Estatística sugeriram indícios do desenvolvimento de competências estatísticas pelos alunos participantes da pesquisa, ao compararmos um pré-teste realizado com um pós-teste.

A experiência vivenciada contribuiu para uma pesquisa em âmbito maior, revelando possibilidades de investigação no Ensino Superior, especificamente no curso de Licenciatura em Matemática. A pesquisa se iniciou com a contemplação de uma bolsa de doutorado pela Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sob orientação do Professor Dr. Guataçara dos Santos Junior que mais uma vez confiou em meu trabalho.

A pesquisa visa investigar aspectos relacionados à Educação Estatística na formação inicial de professores, tendo em vista a contribuição para todos os envolvidos no processo de manifestação e/ou constituição dos saberes docentes, de forma pessoal e profissional, seja para os participantes ou pesquisadores atuantes na pesquisa.

Assim, destituindo-me da primeira pessoa do singular, a escrita do trabalho terá caráter formal e impessoal, para evidenciar a relevante contribuição de meu orientador, coorientador, alunos, banca de qualificação e demais interlocutores que se fizeram presentes.

Santos (2017) apresenta um balanço das pesquisas (teses e dissertações) sobre formação/prática de professores que ensinam os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória até ano de 2015. O autor encontrou vinte e nove (29) pesquisas que tratavam, por exemplo, o desenvolvimento profissional, a prática docente, os conhecimentos profissionais e a maior parte delas ressalta a precariedade nos cursos de formação inicial de Matemática com relação a área pesquisada.

Com o interesse em colaborar e difundir o campo da Educação Estatística, pesquisas em nível de mestrado e doutorado estão sendo desenvolvidas no projeto “Material didático para o ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica e Superior” do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus de Ponta Grossa, Paraná. Anualmente o grupo atualiza a quantidade de dissertações e teses desenvolvidas em âmbito nacional e é coordenado pelo Prof. Dr. Guataçara dos

Santos Junior. Desta forma, as pesquisas utilizadas para compor a revisão bibliográfica, foram as que mais se aproximavam do objetivo desta tese, como a de Silva (2002), Malara (2008), Pamplona (2009), Corrêa (2011), Novaes (2011), Souza (2013), Goulart (2015), Estevam (2015), dentre outras, que relatam suas experiências e sugerem a necessidade de intensificar as ações formativas docentes.

Silva (2002) em sua pesquisa *Pensamento estatístico e Raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática* buscou verificar o raciocínio sobre variação e variabilidade nas etapas do ciclo investigativo do pensamento estatístico com professores de Matemática da Educação Básica. A pesquisa contribuiu para que os professores desenvolvessem o pensamento estatístico, no entanto a autora ressalta a dificuldade do desenvolvimento do raciocínio sobre variação, que não foi contemplado em sua totalidade.

Na pesquisa *Os saberes docentes do professor universitário do curso introdutório de Estatística expresso nos discursos dos formadores*, Malara (2008) investigou os saberes/conhecimentos que os professores formadores acreditavam ser necessários para a prática pedagógica dos professores que ministram um Curso Introdutório de Estatística, para o desenvolvimento do pensamento estatístico. A autora encontrou no discurso, diversos saberes, dentre eles, os advindos da experiência que tiveram como aluno.

Pamplona (2009) em sua tese *A formação Estatística e Pedagógica do Professor de Matemática em Comunidade de Prática* investigou as práticas que os professores formadores desenvolvem ou valorizam na formação estatística e pedagógica do licenciando em Matemática. O autor cita diversas práticas, dentre elas a leitura e a interpretação de textos, ensino por projetos com apresentação de resultados e investigação estatística.

Corrêa (2011) em sua dissertação *Saberes docentes e Educação Estatística: um estudo das práticas docentes no Ensino Médio*, diante a análise das respostas dos professores participantes, descreve que dois saberes influenciam as suas práticas em sala de aula, os saberes das ciências da educação e os saberes da ação pedagógica.

Na tese *Concepções de professores da Educação Básica sobre variabilidade estatística*, Novaes (2011) observou os procedimentos em sala de aula, de professores em serviço quando trabalhavam com sequências didáticas que envolviam questões sobre variabilidade. Para isso, a autora ofertou um projeto de formação

continuada que abrangia tanto a parte específica como a didática do processo de ensino e aprendizagem de Estatística.

Souza (2013) investigou em sua tese *O desenvolvimento profissional de Professores em Estatística: um projeto Multi-Dimensional de formação colaborativa* quais ações contribuem para que os professores desenvolvam e mobilizem saberes no processo de ensino e aprendizagem de Estatística. O autor destaca que a perspectiva metodológica de pesquisa ação colaborativa contribuiu para o desenvolvimento do conhecimento conceitual e de conteúdo dos professores participantes.

Na tese intitulada *Um estudo sobre a abordagem dos conteúdos estatísticos em curso de licenciatura em Matemática: uma proposta sob a ótica da ecologia do didático*, Goulart (2015) analisou os documentos oficiais da Educação Básica, os documentos para os cursos de licenciaturas, os exames de larga escala e duas coleções de livros didáticos e apontou que, o ecossistema do Ensino de Matemática na Educação Básica e o ecossistema do curso de Licenciatura em Matemática não apresentam relações que possam potencializar a formação dos professores para o desenvolvimento do Letramento Estatístico.

Estevam (2015) em sua tese *Práticas de uma comunidade de professores que ensinam Matemática e o desenvolvimento profissional em Educação Estatística* articula Aprendizagem Situada em Comunidades de Prática com o desenvolvimento profissional de professores na Educação Estatística. O autor descreve que as oportunidades de desenvolvimento profissional emergem das articulações no empreendimento às práticas dos professores em sua atuação docente, na qual se constrói interações do grupo, por meio do compartilhamento de experiências e discussão de ideias contraditórias.

Alguns pesquisadores (PAMPLONA, 2009; PAMPLONA; CARVALHO, 2011; COSTA; NACARATO, 2011; SILVA, 2011, dentre outros) apresentam investigações que se preocupam com o campo da formação docente e o ensino de Estatística e Probabilidade e, apontam aspectos reflexivos ao tema que se fazem pertinentes a serem apresentadas, de forma que colaboraram para o delineamento do problema aqui abordado e apresentado mais adiante.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, utilizou-se como um dos fios condutores, as falhas na formação inicial do professor de Matemática para o Ensino de Estatística e Probabilidade para a Educação Básica, como por exemplo, a

abordagem desses conteúdos em uma única disciplina, apontado por Silva (2011). É nesse sentido que se torna importante ofertar situações que permitam aos licenciandos o questionamento das diferentes formas de abordagem desses conteúdos e a discussão de questões curriculares, a fim de que as competências estatísticas sejam desenvolvidas nos futuros professores, pois, espera-se que eles consigam replicar na Educação Básica os conhecimentos adquiridos na Licenciatura em Matemática.

Outros dois fios condutores se fazem relevantes para a pesquisa e aos professores formadores, as práticas que os licenciandos irão participar e as ações específicas de um professor formador, para instigar a participação dos licenciandos (PAMPLONA; CARVALHO, 2011). Nessa perspectiva, investigar e ofertar possibilidades para o desenvolvimento de saberes específicos e pedagógicos se torna relevante para o processo de formação docente na formação inicial de Matemática, no que tange ao ensino das competências estatísticas.

Costa e Nacarato (2011) ao investigarem a Estocástica na formação de professores de Matemática, debatem os currículos do Ensino Superior e da Educação Básica e como eles podem contribuir com a prática docente, entendido aqui como o quarto fio condutor dessa pesquisa. Lopes (2008) salienta para uma visão que seja diferente da linear, predominante nos currículos da Matemática. Acredita-se que a proposta de uma disciplina que possa realmente contribuir para o trabalho do professor pode ser acrescentada aos currículos de formação, de forma a refletir na Educação Básica.

Os aspectos apresentados parecem corroborar para que seja dispensada uma atenção mais cuidadosa à formação docente, em especial, a formação inicial. Decorrente, percebe-se que a formação inicial de professores de Matemática que ensinarão conteúdos e conceitos de Estatística e Probabilidade na Educação Básica é um campo amplo a ser explorado.

A formação de professores é um campo fértil para reflexões e mudanças constantes, no qual nos colocamos frente a vários problemas, entre os quais o de oferecer uma formação inicial capaz de desenvolver, além da competência nos conteúdos, a capacidade de desenvolvimento profissional e de aprendizagem em caráter contínuo (PAMPLONA; CARVALHO, 2011, p. 49).

Algumas pesquisas no campo da formação docente apontam para uma perspectiva de diferentes conhecimentos e saberes, e que, nesse repertório, o professor precisa ter um domínio conceitual não apenas do conteúdo a ser trabalhado, mas, também, de outros conhecimentos/saberes. Os saberes específicos de conteúdo, curriculares e pedagógicos; e os saberes da experiência (ROLDÃO; 2007; TARDIF, 2014) são competências e habilidade que contribuem para a formação profissional do professor.

A formação inicial “exerce grande influência na percepção, construção e organização de diversos saberes docentes, que, de forma conjunta, se manifestarão no ato de ensinar, ou seja, no fazer docente em seu cotidiano” (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013, p. 78). Esse aspecto mostra a importância da constituição dos saberes docentes na formação de professores ao delinear ações que causam mudanças em suas práticas.

Os achados da pesquisa realizada por Damin, Santos Junior e Pereira (2016), ao realizarem um levantamento da presença da Educação Estatística como disciplina e os seus aspectos na grade curricular das IES do Estado do Paraná/Brasil, parecem contribuir com a necessidade da implementação de uma disciplina no curso de Licenciatura em Matemática que contemple o ensino de Estatística para a Educação Básica.

As Instituições de Ensino Superior (IES) pesquisadas foram de categoria administrativa pública e do Estado do Paraná, Brasil: Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Cornélio Procópio (UENP/CP), Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Jacarezinho (UENP/CJ), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE/CC), Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Foz do Iguaçu (UNIOESTE/CFI), Universidade Estadual do Paraná - Campus de Campo Mourão (UNESPAR/CCM), Universidade Estadual do Paraná - Campus de Apucarana (UNESPAR/CA), Universidade Estadual do Paraná - Campus de União da Vitória (UNESPAR/CUV), Universidade Estadual do Paraná - Campus de Paranaguá (UNESPAR/CPAR), Universidade Estadual do Paraná - Campus de Paranaíba (UNESPAR/CPA), Universidade Estadual do Centro-Oeste - Campus de Guarapuava (UNICENTRO/CG) e Universidade Estadual do Centro-Oeste - Campus de Irati (UNICENTRO/CI).

Foram encontradas doze disciplinas, de um total de quatorze cursos pesquisados. Para os dois cursos que não disponibilizaram as ementas das disciplinas foram utilizados a matriz curricular encontrada nos *sites* das instituições, conforme Quadro 1.

**Quadro 1 - A Estatística/Estatística e Probabilidade e a Educação Estatística nas IES**

IES	A IES possui a disciplina de Estatística/Estatística e Probabilidade	A IES possui a disciplina de Educação Estatística	A matriz curricular contempla aspectos da Educação Estatística
UENP/CCP	SIM	NÃO	NÃO
UENP/CJ	SIM	NÃO	NÃO
UEPG	SIM	NÃO	NÃO
UEM	SIM	NÃO	NÃO
UEL	SIM	NÃO	NÃO
UNIOESTE/CC	SIM	NÃO	NÃO
UNIOESTE/CFI	SIM	NÃO	NÃO
UNESPAR/CCM	SIM	NÃO	NÃO
UNESPAR/CUV	SIM	NÃO	NÃO
UNESPAR/CPAR	SIM	NÃO	NÃO
UNESPAR/CPA	SIM	NÃO	NÃO
UNESPAR/APUCARANA	SIM	NÃO	NÃO
UNICENTRO/CG	SIM	NÃO	NÃO
UNICENTRO/CI	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: Damini, Santos Junior e Pereira (2016, p. 268)

Os autores verificaram que a Educação Estatística não se faz presente nos cursos pesquisados como disciplina. Citam ainda, que nenhuma das instituições se refere ao processo de ensino e aprendizagem de conceitos ou conteúdos de Estatística para a Educação Básica<sup>2</sup>, tão pouco sobre as competências a serem desenvolvidas a partir dessa temática. No entanto, essa característica é uma

---

<sup>2</sup> A ementa da disciplina de Estatística e Probabilidade pode contemplar conteúdos como medidas de posição e gráficos, que também aparecem no currículo da Educação Básica, no entanto, entende-se que o viés tomado para o ensino desses conteúdos na Licenciatura em Matemática se remete a nível de Ensino Superior. Assim, os conteúdos de Estatística e Probabilidade podem não ter uma abordagem de ensino e aprendizagem voltados para a Educação Básica (SILVA, 2011).

defasagem também encontrada nos documentos orientadores do Estado do Paraná, as Diretrizes Curriculares Estaduais (PARANÁ, 2008), pois, o mesmo não menciona sobre o desenvolvimento das competências estatísticas.

Acredita-se que as IES poderiam contemplar tais aspectos em uma disciplina, pois, de acordo com Campos (2007) a Estatística se difere da Matemática, assim ela deveria ser tratada de forma especial na grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática, visto que, as teorias da Educação Estatística são fundamentais nesses cursos para o desenvolvimento do futuro professor de Matemática que será também um educador estatístico.

Com o Quadro 1, pode-se observar que todas as IES ofertam a disciplina de Estatística ou Estatística e Probabilidade, em que sua carga horária varia entre 72 a 104 h/a no ano, de acordo com os saberes que pretendem desenvolver. Considera-se que para abordar saberes relativos ao ensino de Estatística para a atuação na Educação Básica, uma nova disciplina pode ser implementada nos cursos de Licenciatura em Matemática no estado do Paraná, isto é, há uma necessidade de mudança na grade curricular desses cursos (COSTA; PAMPLONA, 2011).

Diante dos resultados encontrados corrobora-se com Silva (2011, p. 761), ao apontar que as disciplinas específicas e pedagógicas são desarticuladas umas das outras, “privando o licenciando de questionar as formas de abordagem destes conteúdos na educação básica, bem como de discutir questões curriculares”. Entende-se que uma disciplina que trate o Ensino de Estatística pode colaborar para o desenvolvimento profissional dos futuros professores, tendo em vista que a abordagem de atividades específicas para o letramento estatístico, pode contribuir para a manifestação dos saberes de conteúdo e pedagógico.

As propostas curriculares oficiais, em que se apresenta os conteúdos e as metodologias a serem trabalhadas na Educação Básica parecem ser discutidas apenas em disciplinas como Metodologia de Ensino de Matemática, Prática de Ensino de Matemática e Didática da Matemática (SILVA, 2011). No entanto, deveria haver uma articulação entre as disciplinas específicas e as pedagógicas do curso, o que não acontece, privando o professor de estabelecer relações interna e externa com a disciplina de Estatística (SILVA, 2011).

Frente a essa colocação, a formação inicial e continuada de professores é que poderá propiciar novas soluções e discussões visando a integração de aspectos pedagógicos e da área específica.



A constatação da necessidade de uma disciplina específica de Ensino de Estatística se justifica mediante: a) a formação inicial inadequada do professor de Matemática para o Ensino de Estatística e Probabilidade para a Educação Básica; b) as práticas que os licenciandos irão participar, c) as ações específicas de um professor formador e; d) a contribuição dos currículos do Ensino Superior e da Educação Básica para prática docente.

Sinaliza-se aqui, o ineditismo da pesquisa, pois, tais constatações apontam para a necessidade de proporcionar aspectos significativos para a constituição de saberes sobre conteúdos de Estatística, no contexto da formação inicial do professor de Matemática, isto inclui, o ensino da teorização do campo da Educação Estatística. Assim, contribuir com novos elementos que tragam subsídios teóricos e metodológicos para o campo de pesquisa da Educação Estatística, uma vez que, não existem pesquisas dessa natureza no Brasil.

Na impossibilidade do desenvolvimento de uma disciplina de Ensino de Estatística, já que o curso possui uma grade curricular em andamento e aprovada por órgãos superiores, implementou-se um Projeto de Ensino de Estatística (PEE) para a Educação Básica no curso de Licenciatura em Matemática, de forma que ele poderá ser estruturado na forma de uma disciplina, como defendido anteriormente.

Assim, diante de todo o exposto, o problema relacionado ao ensino de Estatística e Probabilidade na Licenciatura em Matemática para a Educação Básica e na tentativa de oferecer um olhar mais crítico com os cenários formativos para a prática profissional docente, formulou-se o seguinte problema de investigação:

**Quais contribuições a oferta de um Projeto de Ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática pode trazer para o desenvolvimento das competências estatísticas e para a prática docente?**

Com a finalidade de responder ao problema de partida, defini-se como objetivo geral desta pesquisa:

**Analisar as contribuições da oferta de um Projeto de Ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática para o desenvolvimento das competências estatísticas e para a prática docente.**

Como hipótese definiu-se: A oferta de um Projeto de Ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática desenvolve e/ou mobiliza competências estatísticas e saberes para a prática docente.

Alguns objetivos específicos se fazem presentes na pesquisa:

- Elaborar um projeto de ensino com atividades teóricas e específicas, que possam auxiliar o professor do Ensino Superior em uma disciplina de Ensino de Estatística para a Educação Básica;
- Implementar o projeto de ensino no curso de Licenciatura em Matemática, de forma a possibilitar o desenvolvimento das competências estatísticas, a manifestação e/ou desenvolvimento dos saberes docentes;
- Investigar as contribuições do projeto no curso de formação inicial para a manifestação e/ou desenvolvimento dos saberes da docência para a prática docente;
- Desenvolver um produto educacional que colabore com o processo de formação inicial do licenciando em Matemática.

Na busca em responder a problemática em questão, esta tese está estruturada em seis capítulos.

No primeiro capítulo apresenta-se a trajetória acadêmica do pesquisador, o delineamento da pesquisa, um levantamento bibliográfico de trabalhos desenvolvidos na área de formação inicial e o Ensino de Estatística, a problemática e os objetivos geral e específicos.

No segundo capítulo, Formação de Professores, apresenta-se as Diretrizes Curriculares e para a Formação de Professores, os Saberes Docentes e a Formação de Professores, a Formação Inicial de Matemática e a Estatística.

O terceiro capítulo trata sobre a Educação Estatística como campo de pesquisa, as teorias do Letramento, do Pensamento e do Raciocínio estatístico.

No quarto capítulo apresenta-se os Fundamentos e Procedimentos Metodológicos da pesquisa, a natureza, o local de aplicação, os participantes, os

instrumentos de coleta dos dados, a Análise Textual Discursiva para análise dos dados e o Projeto de Ensino de Estatística.

O quinto capítulo apresenta a análise dos dados com base nos registros efetuados pelos licenciandos participantes, no decorrer do desenvolvimento do Projeto de Ensino de Estatística. Em seguida, a interpretação desses registros de acordo com referencial teórico escolhido para esta tese e por fim, um metatexto com as compreensões realizadas.

Finalizando, as considerações da pesquisa são apresentadas, bem como a contribuição do Projeto de Ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática para o desenvolvimento das competências estatísticas e para a prática docente. As referências, os anexos e os apêndices também são apresentados.

## 2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Nesta seção são apresentados alguns documentos oficiais norteadores da formação de professores, que indicam novos desafios e evidenciam mudanças para os cursos de licenciatura. Nesse panorama, diversas são as pesquisas que procuram compreender o processo de formação inicial, a fim de evidenciar a necessidade e a relevância de se assegurar uma base de conhecimento da docência para a prática pedagógica.

### 2.1 AS DIRETRIZES CURRICULARES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Os documentos oficiais que regem o sistema educacional brasileiro, tais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), têm o poder legal de mudar a formação docente e, são eles que determinam uma direção a ser percorrida no qual os cursos de licenciaturas devem se respaldar. Nesse sentido, entendê-los se faz necessário, na medida em que fundamentam a área de formação docente.

Ao longo dos anos diversas reformas ocorreram nas licenciaturas, que “têm sido estimuladas a transformarem-se na direção de um ensino que quebre a dicotomia entre teoria e prática, privilegie a construção de um saber profissional docente e responda de modo mais efetivo, aos anseios da sociedade” (COSTA; PAMPLONA, 2011, p. 900).

Destaca-se, mais recentemente a Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP 2) de 1 de julho de 2015 que trata Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica.

A resolução ressalta a importância da aproximação entre as instituições de formação de professores e a escola de Educação Básica; o repertório de conhecimento e habilidades dos professores para atuação em sala de aula. Apresenta também, uma crítica sobre a concepção de que o curso de formação de professores se separa em duas partes, a de conhecimento teórico e a de prática pedagógica, em que ambas são valorizadas em diferentes momentos.

Já o Parecer do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) de 9/2001 que trata as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, ressalta que

Nenhum professor consegue criar, planejar, realizar, gerir e avaliar situações didáticas eficazes para a aprendizagem e para o desenvolvimento dos alunos se ele não compreender, com razoável profundidade e com a necessária adequação à situação escolar, os conteúdos das áreas do conhecimento que serão objeto de sua atuação didática, os contextos em que se inscrevem e as temáticas transversais ao currículo escolar (BRASIL, 2001a, p. 20).

É nessa perspectiva que destaca-se a necessidade de articulação entre os diferentes saberes para a prática docente como apontado por Tardif (2014).

Considerando a diversidade do público com que o professor trabalha em sala de aula, desenvolver estratégias adequadas a cada um deles, bem como selecionar os conteúdos a serem ensinados é indispensável para a aprendizagem.

Identificar os obstáculos epistemológicos e didáticos, bem como a relação dos conteúdos específicos com o mundo real, articulando o que se aprende na licenciatura com o currículo a ser ensinado na Educação Básica são apropriações que devem estar na formação de professores (BRASIL, 2001a).

De acordo com Brasil (2001a) alguns cursos enfatizam os conhecimentos teóricos, enquanto outros preferem o fazer pedagógico em sala de aula. É necessário assim, que os cursos de formação de professores quebrem essa dicotomia que existente e articulem os diferentes saberes a serem expostos em contextos reais de ensino e aprendizagem na Educação Básica de forma que privilegie a construção de um saber profissional (PEREIRA, 2015).

Em consequência dessa dicotomia, a formação inicial fica dividida em momentos distintos no qual primeiro se aprende o conteúdo específico da área e em outro momento desenvolve-se a formação pedagógica em sala de aula. Formação teórica e pedagógica devem caminhar juntas, articuladas, de forma que faça sentido para o futuro professor.

De acordo com o Parecer CNE/CP 09/2001, a construção das competências necessárias ao professor deverá ocorrer com a articulação entre o conhecimento teórico com o fazer pedagógico e este articulado a reflexão, pois, as “competências

tratam sempre de alguma forma de atuação, só existem ‘em situação’ e, portanto, não podem ser aprendidas apenas no plano teórico nem no estritamente prático” (BRASIL, 2001a, p. 31).

Decorre dessa articulação a necessidade de se (re)pensar nos aspectos metodológicos das disciplinas que compõem a matriz curricular dos cursos de licenciatura, que propicie ao futuro professor a sistematização teórica com a prática em sala de aula simultaneamente.

Desse modo, considera-se que o currículo da formação de professores possua disciplinas que permitam o desenvolvimento das competências necessárias para a atuação profissional do professor, nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal. O que se espera é que a articulação do conteúdo específico, do fazer pedagógico e da reflexão sobre a prática na formação inicial faça com que os professores em formação, quando da sua atuação na Educação Básica, trabalhem os conteúdos também de maneira articulada (PEREIRA, 2015 p. 30).

Tendo em vista o atendimento ao disposto no Parecer 09/2001 sobre o currículo da formação de professores e os princípios norteadores para o seu desenvolvimento, pode ocorrer contribuição para a articulação dos saberes docentes na formação de professores, como apontam Tardif (2000, 2014) e Roldão (2007), ainda colaborar para romper com a dicotomia existente entre o conhecimento específico do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo.

No que diz respeito à legislação 02/2015 para a formação inicial e continuada dos profissionais do Magistério, percebe-se uma preocupação com a articulação entre teoria e prática, reconhecendo as instituições de Educação Básica como espaços necessários para a formação de professores (BRASIL, 2015).

O Parecer 09/2001 aponta que a prática deve ser concebida como componente curricular, em articulação intrínseca com o estágio curricular supervisionado e com as diversas atividades durante o curso, sendo a prática um trabalho consistente e de apoio a todo o processo formativo para a formação da identidade do professor como educador. “Essa concepção da prática permite que o professor em formação vivencie a articulação do conhecimento específico ao fazer pedagógico, e do fazer pedagógico a reflexão da prática, o que poderá auxiliá-lo na sua futura atuação profissional na Educação Básica” (PEREIRA, 2015, p. 31).

Assim, entende-se que em um curso de formação inicial de professores os diferentes saberes podem ser articulados pelo professor formador por meio de um trabalho que faça sentido, com discussões e reflexões sobre o ensino dos conhecimentos específicos, contribuindo para a formação do licenciando de modo que ele possa utilizar os conhecimentos adquiridos em sala de aula, na Educação Básica.

## 2.2 SABERES DOCENTES E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A literatura que discute a importância de conhecimentos teóricos e metodológicos e o desenvolvimento/maniféstção dos saberes docentes de professores de Matemática pode ser considerada vasta, no entanto, pesquisas nessa área relacionadas com o Ensino de Estatística são em número reduzido. Inserida nessa temática de saberes docentes, entende-se que esta pesquisa apresenta novos elementos para essa discussão, uma vez que, investiga-se as contribuições da oferta de um Projeto de Ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática para o desenvolvimento das competências estatísticas.

Aspectos relacionados aos saberes estão no centro dessa investigação que se situa no âmbito de pesquisas sobre ensino, mais especificamente por estudos que se interessam por formação docente, a constituição dos saberes docentes e Educação Estatística que se configuram como elementos de grande importância para o desenvolvimento do professor.

Na década de 1980, iniciou-se nos Estados Unidos e Canadá um movimento reformista na formação inicial de professores da Educação Básica que tinham por objetivo a reivindicação de *status* profissional para os profissionais da Educação. Ancorados na premissa de que existe uma *base de conhecimento*<sup>3</sup> para o ensino, muitos pesquisadores se mobilizaram a investigar e sistematizar esses saberes. Tentaram compreender a origem da atividade docente e, assim, convalidar um *corpus* de saberes mobilizados pelo professor com a intenção de melhorar a ação docente. Assim, buscaram também, “iniciar um processo de profissionalização que favorecesse

---

<sup>3</sup> Segundo Shulman (1986), em ensino, knowledge base (base de conhecimento) é o corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições de que um professor necessita para atuar efetivamente numa dada situação de ensino.

a legitimidade da profissão e, dessa forma, transpusesse a concepção da docência ligada a um fazer vocacionado” (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 283).

Diante do movimento de profissionalização, a partir de 1990, América do Norte, Europa e América Latina aderiram a essas reformas educacionais. Segundo Borges e Tardif (2001), as reformas em cursos no Brasil são provenientes desse movimento. Os autores citam como exemplo a Lei 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional que permitiu o desenvolvimento de políticas públicas, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica (2001). Destaca-se nesse último documento, a importância em estabelecer uma articulação entre as instituições de formação de professores e a Educação Básica.

Borges e Tardif (2001) apontam que podem existir particularidades no cenário brasileiro, mas está inserido em um contexto maior das reformas internacionais. Indicam, com base em Tardif, Lessard e Gauthier (2001), objetivos e princípios comuns às reformas, tais como: conceber o ensino como uma atividade profissional que se apoia num sólido repertório de conhecimentos; considerar os professores como práticos reflexivos; ver a prática profissional como um lugar de formação e de produção de saberes pelos práticos; determinar normas de acesso à profissão e estabelecer aproximação entre as instituições de formação de professores e da Educação Básica.

A partir desse novo modelo de formação profissional, no seio das reformas brasileiras, pesquisadores têm se dedicado na investigação do ensino, do trabalho e dos saberes dos docentes, mobilizados no decorrer de sua carreira. Vários são os autores (SHULMAN, 1986, 1987; TARDIF; LESSARD; GAUTHIER, 2001; ROLDÃO, 2007; TARDIF, 2014) que têm investigado os aspectos constituintes da formação docente que contribuem para o desenvolvimento profissional do professor de forma que este desenvolva competências e habilidades que possam auxiliá-lo em suas práticas pedagógicas.

Nesta pesquisa, aborda-se a dimensão dos saberes relacionados à Estatística e as suas abordagens tanto teóricas quanto metodológicas. Assim, acredita-se que o processo de formação docente, se alicerça sobre o saber, pois



[...] o saber é sempre o saber de alguém que trabalha alguma coisa no intuito de realizar um objetivo qualquer. Além disso, o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola, etc (TARDIF, 2014, p. 11).

A constituição dos saberes docentes se dá continuamente, desde a formação inicial, e se estende durante toda a trajetória de vida do professor. Estar em formação é construir maneiras de ser e estar na profissão, adquirir uma identidade profissional, que vem do querer do professor, contudo, é de responsabilidade das universidades que ofertam cursos de Licenciaturas e do compromisso das políticas públicas. Portanto, a formação inicial

deve promover a construção dos saberes docentes de maneira que estes relacionem os já validados cientificamente aos que estão em processo de construção por parte do professor, articulando o conhecimento adquirido na formação com a sua experiência de vida e profissional (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013, p. 79).

Percebe-se em Tardif (2014) uma perspectiva de formação docente que visa articular diferentes saberes, como os saberes da formação profissional que incluem os saberes das Ciências da Educação e da ideologia pedagógica; os saberes disciplinares; os saberes curriculares e os saberes experienciais.

Os saberes da formação profissional é o conjunto de saberes veiculados pelas instituições de formação de professores, para quais, professor e ensino, tornam-se objetos de saber das ciências humanas e das ciências da educação, produzindo conhecimentos e procurando incorporá-los à prática do professor. Assim, “esses conhecimentos se transformam em saberes destinados à formação científica ou erudita dos professores, e, caso sejam incorporados à prática docente, esta pode transformar-se em prática científica, em tecnologia da aprendizagem” (TARDIF, 2014, p. 37)

A prática docente é também, uma atividade que mobiliza diversos saberes, chamados de saberes pedagógicos que se relacionam aos métodos e técnicas de ensino (saber-fazer), que são validados cientificamente e transmitidos aos professores continuamente em sua formação.

Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa (TARDIF, 2014, p. 37).

O professor precisa construir o saber-fazer em relação aos saberes da educação científica. Ressaltam que a atividade de formação profissional dos professores deve acontecer de forma articulada com a prática.

A prática docente incorpora ainda saberes sociais definidos e selecionados pela instituição universitária, integrados sob a forma de disciplinas, chamados de saberes disciplinares. Esses saberes são aqueles que pertencem a diferentes campos do conhecimento (ciências exatas, ciências biológicas, linguagem, entre outros), extraídos pelos professores para serem ensinados, porém não são produzidos por eles (GAUTHIER, 1998). Exige, portanto, conhecimento e domínio do conteúdo a ser ensinado.

Segundo Tardif (2014) esses saberes são historicamente produzidos e acumulados pela sociedade, são geridos pela comunidade científica no qual o acesso a eles são definidos e selecionados por meio de instituições educacionais.

Os saberes curriculares correspondem ao modo como as instituições educacionais categorizam e apresentam os conhecimentos produzidos pela sociedade e a forma como estes são transmitidos aos estudantes (saberes disciplinares). De modo concreto, eles são apresentados sob a forma de programas escolares que os professores devem aprender a aplicar (TARDIF, 2014). O corpo docente não é responsável pela definição ou seleção dos saberes disciplinares e curriculares que as instituições de ensino transmitem. Frente a proposição da disciplina defendida aqui, os conteúdos ou programas tem que ser respeitados, desta forma, o que sugere-se mudar é a abordagem metodológica do professor em sala de aula e a forma como se conduz uma atividade de Estatística.

Gauthier (1998) salienta que uma disciplina nunca é ensinada de uma mesma forma pela qual é proposta nos programas curriculares, pois ela sofre inúmeras transformações, de acordo com a formação de cada docente na área específica. Uma caracterização para se ensinar de forma eficaz é traçada por Carvalho e Gil Perez (2001, p. 111), isto é, apontam “colocar problemas, questões, ou seja, atividades

desequilibradoras, para que os professores tomem consciência da importância que estes aspectos têm no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem do conteúdo”.

Já os saberes experienciais são saberes específicos desenvolvidos pelos professores no exercício de suas funções e na prática de sua profissão. A produção desses saberes se constitui pela vivência em determinadas situações cotidianas que são relacionadas ao ambiente escolar e à relação com os colegas de profissão e com os alunos, ou seja, esses saberes “brotam da experiência e são por ela validados. Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus*<sup>4</sup> e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser” (TARDIF, 2014, p. 39).

Os saberes experienciais são caracterizados como

O conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessário no âmbito da prática da profissão docente e que não provém das instituições de formação nem dos currículos. Estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem à prática para melhor conhecê-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto prática docente) e formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação (TARDIF, 2014, p. 48-49).

Gauthier (1998) salienta que esse tipo de saber deveria ser mais explicitado, visto que ele faz parte da construção da identidade profissional do professor, pois é testado em pesquisas realizadas diretamente em sala de aula. No exercício cotidiano de sua função os professores vivenciam situações concretas, sendo a experiência fundamental na maneira de ensinar, exigindo habilidade e segurança em diferentes situações (CARDOSO; DEL PINO; DORNELES, 2012).

Sendo assim, a junção dos saberes da formação profissional, dos saberes disciplinares, dos saberes curriculares e dos experienciais resulta em um único saber específico, que se fundamenta e se legitima na atuação docente cotidiana, chamado de saber profissional. Portanto, para Tardif (2014) o saber profissional é um “saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da

---

<sup>4</sup> Para Tardif (2014) os *habitus* se caracterizam como certas disposições adquiridas na e pela prática real e que podem transforma-se em um estilo de ensino.

formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2014, p. 36).

Para Tardif (2014), em função da diversidade de origens e manifestações dos saberes, é impossível as tentativas de conceber uma classificação para os saberes docentes por meio de uma análise isolada da sua origem, construção ou formas de apropriação. Deve-se considerar todos estes fatores como um conjunto de critérios que permitem verificar as relações existentes entre eles e a partir desse momento produzir um modelo válido de compreensão e análise dos saberes docentes. Tardif (2014) propôs um modelo tipológico para analisar os saberes dos professores baseado na sua fonte de aquisição e em suas formas de integração no trabalho docente conforme apresentado no Quadro 2.

**Quadro 2 - Modelo tipológico para analisar os saberes dos professores**

<b>SABERES DOS PROFESSORES</b>	<b>FONTES SOCIAIS DE AQUISIÇÃO</b>	<b>MODOS DE INTEGRAÇÃO NO TRABALHO DOCENTE</b>
Saberes pessoais dos professores	A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.	Pela história de vida e pela socialização primária
Saberes provenientes da formação escolar anterior	A escola primária e secundária, os estudos pré-secundários não especializados, etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores.
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização das “ferramentas” dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação às tarefas.
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional.

Fonte: Tardif (2014, p. 63)

Observa-se que Tardif (2014) apresenta os saberes que julga serem utilizados pelo docente em sua atuação profissional em sala de aula, e que, por sua vez, interferem diretamente na sua forma de fazer. Há referências aos saberes que contribuem para a formação da concepção do docente e sua atividade profissional, como, por exemplo, os saberes da formação profissional, os saberes experienciais e os saberes pessoais; e também indica saberes que podem ser caracterizados como instrumentais (manuseio de ferramentas concretas de atividade) como livros e programas de computador.

Vários dos saberes não são produzidos diretamente pelos professores, isto é, provêm de lugares sociais anteriores a carreira docente, como da família, da escola, da universidade. Assim, “o saber profissional está, de um certo modo, na confluência entre várias fontes de saberes provenientes da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educativos, dos lugares de formação, etc”. (TARDIF, 2014, p. 64). Assenti-se que implementar um Projeto de Ensino de Estatística no curso de Licenciatura em Matemática, pode contribuir para o desenvolvimento do saber profissional dos licenciandos que atuarão na Educação Básica, ao ofertar a possibilidade de discussão e reflexão de questões ligadas ao ensino e aprendizagem de Estatística.

### 2.3 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A ESTATÍSTICA

No cenário educacional, em âmbito nacional e também internacional, a formação de professores é um tema de grande interesse pelos pesquisadores e uma das questões que emerge é se o “futuro professor ao concluir o curso de licenciatura está efetivamente preparado para a atuação em sala de aula, isto é, se a formação contempla o desenvolvimento de saberes docentes considerados necessários para a atuação na Educação Básica” (PEREIRA, 2015, p. 43).

Nessa perspectiva, no que diz respeito às competências e habilidades que devem ser desenvolvidas pelo licenciando em Matemática, o Parecer CNE/CES 1.302/2001 que trata as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura destaca as capacidades de:

- a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica; b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos; c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica; d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos; e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente; f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica (BRASIL, 2001b, p. 04).

As diretrizes que embasam o curso de formação de professores para a Educação Básica deixam claras algumas competências e habilidades a serem desenvolvidas por esses futuros professores, bem como cabe a eles promoverem a aprendizagem mediante estratégias de ensino que buscam a construção de novos conhecimentos.

No entanto, conforme também destacado por Silva (2011) uma preocupação relativa à formação inicial do professor de Matemática reside no fato das diretrizes do curso de Licenciatura em Matemática, não explicitar a abordagem dos conteúdos de Estatística e Probabilidade.

É possível perceber que as diretrizes que abordam a formação inicial do professor não apresentam consonância, pois “os professores em formação precisam conhecer os conteúdos definidos nos currículos da Educação Básica, pelo desenvolvimento dos quais serão responsáveis, as didáticas próprias de cada conteúdo e as pesquisas que as embasam” (BRASIL, 2001a, p. 39). Tal aspecto não é sustentado por Brasil (2001b), pois o mesmo não trata sobre a Estatística e a Probabilidade.

Igualmente, constatamos o quanto o Parecer CNE/CES 1.302/2001 provoca um abismo entre a abordagem da estatística e probabilidade nos cursos de licenciatura e a prática efetiva deste tema na educação básica. O problema inicia-se pela própria ausência de obrigatoriedade da existência de uma disciplina que trate deste assunto no curso de licenciatura, pois este tema é considerado indispensável somente no bacharelado (SILVA, 2011, p. 760).

No que diz respeito à Educação Estatística, os cursos de Licenciatura em Matemática pouco contribuem para a formação do professor, isto é, em certa medida apresentam apenas a disciplina de Estatística Descritiva, com ênfase nos procedimentos e técnicas a serem desenvolvidos, esquecendo de estruturar essa disciplina de forma pedagógica (COSTA, 2007).

Outro problema evidenciado “está relacionado à formação pedagógica do professor, ou seja, a desarticulação entre os conhecimentos específicos e os pedagógicos, que são trabalhados de forma descontextualizada, sem significado para os futuros professores” (MANRIQUE, 2009, p. 523).

É necessário que o curso de formação inicial de professores de Matemática promova uma formação estatística em que capacite esses docentes a elaborar suas

próprias atividades e materiais que possam proporcionar aprendizagem estatística na Educação Básica, de forma que o professor não fique amparado em livros ou materiais já existentes (LOPES, 2013).

Costa (2007) salienta que o professor da Educação Básica deve apresentar domínio conceitual sobre o conteúdo a ser trabalhado em sala de aula e saiba como ensinar esse conteúdo. Acrescenta-se de acordo com Brasil (2001a, 2001b, 2015) que esse professor deve apresentar domínio para elaborar materiais para o ensino e aprendizagem de acordo com o currículo da Educação Básica, o que inclui conteúdos de Estatística.

Portanto, cabe ao professor formador oferecer subsídios para que essa situação aconteça, pois espera-se que os egressos dos cursos de licenciatura tenham

- visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos;
- visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania;
- visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina (BRASIL, 2001b, p.3).

O Parecer 1.302/2001 aponta que o curso de licenciatura deve possibilitar o desenvolvimento de competências e habilidade em Matemática e algumas que são específicas ao educador matemático, na qual deve ser capaz de “tomar decisões, refletir sobre a sua prática e ser criativo na ação pedagógica, reconhecendo a realidade em que se insere” a fim de que possibilite “uma visão de que a ação prática é geradora de conhecimentos” (BRASIL, 2001b, p. 6).

Ressalta-se que a formação do professor começa no curso de licenciatura, ancorado em conhecimentos advindos da Educação Básica, no entanto, somente no exercício profissional oferecerá subsídios para que ele possa exercer seu ofício utilizando-se de saberes provenientes de sua formação e agregando outros saberes que surgem com a prática. Isto é, somente a prática proporcionará elementos para que o professor faça escolhas metodológicas e de conteúdos. Frente ao objetivo geral dessa pesquisa, defende-se aqui, que o conteúdo de Estatística e Probabilidade, juntamente com as suas teorias sejam abordados no curso de licenciatura para que o professor se sinta preparado para atuar em sala de aula.

O futuro professor é então, fruto de um projeto pedagógico que alie teoria e prática, de uma grade curricular que contemple teorias de ensino e aprendizagem, da prática proporcionada pelo estágio supervisionado, entre outros elementos que ajudam a desenvolver no egresso a capacidade crítica de escolha e de atuação na educação básica.

O(A) egresso(a) da formação inicial e continuada deverá possuir um repertório de informações e habilidades composto pela pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos, resultado do projeto pedagógico e do percurso formativo vivenciado cuja consolidação virá do seu exercício profissional, fundamentado em princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética (BRASIL, 2015, p. 25)

Costa e Pamplona (2011) enfatizam que os professores devem em sua formação inicial, adquirir saberes, práticas e valores que irão constituir sua identidade profissional contribuindo assim para a sua constante transformação, o que propicia uma formação adequada para atuar na Educação Básica.

De fato, não se pode considerar que o foco da formação de professores com relação à Estatística seja apenas questões de conteúdo, mas sim que o curso proporcione ao aluno teorias existentes no campo da Educação Estatística, conduzindo esses professores em formação para novas aprendizagens e saberes.

Garfield (1995) afirmou que os educadores estatísticos precisam compreender como os estudantes aprendem, estudando as teorias de aprendizagem e determinar o que realmente querem que seus alunos aprendam, a fim de modificar seu ensino, de acordo com as sugestões apresentadas pela revisão de literatura. Além disso, devem utilizar a avaliação para determinar a eficácia do ensino, ou seja, para verificar se os estudantes estão desenvolvendo a compreensão e a competência em Estatística (CAZORLA, 2002, p. 13).

Acredita-se que problemas com a carga horária reduzida da disciplina de Estatística, bem como a ementa que enfatiza o cálculo e os procedimentos mecânicos, tenham como consequência um futuro professor de Matemática com dificuldades de desenvolver em seus alunos as competências estatísticas, por não terem contato com o ensino de Estatística.



O ensino de estatística em um curso de licenciatura de matemática precisa, não apenas, ter o o quê, o porquê, o quem e o quando, mas, essencialmente, o como. Apesar de muito se ter discutido nos últimos anos sobre como os alunos devem aprender estatística, é necessário pensar como nós, os professores, podemos ser mais eficazes em promover a aprendizagem de nossos estudantes (LOPES, 2013, p. 905).

Diante a importância de se promover a aprendizagem estatística nos alunos da Educação Básica como defende Lopes (2013), salienta-se a relevância de uma disciplina em um curso de Licenciatura em Matemática que contemple o estudo das competências estatísticas, bem como proporcionar aos futuros professores que exercitem a sua capacidade de desenvolver atividades para a sala de aula.

Aproximando-se das ideias propostas por Costa e Pamplona (2011), na qual os autores ressaltam a importância para o futuro professor em conhecer a literatura existente na área de Educação Estatística, acredita-se ser necessária a adaptação de uma nova disciplina, a saber, Ensino de Estatística e Probabilidade para a Educação Básica, que deve apresentar o conceito de letramento, pensamento e raciocínio estatístico. As competências estatísticas descritas devem ser estimuladas pelos professores por meio de atividades que sejam de interesse do aluno e que faça parte de sua realidade. Essas atividades devem estar interligadas e justificadas com o desenvolvimento das competências estatísticas, que cabe ao professor da disciplina trabalhar com os futuros professores, para que eles tenham a capacidade de como desenvolver esses conhecimentos em seus alunos da Educação Básica.

[...] para que um licenciando possa vir a tornar-se um educador estatístico, é necessário que ele possua clareza acerca das relações sociais e dos impactos políticos e sociais das estatísticas, que se envolva na preparação de atividades de sala de aula de conteúdos da área e que tenha oportunidades de vivenciar as atividades desse profissional (na sala de aula da Educação Básica) (COSTA; PAMPLONA, 2011, p. 907).

Entende-se que um educador estatístico é o professor de Matemática que tenha domínio de conceitos e conteúdos estatísticos e saiba relacioná-los com a sua prática pedagógica. Espera-se ainda, que o educador estatístico possa proporcionar essas atividades num contexto significativo para o aluno, tornando-o crítico e que saiba se comunicar utilizando as terminologias estatísticas, isto é, auxiliando a desenvolver as competências estatísticas, a saber, o letramento, o raciocínio e o pensamento estatístico.

A formação de professores envolve, por parte daqueles que estão se constituindo nesse processo, a apropriação do repertório dos profissionais da área, dentre outros fatores. Isto significa que os professores, principalmente na sua formação inicial, devem tomar posse de um conjunto de saberes, de práticas, de valores, de posturas e de representações que constituem uma cultura que fará parte de sua identidade (COSTA; PAMPLONA, 2011, p. 898).

Diante da crescente preocupação em conseguir um ensino e uma aprendizagem mais efetiva na Educação Básica, tema com prioridade no atual cenário educacional brasileiro, busca-se uma aproximação maior entre duas instituições envolvidas nesse processo, a universidade e a escola básica. A primeira se constitui como lugar da (re)produção da teoria e construção dos conhecimentos, enquanto a escola é o lugar de produção e/ou aplicação de teorias e conhecimentos advindos da universidade.

Nesse sentido, busca-se ofertar aspectos para a formação inicial do professor de Matemática, tendo em vista a melhoria da qualidade do ensino para a Educação Básica, de modo que o licenciando possa ter oportunidade de aprimorar: a) os saberes disciplinares, dentre eles as competências estatísticas por meio da participação e discussão de tarefas; b) os saberes curriculares ao refletir sobre os conteúdos propostos pelas DCE; c) os saberes pedagógicos por meio da elaboração de atividades para a Educação Básica; d) a relação do desenvolvimento das competências estatísticas com os conteúdos de Estatística e Probabilidade; e) os conhecimentos de uma investigação estatística; e f) os conhecimentos teóricos sobre a Educação Estatística com a leitura de textos científicos.

São esses aspectos que diferenciam o projeto proposto da disciplina rotineira de Estatística, geralmente tecnicista, ao abordar os conteúdos de Estatística de forma mecânica. Assim, esta tese vai ao encontro de Costa e Pamplona (2011), na perspectiva que as licenciaturas têm sido estimuladas a passarem por uma reestruturação de forma que quebre a dicotomia entre teoria e prática, de modo que privilegie a construção de um saber profissional docente, na direção de uma formação mais efetiva e que corresponda aos anseios da sociedade.

### 3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

O objetivo deste capítulo é descrever o campo da Educação Estatística que está diretamente envolvido com a Educação Básica, por esse motivo, pode apresentar contribuições significativas para a formação de professores de Matemática e para a Educação Matemática. Apresenta-se alguns conceitos encontrados na literatura, bem como as razões pelas quais os saberes docentes que podem ser manifestados com a Educação Estatística mostra-se relevante, motivo de pesquisas em sala de aula.

#### 3.1 A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA COMO CAMPO DE PESQUISA

Alguns fatos ligados a Educação Estatística merecem destaque, pois, colaboraram para uma maior visibilidade dessa área por meio de publicações em edições especiais, eventos específicos ou da área da Educação Matemática, consolidando a Educação Estatística como campo de pesquisa. Apresenta-se as contribuições em âmbito internacional e nacional.

Destaca-se o *Statistics Education Research Journal* (SERJ), um dos meios de veiculação de grande referência de pesquisas em Educação Estatística no mundo, lançou em 2014 uma edição especial com a temática "*A Global View of Statistics Education Research*". O objetivo desta edição era estimular pesquisadores de países com pouca representatividade nas edições anteriores desta revista a apresentarem seus trabalhos. A edição contou com 8 trabalhos de brasileiros, de um total de 16 publicados (SILVA, 2015).

O *International Conference on Teaching Statistics* (ICOTS), que é organizado pelo *International Association for Statistics Education* (IASE) quadrienalmente, desde 1982, e tem como objetivo implementar e desenvolver mundialmente a Educação Estatística em todos os níveis de ensino.

Ainda em âmbito internacional, o *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: a Pré-K-12 Curriculum Framework* é um documento aprovado pela *American Statistical Association* (ASA), em 2005, que ratifica a importância do Tratamento da Informação na formação do aluno e apresenta

a Literacia Estatística<sup>5</sup> como objetivo principal da Educação Estatística, tendo em vista que a vida cotidiana é orientada por números e informações que necessitam de um raciocínio estatístico adequado para tratar de forma inteligente questões relacionadas à cidadania, emprego e família, de forma a buscar uma vida com mais qualidade (ASA, 2005). O documento também salienta a necessidade de se desenvolver a análise de dados por meio da coleta, organização e apresentação de dados, ao mesmo tempo em que enfatiza o desenvolvimento e a avaliação de inferências e previsões com a seleção e utilização de métodos e ferramentas adequados.

Segundo o GAISE, os programas de ensino devem tornar os alunos capazes de:

formular questões que possam ser dirigidas com dados e coleta, organização e apresentação de dados relevantes para respondê-las; selecionar e utilizar métodos estatísticos adequados para analisar os dados; desenvolver e avaliar inferências e previsões que são baseadas em dados; e compreender e aplicar conceitos básicos de probabilidade (ASA, 2005, p. 5) (tradução própria<sup>6</sup>).

No Brasil, no ano de 2000 foi criado o Grupo de Trabalho (GT-12), composto por pesquisadores que atuam na área de Educação Estatística, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), que tem como objetivo a compreensão do ensino e aprendizagem de Estatística, envolvendo aspectos cognitivos, afetivos, epistemológicos e o desenvolvimento de materiais de apoio para o desenvolvimento do letramento estatístico.

O Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), o Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM) e a Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM) são alguns dos eventos nacionais que também tem publicado artigos na área da Educação Estatística. No entanto, o primeiro evento de maior visibilidade no país, foi a I Conferência Internacional de Educação Estatística

---

<sup>5</sup> Esse termo será discutido mais adiante.

<sup>6</sup> Formulate questions that can be addressed with data and collect, organize, and display relevant data to answer them; select and use appropriate statistical methods to analyze data; develop and evaluate inferences and predictions that are based on data; and understand and apply basic concepts of probability.

“Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o século XXI”, que ocorreu em 1999, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em Florianópolis.

O Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), um dos periódicos mais importantes do país na área de Educação Matemática, publicou em 2011, uma edição temática de Educação Estatística em dois volumes, totalizando de 26 artigos. Em 2016 a Revista Vidya lançou uma edição especial sobre o Ensino de Probabilidade e Estatística e, a Educação Matemática Pesquisa publicou pesquisas em Educação Estatística. A Revista de Ensino de Ciências e Matemática (RENCIMA) publicou uma edição temática em 2018 e, em seu editorial ressalta o crescimento significativo da produção científica no campo da Educação Estatística, frisando a importância do letramento estatístico.

Algumas mudanças ocorridas no Brasil no final da década de 1990, só foram possíveis devido a promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997, no qual propõem o ensino de Estatística por meio do bloco Tratamento da Informação que incluem os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória. Esse documento destaca que a finalidade da Estatística é proporcionar ao aluno a capacidade de construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, fazendo o uso de tabelas, gráficos e representações que aparecem com frequência em seu cotidiano. Além disso, com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos, é importante a capacidade de calcular algumas das medidas estatísticas como média, mediana e moda (BRASIL, 1998).

Também é importante salientar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc (BRASIL, 1998, p. 27).

Para Campos (2007), apesar de a Estatística ser uma parte da Matemática elas se diferenciam por apresentarem aspectos e valores que na Estatística são relevantes, a saber, a organização dos dados, a interpretação, a reflexão, a análise e a tomada de decisões. Ela apresenta seus eventos aleatórios, a variabilidade, chance maior ou menor de ocorrência, no qual considera-se esses itens de tal importância

para uma pessoa, de forma que ela seja capaz de argumentar com confiança, compreenda e faça conclusões de suas investigações.

Lopes (2003) considera que a tríade Estatística, Matemática e Educação mantêm uma relação dependente, dando origem assim à Educação Estatística que centraliza seus objetivos no desenvolvimento do pensamento probabilístico e estatístico, e se preocupa com os assuntos relacionados ao ensino e aprendizagem de conceitos nessa área.

A Educação Estatística não apenas auxilia na leitura e interpretação de dados, mas fornece a habilidade para que uma pessoa possa analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Para que se atinja essa etapa da criticidade não é suficiente oferecermos aos alunos apenas atividades de ensino que visem desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões (LOPES, 2008, p. 73).

A Educação Estatística e a Educação Matemática em muitos momentos compartilham de teorias de aprendizagem ou aspectos metodológicos, no entanto, Estatística e Matemática se diferenciam na medida em que apresentam aspectos teóricos distintos. A Estatística busca produzir um pensamento e raciocínio crítico, com tomada de decisões a partir de situações que envolvem, por exemplo, erros, aleatoriedades, aproximação e estimação; enquanto a Matemática se preocupa com o cálculo, o determinismo e a exatidão. A Educação Estatística se caracteriza como uma área de pesquisa no qual seu interesse está voltado para o ensino e a aprendizagem de conceitos estatísticos e probabilísticos e que busca compreender o processo cognitivo e comportamental, dentre eles os conceitos, os procedimentos e as atitudes, desenvolvidas pelos alunos.

Compreender, comparar e interpretar dados estatísticos torna-se relevante para a construção da cidadania e desenvolvimento pessoal, desta forma o ensino de Estatística que se oferta aos alunos deve permitir a construção de conhecimentos necessários para compreensão da sociedade atual.

Nesse contexto, o ensino de Estatística assume papel importante na formação do cidadão, referente à compreensão de sua realidade por meio da discussão e da manipulação dessas informações e, até mesmo, capacitando-o para tomar decisões, permitindo, assim, que não se torne um refém da interpretação de dados (KATAOKA et al., 2011, p. 235).

De acordo com Lopes (2010), a Estatística pode transformar informações brutas e de difícil compreensão em dados que expressam a realidade, para tanto faz-se necessário coleta, organização e análise de dados, conceitos que fazem parte do currículo. Com os seus conceitos e métodos, “permite compreender muitas das características da complexa sociedade atual, ao mesmo tempo em que facilita a tomada de decisões em um cotidiano onde a variabilidade e a incerteza estão sempre presentes” (LOPES, 2010, p. 3).

Na Educação Básica os conteúdos de Estatística são trabalhados com a expectativa de que os alunos sejam capazes de desenvolver competências e habilidades adequadas para a interpretação de dados estatísticos que ocorrem em seu cotidiano. Esses conteúdos são transmitidos pelos professores na disciplina de Matemática e muitas vezes elas são tratadas como se fossem iguais, assim os alunos esperam que a Estatística seja apenas números, fórmulas, sem um contexto em que possam aplicar os conhecimentos adquiridos. É imprescindível então, organizar uma situação-problema significativa para o aluno, de forma a contextualizar e atribuir sentido ao tratamento dos dados.

[...] saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o recolhimento de dados e a análise das informações. Essa característica da vida contemporânea traz ao currículo de Matemática uma demanda em abordar elementos da estatística, da combinatória e da probabilidade, desde os ciclos iniciais (BRASIL, 1997, p. 132).

De acordo com Campos (2007) para uma melhor assimilação de conceitos estatísticos, o ensino de Estatística deve ser contextualizado, tratando de assuntos que façam parte da vida cotidiana do aluno e a partir disso, se tornará de maior relevância o assunto para eles.

É nesse sentido, que o saber da formação profissional possibilita ao docente o entendimento da contribuição de um determinado conhecimento específico pelo

aluno. Sinaliza-se a importância do saber disciplinar, visto que as atividades de Estatística envolvem a aplicabilidade de conteúdos matemáticos.

Desta forma, o saber disciplinar e o saber da formação profissional, articulados, possibilitam aos futuros professores mobilizarem as habilidades que possuem para um ensino mais efetivo e adaptável ao contexto dos alunos. Para Tardif (2014, p. 234) “o trabalho dos professores de profissão deve ser considerado como um espaço prático específico de produção, de transformação e de mobilização de saberes e, portanto, de teorias, de conhecimentos e de saber-fazer específicos ao ofício do professor”.

A utilização de atividades de Estatística em sala de aula pode contribuir para a articulação dos diferentes conhecimentos e saberes docentes, visto que a manifestação e o desenvolvimento dos saberes disciplinares e da formação profissional são necessários a prática pedagógica.

Na delimitação do objeto de estudo da Educação Estatística, assumi-se como principal objetivo desse campo de conhecimento o desenvolvimento das competências estatísticas, isto é, o letramento, o pensamento e o raciocínio estatístico. Portanto, investigar as contribuições da oferta de um Projeto de Ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática para o desenvolvimento das competências estatísticas se torna fundamental no curso de Licenciatura em Matemática, de forma a preparar os futuros professores a trabalharem na perspectiva da Educação Estatística.

### 3.2 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Ao considerar os conhecimentos necessários para se desenvolver o letramento estatístico, entende-se que um curso de formação inicial deve ofertar condições para que isto ocorra, isto é, a elaboração de um repertório de conhecimentos para o ensino, ao evidenciar “os saberes profissionais dos professores, tais como estes os mobilizam e utilizam em diversos contextos do trabalho cotidiano, é fundamental para introdução de dispositivos de formação que visem habituar os futuros professores à prática profissional” (ALMEIDA, BIAJONE, 293).



Ser letrado estatisticamente é saber utilizar os conhecimentos estatísticos em diversas situações, entender fenômenos de relevância social e pessoal, tais como: as taxas de criminalidade, o crescimento populacional, o aproveitamento educacional, dentre outros contextos que aparecem no cotidiano que merecem ser interpretados e, posteriormente, modificados (GAL, 2002).

Pensando em uma pessoa adulta e que vive em uma sociedade industrializada, Gal (2002) destaca dois componentes inter-relacionados para o letramento estatístico.

a) competência das pessoas para interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou a fenômenos estocásticos, que podem se apresentar em qualquer contexto e, quando relevante, b) competência das pessoas para discutir ou comunicar suas reações para tais informações estatísticas, tais como seus entendimentos do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou as suas considerações acerca das conclusões fornecidas (GAL, 2002, p. 2-3) (tradução própria<sup>7</sup>).

O modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002) é composto de elementos cognitivos que permitem ao indivíduo compreender, interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, e por dois elementos de disposição, responsáveis pela postura ativa diante da informação estatística, que são as crenças e atitudes e a postura crítica.

Os elementos cognitivos são: a alfabetização estatística, isto é, a capacidade de ler informações textuais, em gráficos e tabelas; os conhecimentos estatísticos; os conhecimentos matemáticos; o conhecimento do contexto; e a competência para elaborar questões críticas.

Segundo Gal (2002) para a compreensão e interpretação de informações estatísticas é necessário o conhecimento de conceitos e procedimentos básicos de Estatística e Probabilidade. O autor ainda propõe cinco tópicos dos conhecimentos

---

<sup>7</sup> (a) people's ability to interpret and critically evaluate statistical information, data-related arguments, or stochastic phenomena, which they may encounter in diverse contexts, and when relevant (b) their ability to discuss or communicate their reactions to such statistical information, such as their understanding of the meaning of the information, their opinions about the implications of this information, or their concerns regarding the acceptability of given conclusions. These capabilities and behaviors do not stand on their own but are founded on several interrelated knowledge bases and dispositions which are discussed in this paper.

básicos de Probabilidade e Estatística, assim descritos: a) a necessidade dos dados e a maneira como são coletados; b) a familiaridade com os termos e ideias básicas relacionadas à Estatística Descritiva; c) a familiaridade com os termos e ideias básicas relacionadas às apresentações gráficas e tabulares; d) a compreensão das noções básicas de Probabilidade; e) o conhecimento sobre como as conclusões e inferências estatísticas são obtidas.

A partir dessas noções básicas de Estatística, Gal (2002) salienta outros aspectos que considera importantes para o desenvolvimento do conhecimento estatístico. O primeiro é o conhecimento das ideias-chave da investigação estatística, e a primeira delas é a existência da variabilidade. O segundo aspecto é a compreensão de que a média aritmética e a mediana são meios para resumir um conjunto de dados a partir de sua medida de tendência central e que a média é mais afetada do que a mediana. Um terceiro aspecto é o entendimento de que o mesmo conjunto de dados pode ser representado na forma de gráficos ou como tabelas. O quarto aspecto é o conhecimento do significado de eventos aleatórios, ou ao acaso.

Ao considerar os conhecimentos estatísticos desenvolvidos pelos alunos com a mediação do docente na Educação Básica, entende-se que realizar as descrições e interpretações das confusões que podem ocorrer em sala de aula podem estruturar a ação do professor com base na relação do docente com a sua própria prática. Tardif (2014) destaca a *transmissão da matéria* como uma condicionante que está relacionada com o ensino do conteúdo e com a aprendizagem dos alunos. Sinaliza-se aqui o saber disciplinar necessário para a prática pedagógica, que pode ser entendido no contexto da Estatística, como por exemplo, a capacidade do docente em reconhecer o processo desenvolvido pelo aluno em uma determinada tarefa estatística, como na construção de gráficos e tabelas ou no entendimento da variação.

É nessa perspectiva que se torna fundamental pensar na epistemologia da prática profissional como um conjunto de todos os saberes que o docente utiliza em sala de aula (TARDIF, 2014). Ao ensinar Estatística o docente utiliza os seus conhecimentos, as suas competências e aptidões, e as suas atitudes, saberes que se articulam, a fim de que o aluno aceite entrar em um processo de aprendizagem, no caso, o letramento estatístico.

Para ser letrado estatisticamente, Gal (2002) destaca a importância dos conhecimentos matemáticos, que permitem a utilização de forma correta dos objetos estatísticos. Por exemplo, para se calcular a média de um conjunto de dados é

necessário conhecimento sobre soma e divisão de números racionais. Essa colocação do autor ressalta a importância da articulação entre o conceito e o procedimento no processo de construção do conhecimento estatístico.

Além do conhecimento de tópicos matemáticos e estatísticos, é necessário também o conhecimento do contexto.

O conhecimento do contexto é o principal determinante da familiaridade do leitor com fontes para a variação e erro. Se um ouvinte ou leitor não está familiarizado com um contexto em que os dados foram coletados, torna-se mais difícil de imaginar porque pode ocorrer uma diferença entre os grupos, o que interpretações alternativas podem existir para os resultados encontrados sobre uma associação detectada entre certas variáveis, ou como um estudo poderia dar errado (GAL, 2002, p. 15) (tradução própria<sup>8</sup>).

De acordo com Silva (2007), o conceito de variabilidade pode ser construído na relação entre a leitura de informações estatísticas e a compreensão do contexto. Desta forma, o conhecimento do contexto é parte fundamental no letramento estatístico, pois, pode permitir compreender os dados e sua história.

O quinto e último elemento cognitivo do modelo de letramento estatístico é a criticidade. Na perspectiva de Gal (2002), a habilidade para elaborar questões críticas ou analisar criticamente uma informação é extremamente importante, na medida em que não deixam o consumidor refém de informações estatísticas.

Para complementar os cinco elementos cognitivos já apresentados, Gal (2002) propõe ainda a existência de dois elementos de disposição, a saber, a postura crítica; e as crenças e atitudes<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Context knowledge is the main determinant of the reader's familiarity with sources for variation and error. If a listener or reader is not familiar with a context in which data were gathered, it becomes more difficult to imagine why a difference between groups can occur, what alternative interpretations may exist for reported findings about an association detected between certain variables, or how a study could go wrong.

<sup>9</sup> Atitude é a prontidão de uma pessoa para responder a determinado objeto de maneira favorável ou desfavorável. Silva (2000) dedica uma dissertação que envolve o estudo de atitudes de alunos de graduação em relação à Estatística.

A postura crítica é a propensão de um adulto ter um comportamento questionador diante de informações quantitativas que podem ser unilaterais, viesadas ou incompletas, seja de maneira intencional ou não. Quanto às crenças e atitudes, se um indivíduo acredita ser capaz de interpretar informações estatísticas (crença) e tem uma atitude positiva em relação a investigação estatística, ele tende a apresentar uma postura crítica em relação às informações estatísticas (SILVA, 2007, p. 25-26).

Goulart (2015) descreve que esses dois elementos de disposição, a postura crítica, e as crenças e atitudes, são essenciais para o desenvolvimento do quinto elemento cognitivo, isto é, na análise e elaboração de questões críticas.

Gal (2002) ainda salienta que os componentes cognitivos apresentados, podem sofrer alterações, pois isso depende do contexto cultural de interesse ou a sofisticação<sup>10</sup> do grau do letramento estatístico esperado, isto é, os elementos constituintes do letramento estatístico podem diferir quando observado um contexto de trabalho, pessoal ou de aprendizagem formal por exemplo.

Rumsey (2002) utiliza os termos competência estatística e cidadania estatística em substituição ao termo letramento estatístico. Rumsey (2002) descreve que cidadania estatística remete-se ao educar uma pessoa para viver na era da informação e chama de competência estatística os conceitos e ideias de Estatística, que são capazes de desenvolver habilidade de compreensão, interpretação e comunicação de dados estatísticos, conhecimentos básicos ligados ao pensamento e ao raciocínio estatístico. A autora destaca alguns componentes da cidadania estatística, a saber:

- a) Percepção sobre os dados;
- b) Conhecimento de conceitos básicos de Estatística e da sua terminologia;
- c) Conhecimentos básicos de coleta de dados e geração de estatísticas descritivas;
- d) Habilidades de interpretação básica para descrever o que o resultado significa para o contexto do problema;
- e) Habilidades de comunicação básica para explicar os resultados a outra pessoa.

---

<sup>10</sup> Watson e Callingham (2003) sugerem uma sequência hierárquica do letramento estatístico, com seis níveis de tarefas: idiossincrático, informal, inconsistente, consistente e não-crítico, crítico e matematicamente crítico.

Rumsey (2002) salienta que os dados estão presentes no dia a dia e que as decisões tomadas com base neles tem forte influência sobre a vida dos cidadãos. Para promover a percepção sobre os dados é necessário um contexto relevante e interessante, de forma que o estudante entenda porque está coletando dados e o que o deseja fazer com eles.

Para o conhecimento de conceitos básicos de Estatística, Rumsey (2002) coloca que o estudante deve ser capaz de relacionar conceitos estatísticos com problemas a serem resolvidos. A Estatística deve preceder o cálculo e “antes de usar as fórmulas, os estudantes devem perceber a utilidade, a necessidade de uma certa estatística” (CAMPOS, 2007, p. 51).

Oportunizar aos alunos a coleta de dados pode ajudá-los a construir o seu próprio aprendizado. Deixar que eles mesmos formulem as perguntas também pode motivá-los, já que a Estatística é uma ferramenta que pode ajudar o aluno a responder algumas perguntas (RUMSEY, 2002).

Para a interpretação dos resultados, pode-se deixar que os alunos interpretem seus próprios resultados de forma que eles conjecturem a relação entre a decisão tomada e os dados do problema (CAMPOS, 2007), servindo como um ambiente de simulação de trabalho colaborativo e ainda favorecendo algumas escolhas que podem ser individuais (RUMSEY, 2002).

Habilidades básicas de comunicação estatística é a capacidade de leitura, escrita e troca de informações estatísticas. Envolve a passagem de uma informação para outra pessoa. Para essa comunicação ser desenvolvida pelos alunos, eles devem participar de situações explicativas de informações estatísticas, de forma a convencer outra pessoa com suas ideias (RUMSEY, 2002).

De acordo com Rumsey (2002), a competência estatística é a base para o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento estatístico, que capacitam a explicar, julgar, avaliar e tomar decisões sobre a informação, necessários para o aprimoramento de habilidades científicas e de pesquisa.

Os conhecimentos e habilidades apresentadas se fazem necessários para o letramento estatístico do aluno na Educação Básica e, também na Licenciatura em Matemática, pois, o futuro professor pode contribuir mais efetivamente com a aprendizagem de seu aluno quando conhece o que se deve desenvolver neles. Dominar, integrar e mobilizar esses conhecimentos determinam as múltiplas

articulações entre a prática docente e saberes, enquanto condições para a prática profissional (TARDIF, 2014).

Como afirma Tardif (2014, p. 36) “a relação dos docentes com os saberes não se reduz a uma função de transmissão dos conhecimentos já constituídos. Sua prática integra diferentes saberes, com os quais o corpo docente mantém diferentes relações”. Assim, ao compreender o letramento estatístico é possível a articulação dos diferentes tipos de conhecimentos e saberes da docência, de forma que pode possibilitar ao docente o desenvolvimento de atividades em sala de aula permitindo a compreensão do conteúdo de Estatística pelos alunos e contribuindo para essa competência.

### 3.3 PENSAMENTO ESTATÍSTICO

Pensamento estatístico pode ser definido como o processo que reconhece a presença da variação em tudo o que se faz com os seguintes elementos: o reconhecimento da variação presente em todo o processo, a necessidade dos dados para medir a variação e o uso de métodos e as ferramentas estatísticas para quantificar e entender a variação, permitindo a tomada de decisões (SNEE, 1990).

Wild e Pfannkuch (1999) ampliaram a definição de pensamento estatístico e apresentam uma estrutura de quatro dimensões: Dimensão 1: o ciclo investigativo; Dimensão 2: tipos de pensamento; Dimensão 3: o ciclo interrogativo; e Dimensão 4: disposições.

Segundo Wild e Pfannkuch (1999), o ciclo investigativo refere-se à forma de como se age e pensa durante uma investigação estatística e tem o objetivo de resolver um problema real, geralmente com a intenção de mudar um sistema para melhorar alguma coisa. Nessa primeira dimensão, o conhecimento de onde os alunos podem encontrar problemas, a capacidade de incentivá-los a pensar sobre cada fase da investigação e considerar a forma como as fases estão interligadas são exemplos de conhecimentos estatísticos necessários para o ensino (BURGESS, 2007), entendidos como saber da formação profissional, articulação das ciências da educação com os saberes pedagógicos, como apresentado em Tardif (2014).

A segunda dimensão de Wild e Pfannkuch (1999) é denominada de tipos de pensamento e envolve o pensamento geral e o pensamento fundamental.

O pensamento geral refere-se ao planejamento do ciclo investigativo e significa decidir o que fazer; como fazer; o que já se conhece do assunto; materiais necessários; os conceitos estatísticos do problema. Pois, todas essas informações influenciam na forma de coletar e analisar os dados (SILVA, 2007).

Wild e Pfannkuch (1999) destacam que o pensamento fundamental é o reconhecimento da necessidade de dados, isto é, a transnumeração, a consideração da variação a partir da tomada de decisão em situações de incerteza, o uso de modelos estatísticos e a contextualização da estatística.

Coutinho, Silva e Almouloud (2011) entendem que o processo de transnumeração é o trabalho de transformar dados brutos em registro tabular como gráficos e histogramas. Os autores ainda complementam em relação às outras etapas no desenvolvimento do pensamento estatístico.

Quanto ao desenvolvimento do raciocínio com modelos estatísticos, ocorre, particularmente, pela análise da forma, da dispersão e das medidas estatísticas, na busca da construção de uma linguagem própria. Finalmente, a consideração da variação é realizada pela análise da forma (como no item anterior), dispersão e medidas, isto é, usam-se os mesmos objetos para identificar propriedades distintas tais como simetria e amplitude (COUTINHO; SILVA; ALMOULOU, 2011, p. 501).

A capacidade de planejar uma sequência de ensino adequada, relacionada com a transnumeração, a variação, os modelos estatísticos e a contextualização da estatística, de forma a levar o aluno a compreender a necessidade dos dados podem ser entendidos como um saber da formação profissional, pois, de acordo com Tardif (2014), os saberes relacionados às técnicas e métodos de ensino estão inseridos nesse tipo de saber.

Para Burgess (2007), avaliar as explicações dos alunos, a fim de que compreendam a possível generalização de um conjunto de dados para um grupo maior se caracteriza como um conhecimento do conteúdo sobre variação, o que, com base em Tardif (2014) pode ser entendido como um saber disciplinar. Observa-se a necessidade em articular os diferentes tipos de saberes, ao passo que, devem estar presentes em um processo de formação docente.

A terceira dimensão, denominada de ciclo interrogativo, é um processo em uso constante na resolução de problemas estatísticos e diz respeito aos

questionamentos macro e micro que são delineados pelo pensador enquanto resolve o problema.

Nesse ciclo, o pensador produz possibilidades, que podem ser de cunho contextual, dos dados ou estatístico, busca informação e idéias, para posteriormente interpretar o resultado estatístico, checa a informação obtida com uma referência interna (o que conhecia) e externa (literatura, outras pessoas, etc), para tomar a decisão sobre o que deve ser mantido, continuado a pesquisar, etc (SILVA, 2007, p. 30).

O ciclo interrogativo envolve tomar decisões, na busca da interpretação dos resultados, aspecto fundamental em uma investigação estatística, que deve ser conduzida pelo docente, exercendo sua capacidade de analisar do ponto de vista da Estatística, como as visões limitadas de seus alunos podem causar impacto nas interpretações e respostas às questões iniciais (BURGESS, 2007). Entende-se, que esse saber da formação profissional, poderá ser produzido em um curso de formação. Portanto,

parece ser consenso que a formação inicial deve possibilitar um saber-fazer prático racional e fundamentado para agir em situações complexas de ensino. Assim, o conhecimento-base deve constituir-se a partir de vivências e análise de práticas concretas que permitam constante dialética entre a prática profissional e a formação teórica e, ainda, entre a experiência concreta nas salas de aula e a pesquisa, entre os professores e os formadores universitários (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 292).

A quarta dimensão, denominada de disposições, pode ser entendida como as qualidades pessoais, isto é, o compromisso com ir além com o problema. Algumas dessas qualidades é a curiosidade em querer investigar mais; a imaginação em procurar enxergar o problema sob diferentes perspectivas; ceticismo com as conclusões alcançadas e se elas são justas; entendimento sob a ideia observada.

A partir dessas definições, “pode-se entender o pensamento estatístico como as estratégias mentais utilizadas pelo indivíduo para tomar decisão em toda a etapa de um ciclo investigativo” (SILVA, 2007, p. 30). A autora ainda ressalta que em uma pesquisa, mesmo que de forma inconsciente, o pensamento estatístico está sendo utilizado. Assim, quanto mais uma disciplina estimular o pensamento estatístico, o letramento estatístico também será desenvolvido.



### 3.4 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO

Raciocínio “é um processo interno, mental, cujo argumento (ou o entendimento de uma explicação, ou uma ação numa situação) permite inferi-lo” (SILVA, 2007, p. 32). Já o raciocínio estatístico é definido por Garfield (2002) como a maneira com a qual uma pessoa raciocina com ideias e informações estatísticas, que envolve interpretações sobre dados, gráficos e tabelas. Silva (2007) relata que para uma pessoa desenvolver o raciocínio estatístico, é necessário que o ensino proporcione situações de decisão ao aluno, oferecendo a ele condições de avaliar suas opções de escolha.

Pode-se dizer que uma pessoa racional em Estatística é aquela que consegue decidir, baseada em observação de dados, qual a melhor estratégia a seguir em uma determinada situação de incerteza. “Significa, ainda, entender e ser capaz de explicar um processo estatístico, e ter a capacidade de interpretar, por completo, os resultados de um problema baseado em dados reais” (CAMPOS et al., 2011, p. 481).

Garfield (2002) foca em alguns tipos corretos de raciocínio estatístico:

a) raciocínio sobre dados: reconhecer ou categorizar os dados e entender as formas de representações.

b) raciocínio sobre representação dos dados: compreender como os gráficos podem ser modificados para representar melhor um conjunto de dados.

c) raciocínio sobre medidas estatísticas: entender o que representa as medidas de tendência central e qual medida é a mais adequada em cada caso.

d) raciocínio sobre incerteza: usar adequadamente ideias de aleatoriedade e probabilidade para fazer julgamentos sobre eventos que envolvem incerteza.

e) raciocínio sobre amostras: entender a relação entre a amostra e a população, fazendo-se cético com inferências feitas a partir de pequenas amostras.

f) raciocínio sobre associação: entender como julgar e interpretar a relação entre duas variáveis, interpretar uma tabela de dupla entrada. Entender que uma forte correlação entre duas variáveis não significa que uma cause a outra.

Entende-se que esses raciocínios são desenvolvidos em um determinado tempo com o amadurecimento do estudante ao longo dos anos. Os três primeiros raciocínios podem ser desenvolvidos nos anos finais do ensino fundamental com atividades adequadas ao nível cognitivo dos alunos em seus respectivos anos. E, com relação aos outros três raciocínios, eles podem ser estimulados já nesse nível de

ensino, porém é no Ensino Médio e Superior que tais conceitos serão tratados com maior formalidade.

Apesar dos documentos oficiais que norteiam o trabalho docente em sala de aula, como os PCN (BRASIL, 1998) e as DCE (PARANÁ, 2008), não mencionarem esses tipos de raciocínios, eles propõem a coleta, o tratamento, o uso de medidas e modelos estatísticos para interpretação e comunicação de dados. Assim, entende-se que a articulação entre os saberes curriculares e disciplinares, necessários à docência, podem produzir um repertório de conhecimentos que se legitimam na/para a prática, conforme defendido por Tardif (2014).

Além das interpretações de modelos estatísticos, Silva (2007) destaca que o trabalho com as medidas de tendência central e dispersão também é possível desenvolver o raciocínio estatístico, visto que, comparações entre medidas de centro e dispersão; entender qual medida resume melhor um conjunto de dados; saber que uma medida de centro e uma medida de dispersão são necessárias para uma boa medida-resumo, são aspectos que podem favorecer a compreensão da sua utilidade em diferentes casos, como em grandes e pequenas amostras.

Na tentativa de elucidar as três competências estatísticas, elaborou-se o Quadro 3, relacionando palavras, o que é necessário para alcançá-las e o que os professores podem propor para que elas sejam desenvolvidas.

**Quadro 3 - Síntese das competências estatísticas**

	<b>LETRAMENTO ESTATÍSTICO</b>	<b>RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO</b>	<b>PENSAMENTO ESTATÍSTICO</b>
Palavras relacionadas	Identificar Descrever Parafrasear Traduzir Interpretar Ler	Porquê? Como? Explicar um processo	Aplicar Criticar Avaliar Generalizar Planejar
É necessário	O conhecimento de conceitos e procedimentos básicos de Estatística e Probabilidade	Decidir, baseado na observação de dados, qual a melhor estratégia a seguir em uma determinada situação de incerteza	Reconhecimento da variação presente em todo o processo
Os professores devem	Propor questões ou tarefas aos alunos que envolvam identificação de conceitos estatísticos, descrição de gráficos e interpretação de resultados obtidos	Propor aos alunos que expliquem e justifiquem um resultado ou a escolha de uma representação	Propor aos alunos que critiquem as conclusões de um estudo e generalizem os resultados obtidos em uma investigação

Fonte: Autor

Para que ocorra uma melhora no desenvolvimento das competências estatísticas dos estudantes, faz-se se necessário que eles aprendam a utilizar a Estatística em sua vida diária, seja como trabalhadores, consumidores ou cidadãos. Utilizar o contexto em que o aluno vive, se tornou um dos pilares da Educação Estatística, visto que, evidenciar e relacionar a Estatística com assuntos que fazem parte da vida dos estudantes pode melhorar a construção de uma fundamentação estatística que será utilizadas por eles para comprovar resultados obtidos por uma pesquisa, proporcionando significado ao que se aprende (CAMPOS, 2007).

Desse modo, no desenvolvimento de tarefas em uma situação-problema real pode surgir a necessidade de utilizar a Estatística para analisar, interpretar, representar e/ou prever resultados relacionados ao problema. Diferentes conhecimentos que não pertencem a Estatística ou a Matemática podem ser necessários. É aqui que sinaliza-se o porquê das tarefas de Estatística que compõem um Projeto de Ensino de Estatística proporcionarem a manifestação e o desenvolvimento da base de conhecimentos da docência. São as particularidades das tarefas de Estatística, descritas anteriormente, que podem contribuir para o desenvolvimento profissional do futuro professor.

Reconhecer os professores como sujeitos do conhecimento e produtores de saberes, valorizando a sua subjetividade e tentando legitimar um repertório de conhecimentos sobre o ensino a partir do que os professores são, fazem e sabem constitui as bases para a elaboração de programas de formação (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 292).

Portanto, existe uma necessidade de transformação nas práticas formativas e superação do modelo aplicacionista do conhecimento, valorizando os saberes dos professores, tais como estes os mobilizam e utilizam em diversos contextos, que visem habituar os licenciandos à prática profissional (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

## 4 FUNDAMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com base no problema de pesquisa elaborado e nos objetivos definidos anteriormente, apresenta-se neste capítulo os caminhos percorridos para o desenvolvimento desta investigação.

### 4.1 NATUREZA DA PESQUISA

Esta pesquisa envolve uma metodologia de pesquisa qualitativa no que se refere à abordagem do problema, uma vez que o pesquisador busca coletar e analisar dados que permitam investigar as contribuições da oferta de um Projeto de Ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática para o desenvolvimento das competências estatísticas e para a prática docente. Sobre pesquisas qualitativas, Alves-Mazzotti (1999), destaca que sua principal característica é ser compreensiva ou interpretativa. Desta forma, no processo de pesquisa, a utilização da abordagem qualitativa, induz à busca da compreensão das percepções pessoais dos participantes.

O objetivo dos investigadores qualitativos é o de melhor compreender o comportamento e experiência humanos. Tentam compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consistem estes mesmos significados. Recorrem à observação empírica por considerarem que é em função de instâncias concretas do comportamento humano que se pode reflectir com maior clareza e profundidade sobre a condição humana (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 70).

Com base nos mesmos autores ressalta-se que a pesquisa qualitativa apresenta cinco características, em maior ou menor grau e nem sempre podem ser destacadas em todas as investigações.

A primeira característica refere-se que na investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. Nesta pesquisa, o ambiente natural compreendeu um curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus de Cornélio Procópio (UENP-CCP). Coube ao investigador a coleta de dados por meio dos registros e atividades desenvolvidas pelos licenciandos durante o projeto.

A segunda característica refere-se à coleta dos dados, que podem ser imagens, vídeos, transcrições de entrevistas, documentos oficiais ou pessoais e notas de campo, entre outros, são revistos na sua totalidade e de forma minuciosa, mantendo o respeito, a forma que foram registrados, tanto quanto o possível.

Considera-se que todos os registros realizados pelos licenciandos, isto é, o memorial reflexivo, o diário de aula, as narrativas de aprendizagem, etc., serviram para compreender, indicar e colaborar com a descrição de possíveis soluções para a problemática levantada nesta tese.

A terceira característica refere-se ao processo de desenvolvimento da pesquisa. A proximidade do pesquisador com o campo investigativo pode revelar detalhes importantes, que são fontes ricas de informações para a investigação e entendimento dos resultados. Nesta pesquisa o interesse foi a análise de todo o processo de planejamento e implementação do Projeto de Ensino de Estatística para a Educação Básica no curso de Licenciatura em Matemática, respeitando os cuidados metodológicos que se fazem presentes em uma investigação qualitativa.

A quarta característica indica que os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. Em todo o processo de análise há a intenção de realizar abstrações à medida que os dados são agrupados, de forma que novas interpretações surgiram e enriqueceram a investigação.

Após a obtenção dos dados coletados, seguiu-se com o confronto a partir do referencial teórico utilizado nesta tese, a saber: os saberes docentes de Tardif, (2014), a proposta das DCN de Brasil (2001a, 2001b, 2015) e o letramento estatístico definido conforme autores descritos no capítulo três. Essa etapa se fez importante na medida em que novas questões puderam ser configuradas, se mostrando essenciais para o entendimento e a análise do processo investigativo.

A quinta característica reporta-se que o significado é de importância vital na abordagem qualitativa. O investigador procura estratégias para compreender o que foi expresso na forma de texto ou imagens e como encaram as questões vivenciadas pelos participantes, a fim que esses procedimentos ajudem a entender a perspectiva dada pelos informadores.

As tarefas de Estatística e Probabilidade, as narrativas de aprendizagem, os memoriais reflexivos e outros registros realizados pelos licenciandos possibilitam ao pesquisador uma perspectiva de reflexão das anotações que “inclui as observações

pessoais do pesquisador, feitas durante a fase de coleta; suas especulações, sentimentos, problemas, ideias, impressões, pré-concepções, dúvidas, incertezas, surpresas e decepções” (LÜDKE; ANDRÉ, 2013, p. 31).

Definida e justificada a abordagem metodológica de pesquisa, com base na problemática e objetivos estabelecidos, no referencial adotado e na leitura de pesquisas que envolvem o campo da Educação Estatística, considera-se relevante a implementação de uma disciplina de ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática, visto a importância do desenvolvimento dos saberes docentes para a atuação em sala de aula.

Uma vez que não pode ser alterada a disciplina de Estatística já existente em um currículo aprovado pelo Conselho Estadual de Educação (CEE) e Ministério da Educação e Cultura (MEC), foi desenvolvido o Projeto de Ensino de Estatística para a Educação Básica no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná, campus de Cornélio Procópio, de forma a promover o desenvolvimento e/ou manifestação dos saberes docentes com os licenciandos participantes. Esse projeto se diferencia da disciplina de Estatística, tendo em vista as suas abordagens para o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade na Educação Básica e a oferta aos licenciandos da possibilidade de compreensão das competências estatísticas.

Ao selecionar os participantes de uma pesquisa, Alves-Mazzotti (1999) salientam que essa escolha é feita a partir das questões de interesse da investigação, isto é, de modo intencional. Dessa forma, os participantes da pesquisa foram 11 (onze) licenciandos do quarto ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná, campus de Cornélio Procópio. O interesse nessa turma se deu pelo fato da disciplina de Estatística estar presente no último ano do curso.

Nesta pesquisa, os principais instrumentos de coleta de dados durante a aplicação do Projeto de Ensino de Estatística, serão as tarefas desenvolvidas pelo pesquisador e respondidas pelos participantes, as narrativas de aprendizagem e os memoriais reflexivos.

Segundo Rinaldi (2009), o memorial reflexivo é um instrumento que permite o registro detalhado da intervenção realizada pelos formadores em seu contexto de atuação por meio das experiências vivenciadas.

Ele permite registrar o ocorrido, impulsionando-os a investigar as experiências vivenciadas por meio de registro e análise sistemática de suas ações, reações, sentimentos, impressões, interpretações, explicitações, contribuições e/ou sugestões dos colegas por meio dos fóruns, hipóteses e preocupações envolvidas no trabalho (RINALDI, 2009, p. 105).

O memorial reflexivo consistiu em uma produção escrita e possibilitou aos participantes da pesquisa que registrassem as suas vivências no decorrer da aplicação das atividades do projeto, que podem ser considerados os saberes práticos como definido por Tardif (2014), entregue em três momentos distintos do curso, conforme o cronograma apresentado.

Um outro instrumento de coleta dos dados foi a elaboração de narrativas de aprendizagem.

As narrativas são consideradas como práticas de formação, quando o professor, ao contar seus fazeres docentes, explicita a (re)elaboração de seus saberes e socializa seus processos criativos decorrentes dos desafios do trabalho docente. O compartilhamento, com os pares, das narrativas produzidas tem se revelado uma prática formativa: as professoras identificam-se com as práticas narradas, se autoavaliam como docentes que têm práticas similares (ou não) e apropriam-se de novas formas de trabalho pedagógico, produzindo sentidos para a sua atividade profissional (GRANDO; NACARATO; LOPES; 2014, p. 986).

As narrativas além de serem um instrumento de coleta de dados adotado para o projeto, acredita-se que elas poderão contribuir para o desenvolvimento da argumentação e escrita dos licenciandos, de modo que poderão refletir sobre suas ações docentes e a análise de materiais de ensino no que concerne à Educação Estatística (COSTA; PAMPLONA, 2011). Essas narrativas auxiliam o professor formador a organizar o ensino, de forma que ele possa refletir sobre a sua prática pedagógica, bem como interpretar e analisar suas escolhas e ações que refletem na aprendizagem dos seus alunos como salienta Costa e Pamplona (2011).

## 4.2 A METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS

Frente ao objetivo de investigar as contribuições da oferta de um Projeto de Ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática para o desenvolvimento das competências estatísticas e para a prática docente e com base

nos registros coletados, optou-se pelo uso da metodologia de Análise Textual Discursiva, tendo em vista que ela surge “[...] como uma nova opção de análise para pesquisas de natureza qualitativa e de caráter hermenêutico” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 140).

Essa forma de investigação textual aproxima-se de outras abordagens metodológicas, como a análise de conteúdo e a análise do discurso (LUCCAS, 2011). Para Moraes e Galiazzi “[...] a Análise Textual Discursiva tende a assumir entendimentos que a situam entre essas duas abordagens de análise, focalizando geralmente a profundidade e complexidade dos fenômenos” (2007, p. 160).

Mesmo com aproximação significativa entre a análise de conteúdo e a análise textual discursiva, a interpretação dessa última “tende principalmente para a construção ou reconstrução teórica, numa visão hermenêutica, de reconstrução de significados a partir das perspectivas de uma diversidade de sujeitos envolvidos nas pesquisas.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 145). Dessa forma, a análise textual discursiva pode contribuir para o desenvolvimento de pesquisas qualitativas, pois

[...] propõe-se a descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar [...] opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos. Os materiais textuais constituem significantes a que o analista precisa atribuir sentidos e significados. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 13-14).

É nessa perspectiva, que a escolha dessa análise se torna fundamental para o tratamento dos dados, uma vez que permite a interpretação e compreensão das reflexões realizadas pelos participantes da pesquisa ao desenvolverem o memorial descritivo e as narrativas de aprendizagem, pois, “na análise textual discursiva, o texto (propriamente dito) é considerado um meio de expressão do sujeito, de modo que, ao seu analista, cabe classificá-lo em unidades contendo frases ou palavras repetidas, de forma a inferir uma expressão que as representem” (LUCCAS, 2011, p. 198). Na pesquisa foi criada uma estrutura para análise dos dados, de modo que a produção escrita dos participantes fosse agrupada, possibilitando sua interpretação a partir de similaridades.

Com relação a classificação dos registros escritos em unidades, o processo pode ser realizado em dois momentos distintos e complementares



No primeiro, definem-se unidades mais amplas, dando origem a um conjunto de unidades iniciais de amplitude relativamente grande e que podem apresentar elementos de mais de uma categoria. Essas unidades, uma vez classificadas, são então reinterpretadas visando à construção de unidades menores, as subunidades, agora já produzidas com um foco específico na categoria a que pertencem. Nesse processo cada unidade inicialmente produzida pode dar origem a uma ou mais subunidades, escritas de modo a demonstrarem sua relação direta com as categorias nas quais se inserem (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 67-68).

A partir dessa metodologia de análise, é possível compreender o que não se manifesta claramente nas palavras, frases ou ao texto em análise.

Existem inúmeras formas de se realizar as análises textuais, dentre elas destaca-se o método de categorias temáticas, utilizada nesta investigação, pois realiza a fragmentação do texto em unidades e categorias segundo reagrupamentos analógicos, considerando a equivalência semântica, de forma a encontrar significações e interpretá-las (LUCCAS, 2011).

Desta forma, realiza-se a desmontagem dos textos em unidades e subunidades, considerando a equivalência semântica, assim reagrupando elementos textuais (palavras ou frases) que possuem um significado comum. A metodologia de análise textual discursiva se constitui das seguintes etapas: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e captação do novo emergente (MORAES, 2003).

A desmontagem dos textos é o início do trabalho, que ocorre com a análise dos mesmos e tem como finalidade estabelecer unidades que caracterizam o fenômeno a ser investigado. Desta forma inicia-se a desconstrução dos textos, de forma a evidenciar o *corpus* empírico, que corresponde ao conjunto de dados coletados e submetidos aos procedimentos analíticos. Nesta pesquisa, a fase de desmontagem dos textos, se constitui pela seleção, organização e preparação dos registros dos licenciandos para as etapas subsequentes.

A composição desse *corpus* implica em escolhas e seleções que devem respeitar alguns cuidados metodológicos como a regra da exaustividade, na qual assegura que nenhuma parte dos registros dos alunos que compõem o *corpus* seja excluída do processo de análise. Assim, de acordo com essa regra, analisou-se todos os registros efetuados pelos licenciandos coletados durante a aplicação das atividades do Projeto de Ensino de Estatística.

A regra de representatividade permite trabalhar por amostragem, desde que a amostra seja uma parte representativa em relação ao universo original. Dessa forma

é possível generalizar os resultados obtidos para todo o *corpus*. Os registros dos licenciandos foram agrupados por similaridade, no entanto existia registros diferentes com mesmo significado, assim, utilizou-se aquele que, poderia representar os demais, de forma a estender suas significações.

A regra da pertinência diz respeito a um exame de adequação dos documentos coletados e a sua correspondência com os objetivos da pesquisa que norteiam a análise. De forma a compreender a reflexão dos licenciandos participantes, os instrumentos de coleta de dados foram selecionados em função dos objetivos desta pesquisa.

Após seguir as regras descritas, a próxima etapa é o estabelecimento de relações, isto é, a exploração do material coletado, a mais longa e exaustiva do processo. A partir de procedimentos manuais ou em recursos tecnológicos que as operações de organização e codificação do *corpus* podem ser realizadas e concluídas.

A exploração dos registros dos licenciandos ocorreu de forma manual e os dados coletados foram agrupados sistematicamente, de acordo com seus grupos semânticos, como forma de realizar a sua caracterização em termos argumentativos, seguindo as regras da análise textual, na procura pelo atendimento ao objetivo da pesquisa. Nesse momento é possível a visualização do elo existente entre os dados coletados e a teoria que estão submetidos. Dessa forma,

[...] entende-se que o processo de categorização não é aleatório e estanque, o que se justifica mediante o fato de que os próprios instrumentos de coleta de dados foram elaborados a partir de intenções pedagógicas alimentadas pelos recortes teóricos utilizados na pesquisa, fato que não exclui, em princípio, a visualização de possíveis categorias que, eventualmente, emergem dos dados (LUCCAS, 2011, p. 202).

No capítulo de análise dos dados são apresentadas as categorias obtidas com base na exploração dos registros dos licenciandos e explicações maiores serão fornecidas sobre o processo de escolha e sustentação de cada uma delas.

A escolha de categorias “consiste no empreendimento de classificar por diferenciação os elementos que compõem um conjunto de dados representados por unidades de registros e, posteriormente, reagrupá-los por meio de critérios de semelhança e pertinência” (LUCCAS, 2011, p. 202). O que permite o agrupamento é

a parte comum entre os elementos com o objetivo de fornecer uma representação simplificada dos dados (brutos) que ainda não sofreram um tratamento analítico.

Luccas (2011) ressalta que a determinação das categorias é realizada de acordo com os particulares de cada pesquisa e pode-se optar por vários critérios, como o semântico (diz respeito aos temas); o sintático (envolve os verbos, os adjetivos e os pronomes); o léxico (agrupamento de acordo com os sentidos das palavras); o expressivo (agrupamento de perturbações da linguagem ou da escrita); entre outros. Essa escolha de seleção de categorias por taxonomia que diferencia os elementos e seu agrupamento está intimamente relacionada à realidade dos dados. É por este fato que ao fazer o uso da metodologia de análise textual, a mensagem pode ser feita de uma ou várias formas, diferentes de análise.

Esse tipo de atividade taxonômica, que implica na diferenciação e no agrupamento de elementos, está fortemente ligado a realidade dos dados. Por isso, ao empreender a metodologia de análise, a mensagem pode ser submetida a uma ou até mesmo a várias dimensões possíveis de análise (LUCCAS, 2011, p. 203).

Ainda, é possível que subcategorias possam surgir, ou categorias emergentes identificadas na medida em que se realiza a análise dos registros produzidos no desenvolvimento da pesquisa pelos participantes (PEREIRA, 2015). Assim, baseado no critério semântico, pretende-se sistematizar todos os dados coletados, de modo a interpretar os resultados metodologicamente e, assim, identificar características que permitam cruzar informações.

Por fim, a captação do novo emergente “está relacionada ao processo sistemático de reorganização dos dados que podem ser apresentados em forma de quadros, diagramas, figuras ou ainda de modelos que permitam sintetizar e evidenciar suas significações” (PEREIRA, 2015, p. 92-93) e após a desmontagem dos textos e o estabelecimento de relações “possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo” (MORAES, 2003, p. 191).

A captação do novo emergente visa à construção de metatextos analíticos, composto pelas sínteses da análise, fundamentados nos textos do *corpos* e que o analista poderá elaborar novas inferências (de modo mais geral), mostrar tendências, apresentar índices e a partir disso, gerar conclusões e desdobramentos.

Os metatextos são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados. A qualidade dos textos resultantes das análises não depende apenas de sua validade e confiabilidade, mas é, também, consequência de o pesquisador assumir-se como autor de seus argumentos (MORAES, 2003, p. 202).

Nesta tese, o tratamento e a interpretação dos dados referente à produção dos licenciandos, por meio dos registros realizados no memorial descritivo, nas narrativas de aprendizagem e nas tarefas desenvolvidas foram realizados com base nos pressupostos da análise textual discursiva, descritas anteriormente, segundo uma análise do *corpus*, classificado em categorias, subcategorias e unidades.

#### 4.3 O PROJETO DE ENSINO DE ESTATÍSTICA (PEE)

O Projeto de Ensino de Estatística (PEE) foi ofertado na modalidade presencial, dentro da disciplina de Estatística, em horário de aula e aos sábados, para a contribuição da formação inicial de professores de Matemática com a finalidade de atingir o objetivo definido nesta tese. Aspectos como o conhecimento do currículo da Educação Básica e a reflexão da prática pedagógica foram oportunizadas aos licenciandos.

A carga horária total do PEE para a Educação Básica foi de 36 aulas de 50 (cinquenta) minutos cada, utilizadas para leitura de textos na área da Educação Estatística, realizar tarefas estatísticas, construir/analisar materiais didáticos para o ensino de Estatística e Probabilidade, as competências estatísticas e o seu desenvolvimento na Educação Básica, realização de projetos de investigação estatística, confecção do memorial e narrativas de aprendizagem.

O PEE foi composto de tarefas de Estatística básica e de Probabilidade, de leituras de artigos sobre Educação Estatística e um projeto de Investigação Estatística. Algumas das atividades propostas eram contextualizadas e para a sua resolução foi necessário conhecimentos matemáticos e estatísticos pertencentes ao currículo da Educação Básica conforme previsto por Paraná (2008). No quadro a seguir relaciona-se o título de cada uma das tarefas selecionadas para o PEE.

**Quadro 4 - Tarefas realizadas no PEE**

<b>NÚMERO</b>	<b>TAREFAS</b>
1	Perfil da turma
2	Caso de ensino de Estatística
3	O Homem Vitruviano
4	Simulação de um dado equilibrado
5	O Jogo dos 3Ms
6	Notas de uma turma
7	Pesagem de um objeto
8	Quantos peixes tem em uma lagoa?

**Fonte: Autor**

Foram propostas tarefas de Estatística básica, de forma a atender os conteúdos descritos nas DCE (PARANÁ, 2008), que incluem, pesquisa estatística, leitura e interpretação de gráficos e tabelas, medidas de tendência central, população, amostra e probabilidade. A estrutura do PEE também possibilitou o desenvolvimento de um projeto de investigação estatística e as suas fases de acordo como Martins e Ponte (2011). A finalidade foi a de oportunizar aos licenciandos discussões para desenvolvimento do conhecimento de como ensinar investigação estatística ao fazer uso da própria investigação.

Ao elaborar o PEE procurou-se coerência com os conhecimentos necessários para atuação na Educação Básica de forma que as tarefas elaboradas pudessem contribuir para os saberes para a docência. Assim, entende-se que as atividades desenvolvidas nesta sequência podem contribuir para a formação inicial do professor.

O PEE foi construído considerando suas potencialidades para a formação de professores de Matemática que ensinarão Estatística na Educação Básica, de forma a manifestar e/ou desenvolver saberes docentes com a: a) apropriação de conhecimentos teóricos sobre Estatística e o desenvolvimento das competências; b) interação dos licenciandos nas discussões realizadas sobre os textos, em relação à utilização da Estatística em sala de aula e a sua importância no contexto da Educação Matemática (LOPES, 1998, 2003; CAMPOS et al, 2011); c) articulação entre conhecimento teórico e prático (BRASIL, 2001b, 2015; PARANÁ, 2008; TARDIF, 2014); d) possibilidade de reflexão sobre a prática em sala de aula (ROLDÃO, 2007; TARDIF, 2014).

Os textos escolhidos (Quadro 5) foram publicados por periódicos qualificados na área de Ensino pela CAPES e selecionados de acordo com os objetivos do PEE, isto é, possibilitar a apropriação de aspectos teóricos em relação à Educação Estatística pelos licenciandos.

**Quadro 5 - Artigos escolhidos para leitura na disciplina**

<b>ARTIGOS</b>	<b>AUTORES</b>	<b>ANO</b>	<b>LOCAL DE PUBLICAÇÃO</b>
O Ensino de Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação de Professores	Celi Espasandin Lopes	2008	Caderno Cedes
Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica	Celso Ribeiro Campos Otávio Roberto Jacobini Maria Lucia L. Wodewotzki Denise H. L. Ferreira	2011	Bolema
A interpretação de medidas de tendência central de futuros professores e educadores na realização de uma investigação estatística	Raquel Santos João Pedro da Ponte	2012	Atas XXIII SIEM
O Letramento Presente na Construção de Tabelas por Alunos da Educação de Jovens e Adultos	Keli Cristina Conti Dione Lucchesi de Carvalho	2011	Bolema
Sequência de ensino contemplando a estatística nos anos finais do ensino fundamental segundo pressupostos da contextualização	Danieli Walichinski Guataçara dos Santos Junior	2012	Repositório UTFPR

**Fonte: Autor**

A escolha do primeiro texto deu-se em função dos objetivos e relevância do ensino e aprendizagem de Estatística na Educação Básica, como tratado por Lopes (2008) em ser artigo “O Ensino de Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação de Professores”. O artigo defende a inclusão da Estocástica desde os anos iniciais do Ensino Fundamental e a necessidade de desenvolver uma formação docente efetiva de forma sistemática.

O segundo texto escolhido para discussão foi “Educação Estatística no contexto da Educação Crítica” (CAMPOS et al., 2011), que apresenta o desenvolvimento do letramento estatístico. Este texto foi selecionado pelo fato de apresentar, estudar e definir as três competências (literacia, pensamento e raciocínio estatístico) no âmbito da Educação Estatística, de forma clara e objetiva, que são baseadas principalmente na leitura, interpretação e compreensão de dados e informações reais.

O terceiro texto escolhido foi “A interpretação de medidas de tendência central de futuros professores e educadores na realização de uma investigação estatística”

(SANTOS; PONTE, 2012) que apresenta os conhecimentos que futuros professores atribuem às medidas de tendência central. O texto é de autores portugueses e refere-se à Educação Infantil, no entanto considera-se importante no cenário brasileiro, pois revela diversas interpretações.

Utilizou-se o quarto texto “O Letramento Presente na Construção de Tabelas por Alunos da Educação de Jovens e Adultos” (CONTI; CARVALHO, 2011) que aponta as contribuições da aplicação de um projeto para o letramento estatístico. O artigo se torna uma possibilidade para o trabalho na formação de professores, pois, discute os benefícios do ensino de Estatística, no entanto, apresenta também, as dificuldades dos alunos em descrever e resumir dados.

O último texto “Sequência de ensino contemplando a Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental segundo pressupostos da contextualização” (WALICHINSKI; SANTOS JUNIOR, 2012) é um material didático que apresenta uma sequência de ensino contextualizada. A leitura deste material possibilitou a percepção sobre atividades que fazem parte da realidade do aluno e do ambiente em que ele está inserido, o que pode favorecer o desenvolvimento das competências estatísticas.

A escolha dos textos para compor o PEE ocorreu em função da necessidade de referência ao respaldo teórico, tendo em vista a sua importância em um curso de formação inicial de professores, pois a teoria é indissociável da prática. Os textos foram escolhidos por apresentarem as definições das competências estatísticas e atividades que podem ajudar o professor a desenvolvê-las, como a investigação estatística.

Assim, os textos foram intercalados com as tarefas, de forma que a teoria não ficasse afastada da prática, conforme proposto por Tardif (2014), na qual os diferentes conhecimentos devem ser articulados visando um ensino e uma aprendizagem mais efetivo. Esse aspecto de formação docente pautada na indissociabilidade entre teoria e prática é determinado também pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, e apoiado por Roldão (2007) e Tardif (2014) ao defenderem à reflexão sobre a prática.

No Quadro 6 apresenta-se a data, o conteúdo e as atividades no desenvolvimento do PEE.

**Quadro 6 - Atividades do PEE**

<b>DATA</b>	<b>CONTEÚDO</b>	<b>ATIVIDADES</b>
02/08/17	- Apresentação da disciplina.	- Apresentação da disciplina, cronograma das atividades, textos para leitura, atividades para avaliação (atividades de Estatística, memoriais);

		- Termo de consentimento livre esclarecido; - Apresentação da proposta das DCE (2008); - Narrativas de aprendizagem 1.
09/08/17	- O Ensino de Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação de Professores	- Discussão 1: Referente ao texto 1; - Narrativas de aprendizagem 2.
16/08/17	- Interpretação de tabelas, frequência, medidas de tendência central e variáveis.	- Tarefa 1; - Narrativas de aprendizagem 3.
23/08/17	- Interpretação de gráficos.	- Tarefa 2; - Narrativas de aprendizagem 4.
30/08/17	- As competências estatísticas e suas definições.	- Discussão 2: Referente ao texto 2; - Narrativas de aprendizagem 5.
06/09/17	- Coleta de dados, gráficos e variação.	- Tarefa 3; - Narrativas de aprendizagem 6.
13/09/17	- Probabilidade, atoriedade, frequência e construção de tabelas.	- Tarefa 4; - Narrativas de aprendizagem 7; - Entrega do Memorial Descritivo 1.
20/09/17	- Medidas de tendência central.	- Tarefas 5; - Discussão 3: Referente ao Texto 3; - Narrativas de aprendizagem 8;
27/09/17	- Gráficos, tabelas e medidas de tendência central.	- Tarefas 6 e 7; - Narrativas de aprendizagem 9.
04/10/17	- Representação tabular, frequência, população, amostra e estimativa.	- Discussão 4: Referente ao Texto 4; - Tarefa 8; - Narrativas de aprendizagem 10
11/10/17	- População e amostra; variabilidade, hipóteses.	- Investigação estatística (formulação do problema). - Narrativas de aprendizagem 11.
18/10/17	- Coleta de dados, variáveis estatísticas, população e amostra.	- Investigação estatística (definição do instrumento e coleta de dados); - Narrativas de aprendizagem 12; - Entrega do Memorial Descritivo 2.
25/10/17	- Construir tabela simples, de dupla entrada e, de distribuição de frequência; - Discutir os resultados.	- Investigação estatística (representação e análise de dados); - Narrativas de aprendizagem 13.
01/10/17	- Construir gráficos de barras simples, de barras duplas e setores, variáveis estatísticas; - Discutir os resultados.	- Investigação estatística (representação e análise de dados); - Narrativas de aprendizagem 14.
08/10/17	- Medidas de tendêcial central e dispersão, gráficos e tabelas.	- Investigação estatística (representação e análise de dados utilizando medidas descritivas); - Narrativas de aprendizagem 15.
02/11/17	- Interpretação de dados, medidas estatísticas, gráficos e tabelas.	- Interpretação dos resultados (comunicação dos resultados); - Apresentação em <i>PowerPoint</i> dos resultados; - Narrativas de aprendizagem 16.
22/11/17	- Análise de um material didático.	- Discussão 5: Referente ao Texto 5; - Narrativas de aprendizagem 17.
29/11/17	- Desenvolvimento e apresentação de uma atividade de ensino.	- Entrega de uma atividade de ensino; - Entrega do memorial 3; - Finalização da disciplina

**Fonte: Autor**

Entende-se que essa estrutura apresentada pode favorecer o desenvolvimento das competências estatísticas e a constituição e/ou manifestação dos saberes docentes pelos discentes do curso de Licenciatura em Matemática no



PEE, uma vez que os textos e as atividades desenvolvidas foram pensadas considerando as suas potencialidades, em dois aspectos distintos mas não dissociáveis, a teoria e a prática, conforme a descrição de desenvolvimento profissional apresentado por Ponte (1998).

Para a organização dos dados, os licenciandos e os instrumentos de coleta de dados foram decodificados com os seguintes indicadores simbólicos dispostos no Quadro 7.

**Quadro 7 - Decodificação**

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>INDICADORES SIMBÓLICOS</b>
Licenciandos	L1, L2, ..., L11
Memoriais reflexivos	M1, M2 e M3
Narrativas de aprendizagem	N1, N2, ..., N17
Tarefas	T1, T2, ..., T8

**Fonte: Autor**

As frases apresentadas pelos licenciandos, em diferentes momentos, foram representadas simbolicamente após cada excerto. Como forma de sintetizar o volume de dados em cada categoria de análise, com base na regra da representatividade da análise textual discursiva, optou-se pela escolha de uma frase de um licenciando que fosse representativa em relação a outras informando os respectivos indicadores simbólicos.

O projeto de pesquisa que norteou esta tese foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em pesquisa, sob registro CAAE: 58954216.7.0000.0108, com parecer número: 2.104.853 liberado (APÊNDICE C). Foram elaborados os termos de Consentimento e Livre Esclarecimento (TCLE) (APÊNDICE A) e de Responsabilidade e Compromisso (APÊNDICE B), assinados por todos os participantes da pesquisa.

Em atendimento ao Artigo 30 do Regulamento Interno do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) - Doutorado, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), que determina o desenvolvimento de um produto educacional, foi elaborado uma proposta pedagógica, que segue anexo a esta tese, que norteou o Projeto de Ensino de Estatística implementado.

## 5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Apresenta-se neste capítulo a estruturação dos dados, a codificação para identificação dos licenciandos que participaram da pesquisa, as narrativas de aprendizagem, os memoriais reflexivos e as tarefas realizadas, instrumentos de coleta de dados utilizados nesta pesquisa. Na sequência, as categorias definidas *a priori*, as subcategorias e unidades de análise que emergiram da leitura dos registros dos licenciandos em formação. Em seguida, cada categoria foi analisada à luz do referencial teórico apresentado nesta tese.

### 5.1 ESTRUTURA E ANÁLISE DOS DADOS

Antes de iniciar a análise do *corpus* definiu-se *a priori* a categoria da estrutura da análise dos dados que emergiu da perspectiva teórica escolhida para esta tese, isto é, os saberes docentes, apresentados no segundo. Desta forma, conforme Moraes (2003), todo processo de categorização implica uma teoria.

O conjunto de categorias é construído a partir desse referencial de abstração que o suporta. Esse olhar teórico pode estar explícito ou não, ainda que seja desejável sua explicitação. O modo de conceber as teorias em relação à pesquisa e à categorização das informações origina diferentes tipos de categorias (MORAES, 2003, p. 200).

As subcategorias e unidades de análise apresentadas na sequência foram elaboradas a partir da leitura e reflexão dos dados coletados, pois a “fragmentação dos textos é concretizada por uma ou mais leituras, identificando-se e codificando-se cada fragmento destacado, resultando daí as unidades de análise. Cada unidade constitui um elemento de significado referente ao fenômeno que está sendo investigado” (MORAES, 2003, p. 195).

O Quadro 8, ilustra a estrutura de análise dos dados em categorias e subcategorias que emergiram do referencial teórico adotado. As unidades emergiram da leitura e análise do *corpus* constituído pelos registros dos licenciandos, de modo que, pudessem sistematizar os excertos dos registros produzidos pelos licenciandos e, após a leitura e reflexão dos dados, mostrar indícios da contribuição do PEE ofertado para o contexto formativo.

Quadro 8 - Estrutura da análise dos dados

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	UNIDADES
Saberes Docentes	Saberes Disciplinares	Dificuldades/Importância/Motivos/Razões para ensinar Estatística
		Competências estatísticas
	Saberes Curriculares	
	Saberes provenientes da Formação profissional	Saberes pedagógicos do conteúdo
		Saberes das ciências da educação/Conhecimento de Teorias e princípios educacionais
		Saberes provenientes da leitura de artigos
		Saberes do contexto educacional
Saberes de outras disciplinas		
Conhecimento dos alunos e dos propósitos educacionais		

Fonte: Autor

De acordo com Tardif (2014) os saberes experienciais são aqueles desenvolvidos pelos professores no exercício de suas funções e na prática de sua profissão, portanto, essa categoria não se efetivou, tendo em vista, que os licenciandos não foram para a prática em sala de aula.

Por fim, após a apresentação das categorias, das subcategorias e das unidades de análise, elaborou-se um metatexto, constituído pela síntese geral de todos os dados sistematizados e analisados.

## 5.2 CATEGORIA “SABERES DOCENTES”

A categoria “Saberes Docentes” representa a base ao ofício do professor, que são mobilizados e utilizados no exercício da profissão. Nesta categoria, apresentam-se os excertos dos licenciandos que correspondem aos saberes docentes definidos por Tardif (2014) e foi dividida em quatro subcategorias.

Estão na primeira subcategoria “Saberes disciplinares”, os registros dos licenciandos que tratam do saber específico do conteúdo, estruturado sob a forma de conceitos, proposições e teorias, sem ignorar os motivos, as causas e as razões para ensinar Estatística. Essa categoria foi dividida em duas unidades, “Dificuldades/Importância/Motivos/Razões para ensinar Estatística” e “Competências estatísticas”.

Na segunda subcategoria “Saberes curriculares” estão os excertos relacionados ao entendimento que os licenciandos apresentam sobre os programas

escolares, a curricularização dos conteúdos a serem ensinados. Não foi necessário a divisão da categoria, tendo em vista, a quantidade de excertos encontrados.

A terceira subcategoria, “Saberes provenientes da formação profissional”, apresenta os excertos dos licenciandos relacionados ao conteúdo matemático e estatístico advindos da formação que obtiveram. Essa categoria foi dividida em duas unidades de análise, que são os saberes pedagógicos do conteúdo e os saberes das ciências da educação/conhecimentos de teorias.

O Quadro 9 apresenta as subcategorias e as unidades de análise que compõem a categoria “Saberes Docentes”.

**Quadro 9 - Categoria “Saberes Docentes”**

SUBCATEGORIAS	UNIDADES
Saberes disciplinares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldades/Importância/Motivos/Razões para ensinar Estatística;</li> <li>- Competências estatísticas.</li> </ul>
Saberes curriculares	
Saberes provenientes da formação profissional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saberes pedagógicos do conteúdo;</li> <li>- Saberes das ciências da educação/Conhecimento de Teorias e princípios educacionais;</li> <li>- Saberes do contexto educacional;</li> <li>- Saberes provenientes da leitura de artigos;</li> <li>- Saberes de outras disciplinas</li> <li>- Conhecimento dos alunos e dos propósitos educacionais</li> </ul>

**Fonte: Autor**

Apresenta-se a seguir as subcategorias mencionadas e os excertos textuais que concedem significados às unidades de análise nelas contidas.

### 5.2.1 Análise da subcategoria “Saberes disciplinares”

A subcategoria “Saberes disciplinares” exige organização, conhecimento e domínio do conteúdo a ser ensinado. Para isso, faz-se necessário que o professor entenda a importância do conteúdo para a disciplina e compreenda os motivos e as razões para ensinar.

Na unidade “Dificuldades/Importância/Motivos/Razões para ensinar Estatística”, alguns licenciandos tiveram dificuldades em determinadas atividades, como por exemplo, reconhecer os dados como variáveis qualitativas ou quantitativas e até mesmo na interpretação de gráficos, conforme relata L2N3 (*Confundi ou não*

*analisei corretamente o gráfico, que apresentava os dados de maneira diferente a de uma tabela).*

Outros licenciandos, afirmaram conhecer conceitos, mas não conseguiram articular seu conhecimento para a resolução da atividade, como L7N4 (*mesmo conhecendo conteúdo de média, moda e mediana, não consegui utilizá-las para resolver adequadamente a atividade proposta*).

Conforme os relatos de L3N7 é possível identificar a manifestação e o desenvolvimento dos saberes disciplinares (*Com as atividades do dado, bingo e peixes foi possível relacionar conceitos estatísticos como frequência relativa e amostra. Alguns conceitos matemáticos também foram utilizados como regra de três e frações*). Ainda, relacionar tais saberes para atuação na Educação Básica, como aponta L8N7 (*Com a atividade dos peixes os alunos podem entender o que é uma amostra e a estimativa de algo*).

É possível destacar, com base nos excertos dos licenciandos, a apropriação de conceitos estatísticos, a importância da Estatística e os motivos para ensiná-la, favorecendo o desenvolvimento dos saberes para a docência.

O trabalho com estatística e probabilidade torna-se relevante ao possibilitar ao estudante desenvolver a capacidade de coletar, organizar, interpretar e comparar dados para obter e fundamentar conclusões, que é a grande base do desempenho de uma atitude científica. Esses temas são essenciais na educação, para a cidadania, uma vez que possibilitam o desenvolvimento de uma análise crítica sob diferentes aspectos, científicos, tecnológicos e/ou sociais (L5N2).

A articulação desses conteúdos com o cotidiano dos alunos possibilita que eles sejam capazes de interpretar dados presentes em gráficos e tabelas, além de se tornarem pessoas mais críticas e difíceis de serem manipuladas por notícias da mídia. [...] podemos perceber que os conteúdos estatísticos podem ser articulados de diferentes formas com situações oriundas do cotidiano dos alunos, basta o professor procurar diferentes atividades e adaptá-las a sua realidade escolar (L4M1).

Alguns dos motivos para ensinar Estatística: desenvolver habilidades interpretativas de argumentação, reflexão e criticidade; desenvolver habilidades para a comunicação estatística, usando corretamente a sua terminologia (L5M1).

Um dos aspectos relacionados à Estatística refere-se à capacidade em perceber a existência da variação em um conjunto de dados (L5N2).

Os conteúdos de Estatística e Probabilidade desenvolvidos a partir das atividades pensadas contemplam o movimento do pensamento crítico, o que potencializou a formação dos licenciandos, uma vez que a pesquisa envolveu um contexto de particularidades, como a leitura de textos e a discussão das atividades propostas. De acordo com Costa e Nacarato (2011) essa forma que foi adotada para ensinar Estatística e proporcionar reflexões sobre o campo da Educação Estatística no curso de Licenciatura em Matemática não é uma realidade brasileira, o que sugere a contribuição específica para a formação do futuro professor. Assim,

o desenvolvimento da capacidade crítica de compreensão estatística dos alunos é facilitado pela orientação dos professores e, para isso, é necessário que estes, em sala de aula, tenham plena consciência da importância, em particular, dos conteúdos de Estatística nessa formação crítica do aluno e de sua própria capacidade de lidar com incertezas e aproximações. Além disso, é fundamental que o professor tenha um repertório de saberes docentes disciplinares, pedagógicos da disciplina e curriculares, para trabalhar os principais conceitos ligados à Probabilidade e à Estatística (COSTA; NACARATO, 2011, p. 383).

Entende-se que somente os saberes disciplinares não podem proporcionar o sucesso da aprendizagem dos alunos, e, no processo de ensino e aprendizagem torna-se necessário, mas não suficiente (MIZUKAMI, 2004). “No entanto, o professor necessita dominar o conteúdo para ensiná-lo, uma vez que a ausência desse conhecimento faz com que os professores tornem-se inseguros e usem demasiadamente a aula expositiva” (PEREIRA, 2015, p. 132-133). Os excertos colaboram para uma visão diferenciada dessa abordagem tecnicista, o que aponta para a contribuição do PEE para a formação dos licenciandos participantes, tendo em vista a interferência dos saberes disciplinares na elaboração e execução de um planejamento didático.

As narrativas e os memoriais, ao proporcionarem a exposição do desenvolvimento e/ou manifestação dos saberes docentes, mostram os participantes constitutivos de seu saber, no entanto, também realçam a carência dos cursos de formação e manifestam a necessidade de aprofundamento em seus conhecimentos específicos e teóricos (*como venho de um ensino falho em relação ao conteúdo que envolve a disciplina apresento muitas dificuldades em conceitos básicos presentes nas atividades, não me lembro de ter conhecido a fundo os conteúdos, L5M1*). Essa colocação pode ser um dos motivos que leva os professores a trabalharem com a

Estatística de forma mecânica, com a valorização das técnicas e dos cálculos (SOUZA, 2013).

Na tentativa de romper com essa visão tecnicista e atender o que é disposto nos documentos oficiais que regem a formação de professores, no que concerne aos saberes da disciplina, o excerto abaixo mostra que os licenciandos passaram a compreender a Estatística, objeto de sua atuação didática, com razoável profundidade, visando um fazer pedagógico eficaz para a aprendizagem dos alunos (BRASIL, 2001a).

Ao professor cabe o conhecimento do conteúdo, a seleção deles e a sua aplicabilidade, pertinentes para a aprendizagem e também tentar fugir do ensino como linearidade. O conhecimento estatístico pode proporcionar ao aluno, que seja capaz de participar de discussões, comunicando de forma efetiva e clara, questionando dados que são apresentados (L7N2), (L9N2).

Os saberes disciplinares derivam das disciplinas, historicamente organizadas pelo campo científico em suas fontes de produção de saber, e constituem o conteúdo a ser ensinado (TARDIF, 2014). Entende-se assim, que os saberes disciplinares podem incluir o letramento, o pensamento e o raciocínio estatístico, pois, para ser letrado estatisticamente é necessário saber utilizar conceitos e procedimentos específicos da Estatística, necessário aos licenciandos enquanto cidadãos e, sobretudo como futuros professores, caracterizando o domínio do conteúdo a ser ensinado.

Na unidade “Competências estatísticas” esses saberes foram manifestados pelos licenciandos na interpretação de gráficos e tabelas, cálculo das medidas de tendência central e dispersão, amostra e estimativa como podem ser vistos nos registros a seguir.

Com a atividade dos peixes os alunos podem entender o que é uma amostra e a estimativa de algo (L8N7).

Logo abaixo da tabela apresentou seis questões, 1º pediu que informasse as variáveis e separa-las em 2 grupos, 2º que construísse tabelas de distribuição de frequência, 3º determinar se era possível calcular a média? Nesta etapa respondi que sim, depois da explicação do professor, descobri que os dois grupos eram as variáveis quantitativas que se subdividem em: variáveis discretas e contínuas e as variáveis qualitativas que se subdividem em: variáveis nominais e ordinais (L7M1), (L4N4).

Na perspectiva de Gal (2002), a habilidade para elaborar questões críticas ou analisar criticamente uma informação é um elemento cognitivo do modelo de letramento estatístico, que foi manifestado pelo registro L4M3 (*[...] podemos verificar que a maioria dos alunos dessa turma de 3º ano do Ensino Médio pretende continuar os estudos, mas estão divididos entre um curso técnico e a universidade, sendo que a maioria deles já trabalha para ajudar em casa ou para ser independente*) ao realizar uma investigação estatística sobre as preferências de alunos do Ensino Médio. Percebe-se assim, que “[...] os alunos aprendem mais quando incentivados a discutir, a refletir e a resolver os problemas; e tiram proveito das ocasiões para pôr em prática suas ideias e os conhecimentos do conteúdo [...]” (LOPES, 2013, p. 907).

Portanto, em relação a este conhecimento, houve o desenvolvimento no que se refere ao letramento estatístico, articulado com outros que compõem os saberes da docência. Conforme posto por Tardif (2014), por meio da familiaridade com os termos e ideias básicas relacionadas às apresentações gráficas e tabulares, a familiaridade com os termos e ideias básicas relacionadas à Estatística Descritiva, o conhecimento sobre como as conclusões e inferências estatísticas são obtidas (GAL, 2002), como pode ser visto no registro dos licenciandos:

A pesquisa desenvolvida foi uma experiência construtiva, pois não havíamos realizado pesquisas estatísticas antes, definimos o objetivo da pesquisa, elaboramos as questões, coletamos os dados, comunicamos os mesmos por meio de gráficos e tabelas, definimos a medida de tendência central que mais se encaixava aos dados obtidos e concluímos a nossa pesquisa (L4M3), (L9M3), (L8M3).

A investigação estatística contribuiu para que conseguíssemos conhecer a realidade do ambiente que estamos inseridos, resolvendo problemas relacionados com o cotidiano, formulando hipóteses e tirando as conclusões (L1M2), (L8M3).

Desta forma, acredita-se que o PEE contribuiu com os saberes disciplinares dos licenciandos ao mobilizarem conhecimentos de Estatística, que, alguns foram aprendidos pela primeira vez e outros (re)elaborados, aproximando assim do que é proposto por Lopes (2013, p. 912), de que um curso de licenciatura em Matemática



deve possibilitar aos alunos a apropriação de um conhecimento estatístico que vá além da resolução de problemas, ou seja, deve promover a realização de projetos e atividades de investigação e a problematização de situações diversas; e escolher adequadamente os processos de coleta, representação e análise de dados.

Na tentativa de contribuir com o desenvolvimento dos saberes disciplinares, assumiu-se uma concepção da Estatística enquanto ciência para análise de dados, articulada com os conceitos da Matemática (LOPES, 2013), ao desenvolver um PEE que permitirá aos futuros professores mobilizarem conceitos e procedimentos estatísticos para analisar, selecionar e produzir materiais didáticos; elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica, conforme orientações de Brasil (2001b).

O pensamento estatístico foi desenvolvido tendo em vista que alguns de seus elementos estabelecidos por Wild e Pfannkuch (1999), foram manifestados pelos licenciandos, como por exemplo, a transnumeração e o uso de modelos estatísticos.

Esta parte da atividade é o que se chama de Transnumeração, que consiste em compreender processos de mudança de representação, ocorrendo quando se muda a forma de observar ou representar os dados. Muito além dessa mudança, seria perceber a melhor forma de representar a situação. Durante todo o processo investigativo, os grupos eram levados a refletir sobre a melhor forma de representar os dados (L6M3), (L4N13), (L10N13).

Uma das dimensões do pensamento estatístico, o ciclo investigativo, que se refere à forma de como se age e pensa durante uma investigação estatística, foi manifestado conforme o registro L9M3 (*[...] definimos o objetivo da pesquisa, elaboramos as questões, coletamos os dados, comunicamos os mesmos por meio de gráficos e tabelas, definimos a medida de tendência central que mais se encaixava aos dados obtidos e concluímos a nossa pesquisa*). Tem como objetivo resolver um problema real, geralmente com a intenção de mudar um sistema, (*a pesquisa tratava de um assunto interessante, a falta de emprego em minha cidade*), e a interpretação dos resultados (*concluímos que a cidade não oferece empregos suficientes para as pessoas que moram aqui, prejudicando muitas pessoas*).

Diante dos dados apresentados é possível compreender que caso o professor estagiário com renda até um salário mínimo, morando sozinho e morando em casa alugada, não conseguirá manter as despesas da casa somente com o salário que possui (L6M3).

Percebe-se com os excertos L6M3 e L9M3 a contribuição da interpretação dos resultados para o desenvolvimento da comunicação, da opinião e da criticidade, capacidades utilizadas para compreender os resultados de uma investigação estatística (WILD; PFANNKUCH, 1999). Essas capacidades vão ao encontro das competências e elementos cognitivos apresentados por Gal (2002), para o desenvolvimento do letramento estatístico. Portanto, existe uma relação intrínseca entre o letramento, o pensamento e o raciocínio estatístico e que um não tem precedência sobre o outro (CAMPOS, 2007; SILVA, 2007).

Com a investigação estatística proposta foi possível ofertar aos licenciandos, a mobilização dos conhecimentos adquiridos, para escolher um tema de pesquisa, definir um problema a ser investido e elaborar conclusões por meio dos dados coletados. Os saberes desenvolvidos nesse ciclo investigativo são consequências da articulação dos diferentes saberes provenientes da discussão das tarefas realizadas e dos textos escolhidos para leituras.

Portanto, houve uma valorização da Estatística (*minha visão sobre estatística era apenas de aplicar os dados e fórmulas e calcular o que se pedia no exercício, porém hoje esta visão foi mudada, uma vez que foi possível conhecer a importância de uma atividade de estatística, L6M3, L3M3*) e um diálogo com a Matemática (*com a transnumeração, no gráfico de setores, por exemplo, é necessário conhecer ou lembrar os conteúdos de porcentagem, ângulos, circunferência e regra de três, articulando assim matemática e estatística, L4N13*). Pois, espera-se que os futuros professores não fiquem dependentes de livros didáticos, consigam organizar e elaborar suas próprias atividades de ensino articulando seus saberes disciplinares.

O PEE proporcionou aos licenciandos, decidirem, baseado na observação dos dados coletados a melhor estratégia a seguir e com as tarefas realizadas, como “Simulação de um dado equilibrado” e “Quantos peixes existem em uma lagoa”, pensar em uma situação de incerteza, aspectos do raciocínio estatístico. Alguns excertos foram escolhidos para representar o desenvolvimento dessa competência conforme as definições sobre os tipos de raciocínio defendidos por Garfield (2002).

O raciocínio sobre dados foi desenvolvido no entedimento das diversas formas de representações (*os dados coletados podem ser representados por meio de gráficos, tabelas, quadros e pictogramas, L6N13, L7N13, L5N13*).

O raciocínio sobre representação dos dados na compreensão sobre a melhor forma de representar um conjunto de dados (*a transnumeração pode ser entendida como a possibilidade de mudar a representação dos dados com o objetivo de melhorar a compreensão do problema, L4N13, L10N13, L7N13*).

Já o raciocínio sobre medidas estatísticas pode ser vista no entendimento de qual medida é a mais adequada em cada caso (*Não dava pra calcular a média da cor dos olhos e do gênero, por serem variáveis qualitativas. Somente dava para calcular a média de variáveis quantitativas que foi o caso da altura e do peso, L8N4*).

Com as tarefas realizadas em sala de aula, o raciocínio sobre incerteza foi evidenciado ao trabalhar com ideias de aleatoriedade e probabilidade para em eventos que envolviam incertezas (*com o jogo do bingo podíamos relacionar cada rodada com a probabilidade de ter o próximo número e a probabilidade de ganhar o jogo, L9N7, L3N7*).

No raciocínio sobre amostras puderam entender a relação entre a amostra e a população (*Na estimativa populacional tivemos uma experiência com a quantidade de peixes em um rio. Retirávamos amostras, marcávamos os peixes e devolvíamos no pacote, assim, encontrando uma estimativa para a quantidade, L4N7*).

Conclui-se assim, que o raciocínio estatístico foi desenvolvido contribuindo o letramento e o pensamento estatístico, tendo em vista a relação entre essas três competências.

[...] à medida que um indivíduo apresenta um nível de raciocínio mais avançado (segundo o modelo de Garfield, 2002) e pensa estatisticamente (conforme o modelo de Wild e Pfannkuch, 1999), seu nível de letramento estatístico será maior. Ou seja, o nível de letramento estatístico é dependente do raciocínio e pensamento estatísticos. Por outro lado, à medida que o nível de letramento aumenta, o raciocínio e o pensamento estatístico tornam-se mais apurados (SILVA, 2007, p. 35).

No Projeto de Ensino de Estatística os licenciandos desenvolveram e manifestaram saberes disciplinares, considerados necessários para a atuação na Educação Básica, de forma articulada com outros saberes, ao realizarem as tarefas e participarem das discussões em sala de aula, que foram trabalhadas de forma

contextualizada. A forma escolhida para a abordagem dos conteúdos, sem a ênfase nos procedimentos e técnicas, porém voltada para os conceitos da Estatística, a sua aplicabilidade e importância no contexto educacional e social, mostra um projeto com potencialidades para tornar-se uma disciplina, estruturada de forma pedagógica, e capaz de contribuir com a formação profissional do futuro professor.

### 5.2.2 Análise da subcategoria “Saberes curriculares”

Na unidade “Saberes curriculares” que tratam dos programas escolares que os licenciandos aprendem a aplicar é apresentado os registros que indicam a manifestação desses saberes.

No registro L7N2 é possível verificar que o licenciando entende que os conteúdos propostos pelos documentos oficiais para o ensino de Estatística e Probabilidade são lineares (*é necessário que o professor tenha conhecimento do conteúdo e didático, procure fugir da linearidade, ou seja, do que é imposto pelos documentos norteadores, (L7N2), (L8M1), (L7M1), (L2M2)*), isto é, para ensinar um conteúdo é necessário trabalhar seu antecedente. No entanto corroboramos com Lopes (2008, p. 59), ao salientar que “o ensino da estocástica talvez possa auxiliar na ruptura dessa prática linear, considerando que os conceitos a serem trabalhados podem ser extraídos de problemáticas diversas, sem se prenderem a um determinado ano da escolaridade”.

Sinaliza-se aqui a contribuição de todos os componentes do PEE, sobretudo as ações propostas pelo formador, sem engessar o licenciando, considerando suas experiências, saberes e o status epistemológico das ideias, de forma que a base de saberes construída e modificada lhe permita atuar de forma eficaz.

Os excertos vão ao encontro da literatura (LOPES, 1998, 2008, 2015), mostrando que a Estatística pode ser ensinada antes mesmo dos anos finais da Educação Básica (*o conteúdo de Estatística pode se ensinado na Educação infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, (L8N1), (L6M1)*). “Dessa forma, faz-se necessário que a escola proporcione ao estudante, desde os primeiros anos da escola básica, a formação de conceitos que o auxiliem no exercício de sua cidadania” (LOPES, 2008, p. 60).

No registro L10N1, o licenciando demonstra conhecer os conteúdos dos anos finais do Ensino Fundamental (*média e mediana são conteúdos do 7º ano do Ensino Fundamental e no 9º ano apenas aparece como conteúdo o tema Estatística (L10N1)*), enquanto L1N1 revela não conhecer os conteúdos relacionados com a Estatística e Probabilidade a serem trabalhados na licenciatura (*não conheço o currículo do Ensino Superior (L1N1)*). Salienta-se que a ementa da disciplina de Estatística e as DCE foram apresentadas e discutidas com os licenciandos, mostrando a articulação do PEE com os conteúdos da Educação Básica, em consonância com os conteúdos de Elementos da Estatística Descritiva.

Indicam a necessidade em conhecer o currículo e fazem menção a alguns conteúdos trabalhados na Educação Básica.

É necessário que o professor conheça o currículo de Estatística que é proposta pelas Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) (L4N1).

O currículo escolar contempla os conteúdos de gráficos, tabelas, medidas de tendência central, probabilidade (L7N1).

Entendem que os conceitos que podem ser atingidos vão além daqueles mencionados nas DCE (PARANÁ, 2008), articulando saberes curriculares com os disciplinares.

O conhecimento estatístico irá possibilitar ao estudante interpretar resultados e estar ciente sobre as tendências possíveis ou limitações nas generalizações que podem ser obtidas com os dados (L6N2).

É importante oferecer ao aluno situações na qual ele possa perceber a aplicabilidade, não somente dentro da Estatística e da Probabilidade, mas também em outras áreas, para que seja percebida como um processo de construção (L7N2).

A partir dos excertos é possível dizer que os licenciandos manifestam a capacidade de relacionar, organizar e estabelecer ligações entre o conteúdo e o ensino a aprendizagem, conforme atividade de um licenciando apresentada no Quadro 10.

**Quadro 10 - Atividade elaborada pelo licenciando L6**

Atividade de Estatística: A tabela de frequências apresenta o resultado de uma pesquisa sobre as idades dos alunos de um curso esportivo.

Tabela 1 - Idade dos alunos de um curso esportivo

<b>Idade</b>	<b>Frequência absoluta</b>
15	10
16	15
17	10
18	10
19	5

Fonte: Autor

Determine a idade média, a idade mediana e a idade modal dos alunos da classe.

Com a atividade citada, o professor pode desenvolver o processo de transnumeração, pedindo aos alunos para representarem os dados da tabela em um gráfico. A dificuldade que pode aparecer dependendo do grau de escolaridade dos alunos pode ser em compreender o que significa a coluna de frequência absoluta, tendo que o professor pode fazer a intervenção para o esclarecimento da mesma.

Fonte: Autor

Na atividade elaborada pelo licenciando L6 percebe-se o conteúdo de medida de tendência central sendo abordado em uma tabela. A atividade indica o que o conteúdo de transnumeração pode ser abordado, mesmo não pertencente ao currículo do estado do Paraná. Esse aspecto revela a contribuição do PEE para a aproximação entre os saberes curriculares, os de conteúdo e os pedagógicos. Nessa perspectiva, entende-se que os licenciandos podem ir além do que propõem a DCE (PARANÁ, 2008), ao serem capazes de ensinar conteúdos que podem desenvolver as competências estatísticas.

Sem dúvida, o processo educacional é inerentemente político e nós, professores, constantemente tomamos decisões e assumimos ações que expressam o quanto não somos politicamente neutros. Assim, um primeiro desafio refere-se a nossa opção em incluir ou excluir alguns assuntos do currículo de nossa disciplina. Nessa ação estamos efetivando nossa posição política, quando legitimamos certas crenças e deslegitimamos outras (LOPES, 2008, p. 64).

Portanto, os saberes curriculares, embora um pouco tímidos, puderam ser manifestados, pois, os licenciandos foram convidados a ler e discutir as diretrizes que embasam o ensino de Matemática no estado do Paraná, em especial no que concerne ao bloco Tratamento da Informação, ao considerar que o saber profissional é

proveniente de fontes distintas (TARDIF, 2014) e passível de articulação, ampliação e modificação, de forma que aprendizagem seja possível através de ilustrações e exemplos próximos ao contexto do aluno.

### 5.2.3 Análise da subcategoria “Saberes provenientes da formação profissional”

Constituem a subcategoria “Saberes da formação profissional” o conjunto de saberes baseados nas ciências e na erudição que foram desenvolvidos e/ou manifestados pelos licenciandos durante o processo de formação inicial. Correspondem aqui, as maneiras e formas de abordar a Estatística e Probabilidade, de modo a torná-la mais compreensível aos alunos da Educação Básica.

Os licenciandos demonstram conhecer formas de como abordar a Estatística e Probabilidade na Educação Básica e fazem referência ao contexto escolar. Definem e indicam aproximações das teorias pertencentes à Educação Estatística com o ensino e a aprendizagem. Evidenciam ainda a compreensão sobre o uso do contexto pertencente a outras disciplinas que podem auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem e a realidade dos alunos.

Na unidade “Saberes pedagógicos do conteúdo” os licenciandos apresentam um repertório de estratégias para ensinar o conteúdo específico, de modo a torná-lo compreensível ao aluno. Indicam ações necessárias para um ensino contextualizado da Estatística e que faça sentido para o aluno, onde ele participa do processo de construção do seu conhecimento. Com alguns excertos é possível perceber a manifestação de uma ação docente voltada para a melhoria da educação, motivando a aprendizagem pela compreensão da aplicabilidade do conteúdo em seu contexto.

Algumas ações são sugeridas como: trabalhar com dados reais; relacionar os dados ao contexto em que estão inseridos; orientar os alunos para que interpretem os resultados; permitir que os estudantes trabalhem em grupo para que assim haja um debate entre eles; promover algumas conclusões (L11N5).

[...] ao realizar uma aula de Estatística ou de qualquer outro conteúdo matemático é preciso termos em mente que devemos conduzir o aluno a pensar criticamente, levar situações em que o mesmo tenha contato em seu dia a dia, utilizar diferentes metodologias para tentar alcançar a todos da turma (L4M3).

Tendo em vista a necessidade de um professor que não saiba apenas conceitos, mas também, que os compreenda a luz de um método investigativo (MIZUKAMI, 2004), o PEE proporcionou aos licenciandos encontrarem diferentes formas de ensinar, dentre elas a contextualização, tornando o conteúdo compreensível para seus alunos, adaptando a situações reais. Os professores

[...] não podem, simplesmente, ter uma compreensão intuitiva ou pessoal de um conceito, princípio ou teoria particular. Ao melhor, para se promover a compreensão, eles mesmos devem entender os meios de representar os conceitos para os alunos. Eles devem ter conhecimento sobre as maneiras de transformar o conteúdo com o objetivo de ensinar. (...) que inclui uma compreensão pessoal do conteúdo, assim como o conhecimento das maneiras de passar essa compreensão, a fim de promover o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo nas mentes dos alunos (WILSON; SHULMAN; RICHERT, 1987, p. 110).

Com base nos registros L11N5 e L4M3, os licenciandos desenvolveram a compreensão dos objetivos de uma aula de Estatística, ampliando seus saberes pedagógicos do conteúdo, que se configuram como as ações em sala de aula e a abordagem de um tema, na intenção de contribuir com a aprendizagem do aluno. Compreendem que o trabalho com dados reais é mais significativo, de forma que pode conduzir a um pensamento crítico, conforme esperado com o ensino da Estatística.

Os licenciandos entendem a importância dos saberes docentes para a atuação profissional e a necessidade de novos conhecimentos conforme excerto de A2M1 ao relatar o que espera ao fim de sua formação inicial (*[...] ser professores que dominam e saibam como conduzir uma aula de estatística que não seja apenas voltada para o ensino de formulas/equações, mas sim para a formação de futuros cidadãos que viveram em sociedade*). Identifica-se uma preocupação com a aprendizagem dos alunos na intenção de proporcionar habilidades essenciais para a participação na sociedade, como a análise crítica e a argumentação, fugindo do ensino mecânico e de técnicas, como propõe Lopes (2008).

De acordo com Lopes (2015, p. 905) “para ensinar estatística, não é suficiente entender a teoria matemática e os procedimentos estatísticos; é preciso fornecer ilustrações reais aos estudantes e saber como usá-las para envolver os alunos no desenvolvimento de seu juízo crítico”. É possível identificar na afirmação de Lopes (2015) a necessidade dos saberes pedagógicos do conteúdo de Estatística e as



formas de transformar conteúdo estatístico em conteúdo de ensino, como pode ser visto nos excertos L4N10 e L3N10.

Como forma de ensinar Estatística podemos utilizar as etapas de um ciclo investigativo: problema (compreensão do problema), planejamento (estratégias de como resolver determinado problema), dados (coleta dos dados), análise (análises exploratórias, análises planejadas, análises emergentes e hipóteses) e conclusão (considerações sobre o problema). Dessa forma, pode-se desenvolver nos alunos o pensamento estatístico, letramento estatístico e raciocínio estatístico, pois o aluno irá formular o problema interpretar os dados e utilizar de recursos estatísticos para a resolução e compreensão do problema (L4N10).

Em sala de aula é possível desenvolver competências, envolvidas com os objetivos ou problema proposto no início da investigação. Desse modo, a investigação propõe ao aluno pensar, analisar, questionar e refletir sobre o tema escolhido. Com isso, é de suma importância propor investigações em sala de aula, para que o aluno possa compreender algumas situações em sua volta e desenvolve-las em seu cotidiano (L3N10).

Os excertos indicam a percepção dos licenciandos sobre o ciclo investigativo e a sua potencialidade para trabalhar com os diversos conteúdos de estatística, reconhecendo a necessidade do desenvolvimento das competências estatísticas. Ao compreenderem um ciclo investigativo, a relação dos licenciandos com os saberes não se reduz a uma função de transmissão dos conhecimentos já constituídos, pois, a capacidade de incentivá-los a pensar sobre cada fase da investigação e considerar a forma como as fases estão interligadas são exemplos de conhecimentos estatísticos necessários para o ensino (BURGESS, 2007), entendidos como saber da formação profissional, como apresentado em Tardif (2014).

Conforme o excerto de L4N1, o desenvolvimento do PEE possibilitou a articulação entre Estatística e Probabilidade e as tendências metodológicas (*Para trabalhar com esses conteúdos o professor pode utilizar recursos tecnológicos [...]*), tendo em vista o disposto em Paraná (2008, p. 65), ao propor a abordagem de conteúdos por meio das mídias tecnológicas, “pois dinamizam os conteúdos curriculares e potencializam o processo pedagógico”. A mobilização de conhecimentos já adquiridos em sua formação anterior (*[...] e também materiais manipuláveis, como o da raquete, para adquirir dados amostrais (L4N1)*) é evidenciado, pois, mostra que o licenciando articula seu repertório de saberes para uma prática formativa.

O ensino de Estatística e Probabilidade deve proporcionar ao aluno situações que lhe permitam a superação do determinismo em favor da aleatoriedade, desta forma, o desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico, pode efetivar as potencialidades formativas da disciplina de Matemática (LOPES, 2008).

O registro L3T4 (*um exemplo que pode servir de sugestão é o da moeda, onde os alunos jogam as moedas e calculam a probabilidade de sair cara ou coroa*), apesar de não apresentar um grau de complexidade, mostra um cuidado de articulação, feito pelo licenciando, entre a realidade e o conteúdo de probabilidade. Entende-se que a partir dessa situação inicial é possível que o professor consiga oferecer continuidade no conteúdo de maneira mais formal, com profundidade e assim, abordar a aleatoriedade, considerada o núcleo do conhecimento probabilístico (AZCÁRATE; CARDEÑOSO, PÓRLAN, 1998), que envolve a incerteza, uma condição para garantir a equidade e justiça. No entanto, “é um dos principais pontos em que os sujeitos demonstram incompreensão, embora essa fragilidade diminua à medida que os futuros professores lidam com a Probabilidade em disciplinas específicas” (CAVALCANTE; ANDRADE; RÉGNIER, 2016, p. 453). Sinaliza-se aqui, a necessidade da articulação dos diferentes saberes, como indica Tardif (2014), sobretudo os saberes disciplinares e os saberes pedagógicos do conteúdo, para a efetivação do ensino. É nesse sentido que a oferta de uma formação que possibilita ao licenciando vivenciar atividades práticas e contextualizadas contribui para o ensino, o que foi registrado pelo licenciando no excerto a seguir:

No ensino de Estatística e Probabilidade se faz necessário, uma prática pedagógica na qual sejam propostas situações em que os estudantes realizem atividades que permitam que os mesmos possam observar e construir eventos possíveis, por meio da experimentação concreta, da coleta e organização de dados (A6N2).

Conforme Albuquerque e Gontijo (2013) a formação deve oportunizar a aquisição de novos conhecimentos, a significação e ressignificação desses conhecimentos continuamente, e estendida durante toda a sua trajetória profissional, pois os saberes da formação profissional se originam das diversas fontes (TARDIF, 2014) e devem ser mobilizados no decorrer do desenvolvimento profissional do licenciando, ao almejar uma prática docente pautada na associação entre os diferentes saberes. Portanto, os conhecimentos, os saberes, as formas de ser e de

fazer são oriundos das experiências vivenciadas, e assim, dá-se sentido as relações estabelecidas no exercício da profissão (CARDOSO, DEL PINO, DORNELES, 2012), como apresentado no registro:

O desenvolvimento desta atividade ajuda o aluno a desenvolver a concepção de probabilidade por meio da tentativa e erro. É uma boa atividade para introduzir o conteúdo e assim os alunos conseguirão raciocinar melhor e entender o conceito (L8T4), (L3T4), (L6N7).

Os licenciandos se referem a tarefa “Simulação de um dado equilibrado” como uma estratégia para o ensino introdutório de Probabilidade e citam o uso de jogos como auxílio no desenvolvimento de atividades.

A utilização de jogos ajuda muito no auxílio desses conteúdos para introduzir, por ser uma maneira diferente da tradicional (L8N7), (L10N2), (L1M1), (L2M1), (L3M1).

Eles citam o jogo como uma metodologia que pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade na perspectiva de contribuir com o desenvolvimento de competências estatísticas, como as atitudes, a comunicação matemática e a criticidade do aluno, ao enfrentar desafios.

Percebe-se que os licenciandos entendem a necessidade de uma formação voltada para a prática pedagógica e fazem menção aos conteúdos que devem ser ensinados, articulando Estatística e Probabilidade. Embora o PEE tenha abordado conteúdos de Probabilidade, acredita-se que uma atenção também deva ser dispensada em outras disciplinas da formação inicial, para fornecer conhecimento conceitual e pedagógico sobre esse tema, tendo em vista que para a consolidação de uma ação docente mais efetiva, requer-se ciclos contínuos de formação.

Na unidade “Saberes das ciências da educação/Conhecimento de Teorias e princípios educacionais” apresenta-se os registros dos licenciandos que se referem às teorias do campo da Educação Estatística que contribui para a compreensão de questões relativas ao ensino e aprendizagem.

Costa e Nacarato (2011) consideram um desafio ao professor de Matemática trabalhar em uma perspectiva mais crítica, tendo em vista que a sua formação, no que se refere ao conhecimento matemático, é pautada na ideologia da certeza. Entretanto,

o PEE ao possibilitar preparar os licenciandos para tornarem-se profissionais, permitiu que eles pensassem de forma não determinística (*a literacia estatística também inclui um entendimento de probabilidade como medida de incerteza, L5N5*). Que observassem a importância de um contexto para o problema (*[...] a aprendizagem da estocástica só complementar a formação dos alunos se for significativa, com situações contextualizadas, (L5N2)*), a estrutura estatística e matemática presente (*[...] comunicar as discussões que envolvem os resultados de investigações estatísticas utilizando-se da matemática e da terminologia estatística, L4M2*). E entendessem a existência de fenômenos aleatórios (*o pensamento estatístico inclui: [...] consideração da variação [...], (L5N5)*) e as competências estatísticas envolvidas (*o aluno ao desenvolver essas três competências estatísticas será capaz de analisar e interpretar dados criticamente [...], (L4M2)*).

Os licenciandos consideram importante ensinar aos alunos da Escola Básica o caráter conceitual da estatística, a forma de distinguir a veracidade e os graus de incerteza. Para isso, relacionam as competências estatísticas com o ensino, destacando a relevância da interpretação com criticidade e a participação do aluno na sociedade.

O aluno ao desenvolver essas três competências estatísticas será capaz de analisar e interpretar dados criticamente, verificando a veracidade das informações, estando apto para viver em sociedade e analisar dados de diferentes perspectivas, ou seja, analisar uma tabela, um gráfico, organizar dados, de modo que isso auxilie e não seja manipulado por dados incorretos (L4M2).

Os registros apontam qual a definição de letramento estatístico na concepção dos licenciandos, advinda das tarefas realizadas e das discussões dos textos escolhidos para compor o PEE.

O letramento estatístico se refere à capacidade de comunicação estatística, o que envolve: ler, escrever, demonstrar e trocar informações, interpretar gráficos e tabelas e entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias, sendo capaz de se pensar criticamente sobre elas (L4M2), (L3M2).

Eles também indicam as habilidades necessárias para uma pessoa seja considerada letrada estatisticamente, remetendo as discussões e resultados que uma

investigação estatística pode proporcionar. Como os licenciandos participaram de uma investigação, articulam os seus objetivos com o letramento estatístico.

Para se considerar que uma pessoa seja letrada estatisticamente, ela deverá ser capaz de argumentar com base em informações e observações, além de comunicar as discussões que envolvem os resultados de investigações estatísticas utilizando-se da matemática e da terminologia estatística (L4N2).

Apresentam a definição de pensamento estatístico e salientam que na construção de tabelas essa competência foi desenvolvida, isto é, referem-se ao raciocínio com modelos estatísticos.

Já em relação a uma outra competência que é o pensamento estatístico, podemos dizer que é a capacidade de utilizar de forma adequada as ferramentas estatísticas e de entender os dados. Ocorreu a construção de várias tabelas distintas, isso fez com que essa competência acontecesse (L3N12).

O pensamento estatístico inclui: a) reconhecimento da necessidade dos dados; b) transnumeração, que é a mudança de um registro para o outro; c) consideração da variação; d) raciocínio com modelos estatísticos; e) integração contextual da estatística (L5N5).

Os cinco tipos de pensamentos descritos pelo registro L5N5 é baseado em Campos et. al (2011), indicando que a inserção de textos no PEE contribuiu para a interação dos licenciandos nas discussões realizadas, para a apropriação de conhecimentos teóricos sobre a Estatística e para o entendimento das competências estatísticas.

Os registros L3N12 e L6N5 mostram que os licenciandos entendem que a interpretação dos dados está relacionada com o raciocínio estatístico. Na investigação estatística desenvolvida com eles, foi pedido que analisassem e representassem os dados coletados com o questionário. Dentre as formas de representação, indicam as tabelas e alguns conteúdos que são necessários para a sua construção.

[...] a última competência é o raciocínio estatístico que envolve fazer a interpretação dos dados [...]. Essa competência foi desenvolvida nessa atividade, pois ocorreu a interpretação dos dados de um questionário para a construção de tabelas, utilizando alguns conceitos como frequência, intervalos de classe, entre outros (L3N12).

Raciocinar com ideias estatísticas envolve a aleatoriedade e a incerteza como aponta o registro L6N5 (*o raciocínio estatístico consiste na maneira pela qual as pessoas raciocinam com ideias estatísticas e dá sentido a informação estatística. É usar as ideias de aleatoriedade para fazer julgamentos*). Desta forma, “a idéia de incerteza na Estatística advém, principalmente, da sua forte ligação com o contexto, pois na Estatística é o contexto, o entorno, que determina o sentido de um resultado” (PAMPLONA; CARVALHO, 2009, p. 51).

Assim como o raciocínio sobre a incerteza foi destacado, o excerto de L6N5 apresenta outros tipos de raciocínio necessários para o desenvolvimento do raciocínio estatístico.

[...] atividades de familiarização com a estatística; raciocínio sobre a representação dos dados; raciocínio sobre as medidas estatísticas; raciocínio sobre a incerteza; raciocínio sobre amostragem e raciocínio sobre associação (L6N5).

Ao considerar a amplitude de conhecimentos que o professor de Matemática precisa ter para possibilitar que seus alunos desenvolvam o letramento, o pensamento e o raciocínio estatístico, o PEE proporcionou a constituição de um repertório de saberes para atuar profissionalmente, dentre eles os contidos pelas teorias da educação e Educação Estatística. Relevantes para a formação do licenciando, permitindo que ampliem seus saberes, de modo que possam olhar por diferentes perspectivas e compreender os diferentes contextos que vivenciam. E, assim, pensar em uma prática que seja contextualizada, repleta de técnicas, metodologias e saberes, tendo em vista a aprendizagem (PEREIRA, 2015).

Na unidade “Saberes do contexto educacional” apresenta-se a concepção dos licenciandos sobre o contexto escolar e as suas preocupações com a atuação em sala de aula.

No excerto L9N1 (*Se eu já tivesse que lecionar na educação básica teria uma certa dificuldade*) o licenciando reconhece a dificuldade em exercer a profissão, sobretudo no que diz respeito aos conteúdos de Estatística e Probabilidade. Esse excerto mostra a barreira existente entre as disciplinas específicas e as de cunho pedagógico.

[...] os conteúdos estatística e probabilidade são normalmente discutidos, nos cursos pesquisados, em uma disciplina apenas, localizada na segunda metade do curso e desarticulada de outras, portanto, privando o licenciando de questionar as formas de abordagem destes conteúdos na educação básica, bem como de discutir questões curriculares [...] (SILVA, 2011, p. 761).

Relatam a abordagem do conteúdo de forma tradicional, feita pelos professores do curso, insuficiente para provocar uma mudança no modelo vivenciado pelos licenciandos ao cursarem as disciplinas específicas que tratam Estatística e Probabilidade.

Contudo, ainda existem dúvidas, pois, são muitas as maneiras de se desenvolver os conteúdos estatísticos em sala de aula. A probabilidade de conhecê-los de maneiras distintas da tradicional ainda é pequena, pois são poucos os professores que a abordam em sala de aula na formação (L2M1), (L3M1).

Como consequência dessa dicotomia, existe um reflexo na Educação Básica, e esses conteúdos são ensinados de forma mecânica e sem contextualização, muitas vezes baseados apenas nos livros didáticos (COSTA, 2007).

Os estudantes devem realizar atividades envolvidas em seu contexto. A aprendizagem da estocástica só complementar a formação dos alunos se for significativa, com situações contextualizadas (L5N2).

Identificar a relação dos conteúdos estatísticos e probabilísticos com o mundo real e articular o que se aprende no curso de Licenciatura em Matemática com o currículo a ser ensinado foram apropriações pertencentes ao PEE, atendendo ao disposto em Brasil (2001a) ao indicar a aproximação entre a formação de professores com o contexto da Educação Básica.

Entretanto, entende-se que com o exercício docente, outras dúvidas poderão surgir, pois

o professor, na sua atividade profissional diária, defronta-se com múltiplas situações para as quais não encontra respostas preestabelecidas. Para fazer-lhes face, tem de pôr em movimento um conhecimento que envolve elementos com origens diversas - incluindo acadêmicas e experiências -, bem como aspectos de foro pessoal e contextual (LOPES, 2008, p. 64).

O desenvolvimento do PEE proporcionou aos licenciandos elaborar e realizar tarefas de Estatística e Probabilidade, onde puderam refletir sobre a sua atuação em sala de aula e as dificuldades com relação ao processo de ensino e aprendizagem. É nessa perspectiva que o projeto contribuiu para o desenvolvimento dos saberes do contexto educacional, como registrou o licenciando L9, sobrepondo seu registro L9N1, descrito anteriormente.

Essa disciplina contribuiu para que eu conheça maneiras de trabalhar a estatística em minha futura prática docente, conhecendo meios de desenvolver essas habilidades estatísticas e despertar o interesse do aluno ao realizar investigações (L9M2).

Os licenciandos compreendem a importância do ensino de Estatística em sala de aula para e a sua aplicabilidade (*o aluno deve ter acesso aos conteúdos de Estatística para que saiba utilizá-los em sua vivência na sociedade, L1N2*). Entendem os conteúdos que devem ser ensinados aos alunos e quando isso deve acontecer (*no Ensino Médio poderia trabalhar com desvio padrão e variância, na intenção de diversificar as aulas com algo de interesse dos alunos, L4N6*).

Conforme o registro L1N2 esses aspectos devem ser considerados na perspectiva nos quais os alunos tenham um papel ativo na sua aprendizagem (*o aluno deve perceber que ele é o próprio construtor do seu conhecimento e o professor um auxiliar, L1N2*) e ao professor cabe responder os questionamentos e orientar nas descobertas para novas aprendizagens.

O desenvolvimento da capacidade crítica de compreensão estatística dos alunos é facilitado pela orientação dos professores e, para isso, é necessário que estes, em sala de aula, tenham plena consciência da importância, em particular, dos conteúdos de Estatística nessa formação crítica do aluno e de sua capacidade de lidar com incertezas e aproximações. Além disso, é fundamental que o professor tenha um repertório de saberes docentes disciplinares, pedagógicos da disciplina e curriculares para trabalhar os principais conceitos ligados à Probabilidade e à Estatística (COSTA, 2007 p. 138).

Portanto, percebe-se nos excertos pertencentes a essa unidade de análise, que os licenciandos compreendem o contexto da sala de aula e entendem que a aprendizagem dos alunos está relacionada com a sua prática pedagógica. Esses



saberes foram manifestados e/ou desenvolvidos principalmente com as discussões referentes às tarefas e sua articulação com a Educação Básica.

A unidade “Saberes provenientes da leitura de artigos” relaciona os saberes teóricos desenvolvidos com a leitura de textos escolhidos para compor o PEE. Nessa unidade os licenciandos referem-se às teorias da Educação Estatística e as contribuições das leituras para a sua formação docente.

Os registros L3N12 e L10N12 revelam a busca pelo texto de Campos et. al (2011) (*neste texto, uns dos autores utilizados como referência, diz que o letramento estatístico se refere à capacidade de comunicação estatística [...]*), para definirem letramento estatístico (*[...] o que envolve: “[...] ler, escrever, demonstrar e trocar informações, interpretar gráficos e tabelas e entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias, sendo capaz de se pensar criticamente sobre elas”*).

Esses mesmos registros revelam que eles entendem o desenvolvimento do letramento estatístico (*[...] então pode-se perceber que nesta aula ao realizar a construção das tabelas de acordo com os dados coletados nós desenvolvemos essa competência [...]*) e mostram a articulação dessa competência com os conteúdos trabalhados em sala de aula (*[...] pois, descrevemos os nossos dados coletados e comunicamos esses dados estatisticamente, construindo as tabelas [...]*).

Com as leituras, os licenciandos puderam verificar que os conteúdos de Estatística e Probabilidade são inseridos nas aulas de Matemática, no entanto, o tempo destinado a eles são insuficientes.

Um dos motivos que se vê na literatura, é o fato deste conteúdo estar apresentado no último conteúdo dos livros didáticos, e para a maioria dos professores que os usam, acabam deixando de ensinar o mesmo ou ensinam de forma mecânica (L1M1).

Contudo, o livro didático apresenta erros conceituais e uma abordagem reduzida do assunto. Desta forma, sugere-se pesquisas que “interfiram nos sistema de avaliação do livro didático; e subsidiem o próprio professor com materiais que possam contribuir para um trabalho que busque o diálogo necessário entre Educação Matemática Crítica e Educação Estatística” (COSTA, 2007, p. 140).

Sinaliza-se aqui, a contribuição do PEE, ao promover discussões sobre os textos escolhidos, dentre eles, o artigo “a Estatística nos Anos Finais do Ensino

Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino contextualizada” (WALICHINSKI; SANTOS JUNIOR, 2013) que oferece um caminho para o ensino de Estatística em sala de aula, ao apresentar uma sequência articulada com a realidade do aluno.

As reflexões compartilhadas, tendo por base os saberes do contexto educacional, os saberes pedagógicos e os saberes das ciências da educação, puderam ser relacionadas nas discussões teóricas associadas às leituras dos textos que compõem o PEE, com o intuito de superar uma perspectiva formativa pautada apenas no desenvolvimento de saberes específicos de conteúdo.

É preciso trabalhar no sentido da diversificação dos modelos e das práticas de formação, instituindo novas relações dos professores com o saber pedagógico e científico. A formação passa pela experimentação, pela inovação, pelo ensaio de novos modos de trabalho pedagógico. E por uma reflexão crítica sobre a sua utilização (NÓVOA, 1997, p. 28).

Nesse sentido entende-se que a compreensão dos textos foram importantes para compor uma base de saberes necessária aos licenciandos para a sua atuação docente, em acordo com a Resolução CNE/CP nº 2, de 01 de julho de 2015, ao abranger diferentes características e dimensões, entre as quais, encontra-se a “leitura e discussão de referenciais teóricos contemporâneos educacionais e de formação para a compreensão e a apresentação de propostas e dinâmicas didático-pedagógicas” (BRASIL, 2015, p. 07). Corroborando com esse aspecto, alguns licenciandos relatam sobre a importância da leitura de textos científicos.

As leituras dos textos se tornaram indispensáveis, [...] importantes para contextualizar e dar sentido as atividades de estatística, uma vez que estamos estudando para ser professor, a contextualização por parte de textos marcou grande presença na disciplina (L1M1), (L2M1), (L3M1).

Assim, de acordo com os registros dos licenciandos, reafirma-se que a formação ofertada no curso de Licenciatura em Matemática contribuiu para a constituição dos saberes docentes, ao considerar a relevância dos conhecimentos teóricos para a prática em sala de aula.

A unidade “Saberes de outras disciplinas” trata da compreensão e da relação que os licenciandos fazem com as outras áreas do conhecimento como forma de

contribuir para o ensino e a aprendizagem da Estatística e Probabilidade. Identificou-se nessa unidade, que os licenciando relatam sobre a interdisciplinaridade entre Estatística e Artes.

Com a atividade do “O Homem Vitruviano” percebi que pode ocorrer a interdisciplinaridade entre a Estatística e a disciplina de Artes (L10N6), (L4M1).

Essa perspectiva foi possível devido à participação dos licenciandos na Tarefa 3, onde eles foram convidados a determinar as suas medidas antropométricas, comparar com as medidas do Homem Vitruviano e realizar conclusões. Desta forma, puderam aproximar a disciplina de Arte com os conceitos de Estatística.

A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade previstas na organização curricular daquelas etapas da educação básica requerem um redimensionamento do enfoque disciplinar desenvolvido na formação de professores. Não se trata, obviamente, de negar a formação disciplinar, mas de situar os saberes disciplinares no conjunto do conhecimento escolar (BRASIL, 2001a, p. 27).

A preocupação com os saberes de outras disciplinas é evidenciada em Paraná (2008, p. 27).

[...] explicita-se que as disciplinas escolares não são herméticas, fechadas em si, mas, a partir de suas especialidades, chamam umas às outras e, em conjunto, ampliam a abordagem dos conteúdos de modo que se busque, cada vez mais, a totalidade, numa prática pedagógica que leve em conta as dimensões científica, filosófica e artística do conhecimento.

Tendo em vista que a interdisciplinaridade está relacionada ao conceito de contextualização (PARANÁ, 2008), o registro L4M1 revela essa aproximação (*[...] podemos perceber que os conteúdos estatísticos podem ser articulados de diferentes formas com situações oriundas do cotidiano dos alunos*), possibilitando a constituição dos saberes disciplinares (*basta o professor procurar diferentes atividades e adaptá-las a sua realidade escolar*).

Ao relacionar os saberes do conteúdo aos saberes de outras disciplinas, utiliza-se o conhecimento constituído em situações reais, (*[...] existem pessoas que*

*aprendem a estatística para aplicar em outras áreas do conhecimento e utilizar em mestrado e doutorado para validar suas pesquisas, (L7M3)) e outros podem emergirem, como os saberes práticos (PEREIRA, 2015).*

De acordo com o excerto L5M3, o licenciando vivenciou uma atividade prática, utilizando conceitos de Estatística, permitindo aplicar os conhecimentos teóricos advindos do PEE e aprofundar os saberes disciplinares para compreender, planejar, executar, avaliar situações de ensino e aprendizagem em uma perspectiva interdisciplinar (BRASIL, 2001a).

Com o estudo da Estatística é possível relacionar várias áreas do conhecimento, como por exemplo a saúde, propiciando ao aluno a facilidade de envolver inúmeras situações relacionadas uma com as outras. [...] Nossa investigação estatística teve como objetivo investigar a satisfação do usuário da Unidade Básica de Saúde da cidade [...] (L5M3).

Assim, o PEE permitiu ao licenciando utilizar o seu cotidiano para realizar uma investigação estatística, contribuindo para que as competências referentes ao domínio dos saberes pedagógicos fossem desenvolvidas, como recomendado pelo Parecer CNE/CP de 9/2001.

Criar, planejar, realizar, gerir e avaliar situações didáticas eficazes para a aprendizagem e para o desenvolvimento dos alunos, utilizando o conhecimento das áreas ou disciplinas a serem ensinadas, das temáticas sociais transversais ao currículo escolar, dos contextos sociais considerados relevantes para a aprendizagem escolar, bem como as especificidades didáticas envolvidas (BRASIL, 2001a, p. 43).

As relações interdisciplinares evidenciam as potencialidades de uma investigação estatística e as contribuições do PEE para a formação inicial dos participantes da pesquisa, superando a fragmentação do currículo, conduzindo o licenciando

à integração e interdisciplinaridade curricular, dando significado e relevância aos conhecimentos e vivência da realidade social e cultural, consoantes às exigências da educação básica e da educação superior para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho (BRASIL, 2015, p. 6).

O docente pode utilizar a linguagem matemática, a interdisciplinaridade e a contextualização para abordar o ensino da Estatística, sem abandonar o contexto a partir do qual foi criada (PAMPLONA; CARVALHO, 2009). Portanto, é fundamental o domínio dos conteúdos específicos, dos pedagógicos e das abordagens teórico-metodológicas (BRASIL, 2015) para a constituição dos saberes necessários a docência.

A unidade “Conhecimento dos alunos e dos propósitos educacionais” traz a preocupação dos licenciandos com a aprendizagem dos alunos e da sua formação para o convívio em sociedade ao utilizar os conceitos aprendidos na escola, aproximando-os dos objetivos e propósitos educacionais, geralmente definidos nos documentos oficiais que regem o exercício da docência. No registro L5M1 é evidenciada a necessidade da compreensão da Matemática pelo aluno e a sua utilização para a vida.

Precisamos pensar que os alunos além de saberem conteúdos matemáticos importantes para a evolução da humanidade, é preciso que os mesmos sejam capazes de articular esses conteúdos com situações do seu cotidiano e que isso faça sentido para sua vida, independente do que esse aluno vá seguir ou fazer futuramente (L5M1).

É possível identificar a manifestação dos saberes profissionais, sobretudo o conhecimento dos propósitos educacionais, pois, de acordo com o Parecer CNE/CP de 9/2001, uma das competências referentes ao domínio dos conteúdos a serem socializados, de seus significados em diferentes contextos e de sua articulação interdisciplinar é a capacidade de relacionar os conteúdos básicos com os fatos significativos da vida pessoal, social e profissional dos alunos, como pode ser visto no excerto L5M1. Esse aspecto é reforçado pelos registros L2N8 e L5N8, ao articularem o uso de jogos, para além do ensino de Estatística, ensinar o convívio em sociedade, respeitando regras e a convivência com outras pessoas.

Ao utilizar jogos para o ensino de Estatística, pode-se desenvolver o convívio em grupos e o uso de regras, para a formação de um cidadão capaz de conviver em sociedade (L2N8), (L5N8).

Desta forma, ao ensinar Estatística, os seus conceitos devem servir de base para que outros conceitos, de outras áreas, “com os quais sejam estabelecidos vínculos para quantificar, qualificar, selecionar, analisar e contextualizar informações, de maneira que sejam incorporadas às experiências do cotidiano” (PARANÁ, 2008, p. 60).

Externa-se que o PEE permitiu ao licenciando entender que a escola é um espaço de articulação entre os conhecimentos sistematizados e os conhecimentos do cotidiano popular (*[...], consegui identificar que a Estatística vai muito além de dados do IBGE, de jornais, que ela está presente em diferentes situações das nossas vidas e que devemos repassar isso para nossos alunos, para que os mesmos consigam interpretar e analisar dados, (L4M3)*). Superando o desafio descrito por Nóvoa (1999) de concebê-la como um ambiente educativo, onde trabalhar e formar não são atividades distintas.

Uma das ações do docente em sala é articular o processo de ensino com a visão de mundo do aluno (PARANÁ, 2008) ao preparar uma aula que o possibilite compreender a Matemática e que ele é o responsável por sua aprendizagem, sublinhando a sua autonomia (*o aluno deve perceber que ele é o próprio construtor do seu conhecimento e o professor um auxiliar, (L1N2)*), despertando a motivação e o desenvolvimento de habilidades, como as estabelecidas no letramento, raciocínio e pensamento estatístico. Desta forma, o licenciando entende a importância da aprendizagem centrada no aluno para o cumprimento dos propósitos educacionais, tendo em vista que “os indivíduos constroem seus conhecimentos em interação com a realidade, com os demais indivíduos e colocando em uso suas capacidades pessoais” (BRASIL, 2001a, p. 31).

Nesse sentido, o registro L6M2 descreve a utilização de uma investigação estatística como forma de aproximar os conceitos estatísticos e a sua aplicabilidade em contextos reais.

Uma atividade de investigação estatística se faz de extrema importância nas aulas de matemática uma vez que os estudantes são convidados a analisarem assuntos de seus interesses [...], compreende na oportunidade dos estudantes aprender a mapear temáticas de seu contexto à medida que problematizam situações reais, levantam conjecturas, formulam hipóteses, estabelecem relações, a fim de tirar conclusões e/ou tomar decisões (L6M2).

Os registros indicam a necessidade de utilizar diferentes alternativas pedagógicas, isto é, possibilitar a relação entre o conteúdo ensinado na escola com situações reais. Esse movimento reflexivo dos licenciandos reafirma que os saberes disciplinares são insuficientes para ser professor, mostrando a necessidade da articulação dos diversos saberes como estratégia para o ensino de Estatística e Probabilidade, de forma que inserir essa temática na realidade do aluno seja possível e cause assim, a aprendizagem de conteúdos e a associação de conceitos.

Como forma de se obter resultados positivos na aprendizagem dos alunos, é possível a utilização de materiais de apoio, no entanto, faz-se necessário, a adaptação destes, como pode ser visto em L7M1 e L6M1, tendo em vista todas as características presentes em uma sala de aula, como os conhecimentos prévios dos alunos, as suas crenças e vivências.

Todas as tarefas desenvolvidas podem ser aplicadas com os alunos da Educação Básica, dependendo da idade são necessárias algumas alterações. Nós da graduação por muitas vezes nos divertimos e interagimos tanto com o professor quanto com os outros alunos (L7M1) (L6M1).

Esse movimento do licenciando em pensar nas modificações das tarefas se manifesta como um saber profissional inserido na multiplicidade do trabalho docente, ao mobilizar diferentes teorias, habilidades e metodologias, levando-o a agir de forma diferenciada (TARDIF, 2014; PEREIRA, 2016).

Portanto, cabe ao futuro professor “conhecer e dominar os conteúdos básicos relacionados às áreas/disciplinas de conhecimento que serão objeto da atividade docente, adequando-os às atividades escolares próprias das diferentes etapas e modalidades da educação básica” (BRASIL, 2001a, p. 42). Este princípio implica, também, a necessidade de existir uma conexão entre o currículo da formação inicial de professores Matemática e o que é proposto nos documentos oficiais que regem o ensino de Estatística e Probabilidade na Educação Básica.

Assim, percebe-se que os licenciandos mobilizam saberes e estão envolvidos na formação de alunos para que eles utilizem os conhecimentos escolares em situações reais, em atendimento ao disposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001a) como pode ser vista no Quadro 11.

**Quadro 11 - Atividade elaborada pelo licenciando L5**

Atividade de Estatística: Uma pesquisa realizada com 200 famílias em uma determinada cidade foram levantadas as seguintes informações:

Tabela 1: Vítimas fatais

Número de Filhos	0	1	2	3	4	5	Mais de 5 filhos
Famílias	34	40	56	38	14	8	10

Fonte: Autor

De acordo com os dados acima, responda:

- Quem é a amostra? Qual o valor da amostra utilizada?
- Qual a MODA apresentada do número de filhos? O que esse valor representa?
- É possível determinar a MEDIANA do número de filhos? Se sim, qual o valor? Se não, por quê?
- É possível realizar uma média das quantidades de filhos?
- Apresente os dados na forma de um gráfico.

Fonte: Autor

Em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura o PEE proporcionou o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao licenciado em Matemática, dentre elas, as capacidades de elaborar propostas de ensino e aprendizagem de Estatística e “desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos” (BRASIL, 2001b, p. 04), enfatizando os conceitos ao invés das técnicas, como pode ser visto no Quadro 12.

**Quadro 12 - Atividade elaborada pelo licenciando L7**

Atividade de Estatística: Observe a Tabela 1. Ela revela o número de vítimas fatais em acidentes de trânsito no Brasil, no ano de 2002.

Tabela 1: vítimas fatais

<b>Vítimas Fatais</b>							
Local	Idade (anos)						Igno- rado
	0 a 9	10 a 12	13 a 17	18 a 29	30 a 59	60 e mais	
Brasil	808	307	891	5006	6950	1666	3249

Fonte: Adaptado de Anuário Estatístico de Acidentes de Trânsito (2002)

- Em forma de gráfico, represente esses dados.

Depois de resolverem essa atividade pedir a eles que colem dados sobre algum tema que seja de interesse deles e construíssem uma tabela, gráfico e ao final fazer uma síntese dos resultados obtidos.



Essa atividade pode desenvolver competências tais como:

Letramento: Envolve o identificar, descrever, traduzir informações, interpretar, além disso, o aluno pode se tornar mais crítico, pois compreende os processos e aquilo que é apresentado e passa a dar suas opiniões, entre outros;

Raciocínio estatístico: O por quê? como fazer? envolve a explicação do processo;

Pensamento estatístico: Desenvolve a maneira que o aluno irá aplicar, como ele critica, avalia e generalizar os dados obtidos.

A dificuldade que os alunos poderiam ter seria em organizar os dados, ou de que maneira eles representariam, identificar as variáveis, entre outras.

**Fonte: Autor**

Percebe-se no Quadro 12 o comprometimento com o ensino e a aprendizagem de Estatística, ao verificar a preocupação do licenciando L7 em propor uma atividade que possa desenvolver as competências estatísticas. Esse fato indica a mobilização dos diferentes saberes discutidos nesta tese, que puderam ser manifestados, tendo em vista as potencialidades do PEE.

Nesse contexto, as ações propostas pelos licenciandos para o ensino e aprendizagem de Estatística configuram como possibilidades para o desenvolvimento do saber profissional, o qual envolve transformar conteúdos científicos e pedagógicos, modificando-os, passando a constituir-se como parte integrante uns dos outros (ROLDÃO, 2007). Assim, o ato de ensinar incorpora essa ação transformativa, “reconhecendo a Educação Estatística como dimensão de seu domínio” e a “compreensão consistente da Educação Estatística para o nível em que se ensina” (ESTEVAM, 2015, p. 162).

Portanto, nessa unidade de análise, considera-se que os licenciandos desenvolveram e/ou mobilizaram os saberes necessários para atuação em sala de aula, compreendendo a docência como um processo em construção, ao articular saberes específicos, pedagógicos e interdisciplinares, conceitos, princípios e propósitos educacionais (BRASIL, 2015), como foram vistos com os excertos e atividades apresentadas.

#### 5.2.4 Metatexto

O metatexto produzido, com descrições e interpretações, tem o objetivo de apresentar a compreensão do pesquisador sobre o todo, após a análise do *corpus*, explorando os resultados finais da pesquisa.

A categoria “Saberes docentes” foi estabelecida antes da análise textual e, as subcategorias e unidades emergiram da análise dos registros dos licenciandos. Essa categoria evidencia o contexto formativo, ofertado por meio do PEE descrito anteriormente e apresentou resultados que podem ser considerados relevantes para a formação inicial de professores de Matemática, em especial para o ensino de Estatística e Probabilidade. Essa categoria foi dividida em três subcategorias, “Saberes disciplinares”, “Saberes curriculares” e “Saberes provenientes da formação profissional”.

A subcategoria “Saberes disciplinares” foi dividida em duas unidades de análise:

a) “Dificuldades/Importância/Motivos/Razões para ensinar Estatística” - os licenciandos apresentaram dificuldades com relação ao conteúdo de Estatística, no entanto, manifestaram compreender o porquê de se ensinar Estatística na Educação Básica, reconhecendo a sua importância na formação do aluno, bem como um ensino que faça sentido para ele.

b) “Competências estatísticas” - foi observado que esses saberes foram manifestados pelos licenciandos na construção e interpretação de gráficos e tabelas, cálculo das medidas de tendência central e dispersão, amostra, estimativa e probabilidade. Reconheceram a importância da articulação do conteúdo a ser ensinado com a realidade do aluno e para isso, evidenciaram a necessidade da investigação estatística. A familiaridade com as ideias relacionadas à Estatística e Probabilidade, ofertada com a condução do PEE, colaborou para que pudessem articular os saberes disciplinares com a organização e elaboração de atividades de ensino.

A subcategoria “Saberes curriculares” que não possui unidades de análise, revela que os licenciandos compreendem quais conteúdos são propostos para a Educação Básica. Porém não é possível dizer se em sua totalidade, pois, essa categoria obteve poucos excertos, limitando a análise realizada. Salientam a importância do ensino de Estatística e Probabilidade já nos anos iniciais, o que mostra

a contribuição das leituras realizadas. Para a elaboração de uma atividade de Estatística ou Probabilidade para a Educação Básica, utilizaram principalmente os conteúdos relacionados a gráficos e tabelas, aproximando os conceitos com as competências estatísticas, mostrando a articulação entre saberes disciplinares, curriculares e pedagógicos.

A subcategoria “Saberes provenientes da formação profissional” apresentou seis unidades de análise:

a) “Saberes pedagógicos do conteúdo” - observou-se que os licenciandos indicaram um ensino que seja compreensível ao aluno e para isso a necessidade da contextualização da Estatística e Probabilidade. Fizeram menção à utilização de jogos, como cartas de baralho, dados e moedas; aos recursos tecnológicos e a investigação estatística. Esse repertório de estratégias mostrou que articulam os saberes pedagógicos com os saberes específicos, motivando a compreensão da aplicabilidade do conteúdo, o que torna a aprendizagem mais efetiva.

b) “Saberes das ciências da educação/Conhecimento de Teorias e princípios educacionais” - os licenciandos mostraram entender as competências estatísticas e a sua ligação com os conteúdos de Estatística e Probabilidade, aproximando a teoria ao conteúdo de ensino. Alguns, ao proporem uma atividade de Estatística, mencionaram as competências que poderiam ser desenvolvidas e onde os alunos poderiam encontrar dificuldades. Essa construção do conhecimento e articulação dos saberes profissionais foi constituído, tendo em vista, outros saberes envolvidos, como aqueles provenientes da leitura de artigos e dos propósitos educacionais.

c) “Saberes do contexto educacional” - observou-se que os licenciandos se preocupam com o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade, para que ela não seja aquela tecnicista, relatando o descompasso de outras disciplinas da graduação, ao não proporem estratégias diferenciadas para a aprendizagem. É aqui que se sinaliza a articulação e a possível modificação de todos os saberes discutidos, pois passaram a pensar *o que ensinar, o porquê ensinar e como ensinar*, estabelecendo qual a melhor estratégia, considerando a realidade do aluno, suas vivências e experiências.

d) “Saberes provenientes da leitura de artigos” - entende-se que esses saberes foram importantes na medida em que serviram de base para a construção de todos os outros saberes pelos licenciandos, onde puderam aproximar teoria e ação docente. A leitura e discussão de artigos científicos proporcionou a eles enxergarem

como os conteúdos específicos podem ser trabalhados e prever as possíveis dificuldades dos alunos.

e) “Saberes de outras disciplinas” - os licenciandos presenciaram a interdisciplinaridade e assim replicaram essa vivência nas atividades desenvolvidas por eles para o ensino de Estatística, utilizando temas transversais e que podem ser da realidade do aluno. Perceberam que os alunos aprendem melhor quando o conteúdo faz sentido para ele e conseguem aplicar aquilo em seu contexto.

f) “Conhecimento dos alunos e dos propósitos educacionais” - nessa unidade de análise observou-se que os licenciandos compreenderam os propósitos educacionais estabelecidos pelos documentos oficiais que regem o ensino e aprendizagem. Eles entendem que o ensino de Estatística e Probabilidade não precisa ser aquele estabelecido em uma determinada série, mas que o conteúdo seja compatível com a idade do aluno, podendo ser modificado conforme o seu grau de instrução. Destaca-se, a aproximação dos saberes pedagógicos do conteúdo, dos saberes específicos do conteúdo e dos propósitos educacionais foi manifestado ao verificar as reflexões que os licenciandos fizeram sobre as tarefas e as discussões, permitindo que em sua atuação possam articular os diversos saberes constituídos em sua formação profissional.

Para uma visão sistêmica da quantidade de excertos, das frequências relativas encontradas em cada subcategoria e dos saberes desenvolvidos e/ou manifestados com o Projeto de Ensino de Estatística, apresenta-se uma síntese na Tabela 1.

**Tabela 1 - Síntese dos excertos no PEE**

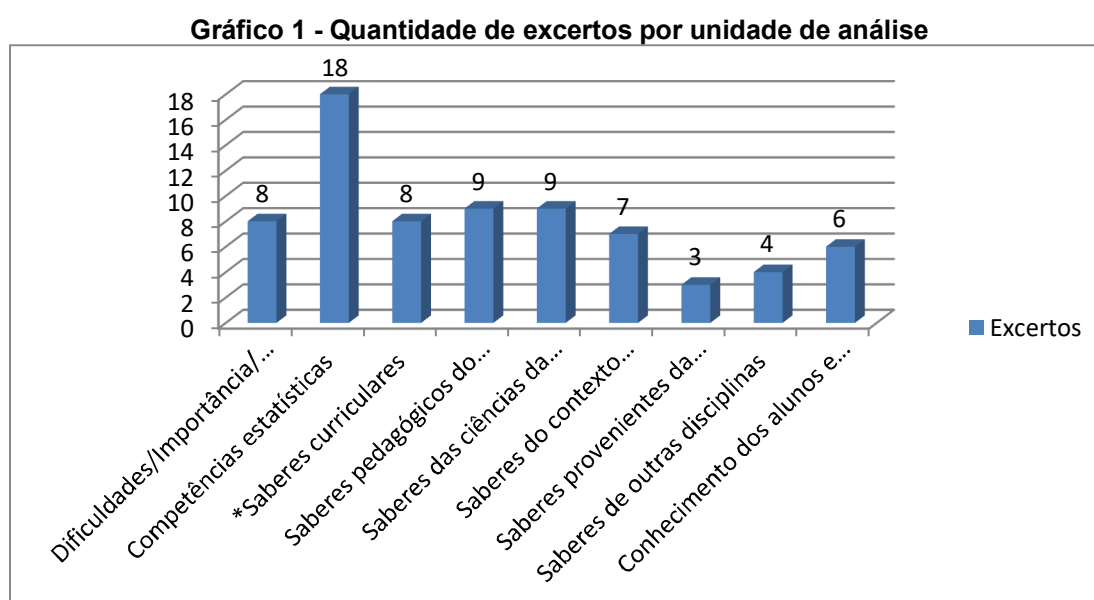
<b>Subcategoria/Saberes</b>	<b>Quantidade de excertos</b>	<b>Fr. Relativa</b>
Saberes disciplinares	26	36,11%
Saberes Curriculares	8	11,11%
Saberes da formação profissional	38	52,78%
Total	72	100%

**Fonte: Autor**

Percebe-se com a Tabela 1 que o PEE contribuiu efetivamente com os saberes da formação profissional e disciplinares, tendo em vista que nessas subcategorias estavam presentes a leitura de artigos, a resolução e discussão das tarefas, a participação em uma investigação estatística e a proposição de uma atividade para a Educação Básica. Os saberes curriculares foram discutidos em termos de conteúdos a serem ensinados, sem a articulação com o nível escolar a que

se aplica, na tentativa de fugir da linearidade, de forma que o licenciando pôde entender que os conteúdos podem ser desenvolvidos nos diversos níveis de ensino, aprofundando cada questão quando necessário. Ainda, nota-se a ausência dos saberes experienciais, pois os licenciandos não tiveram a oportunidade de atuarem em sala de aula.

Com o Gráfico 1 é possível perceber a contribuição do PEE com os diversos saberes que foram constituídos no decorrer do curso. A média foi de 8 excertos por unidade com desvio padrão de 2,67 o que revela uma contribuição mais efetiva com a teoria que define as competências estatísticas (18 excertos).



\* A subcategoria “Saberes curriculares” foi tratada como unidade para a construção do gráfico.

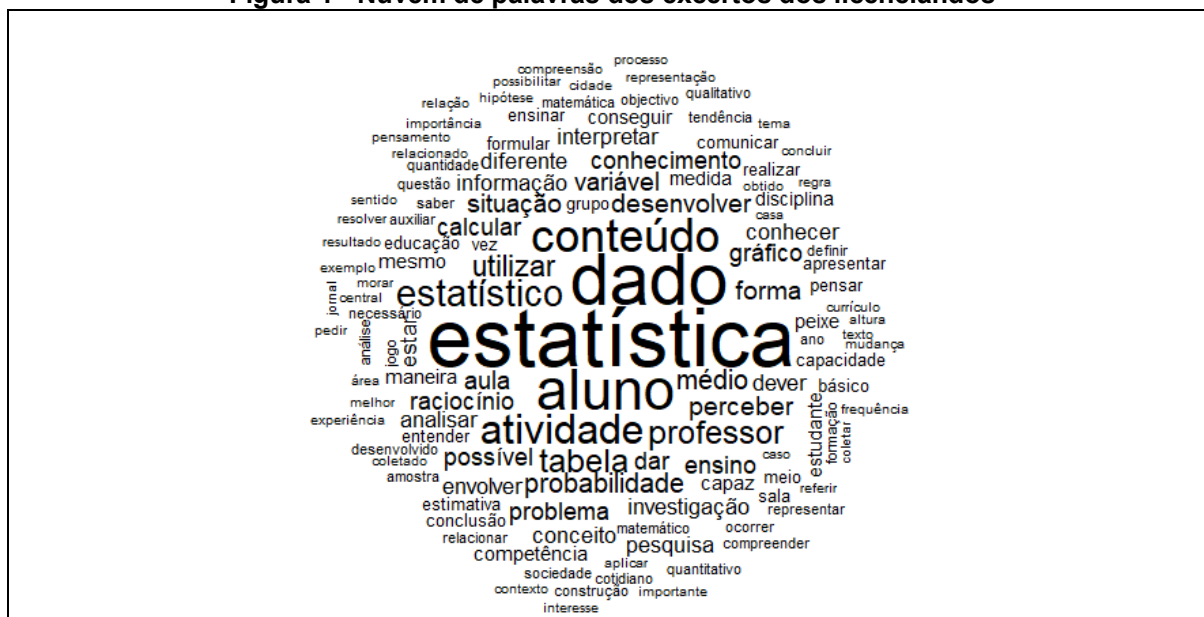
**Fonte: Autor**

A Figura 1 ilustra uma nuvem<sup>11</sup> que agrupou e organizou as palavras graficamente em função da sua frequência, isto é, realizou-se uma análise lexical quantitativa, que possibilita uma rápida identificação sobre o *corpus* analisado. A palavra “Estatística” foi a mais utilizada pelos licenciandos (41 vezes), seguido por “dado<sup>12</sup>” (36 vezes) e “aluno” (27 vezes).

<sup>11</sup> A nuvem de palavras e a árvore de similitude foram realizadas no *software* IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de textes et Questionnaires*).

<sup>12</sup> O *software* tratou a palavra no singular.

**Figura 1 - Nuvem de palavras dos excertos dos licenciandos**



Fonte: Autor

A nuvem de palavras permite compreender as expressões do discurso dos licenciandos, pois, a centralidade da palavra “estatística”, aparece como um dos elementos mais importantes da pesquisa, articulada com o sentido que se dá aos “dados” e como trabalhar com os “alunos”.

Palavras como “formular”, “interpretar” e “representação”, mostram que os licenciandos compreendem os propósitos educacionais do ensino de Estatística e Probabilidade, que foram analisados como saberes provenientes da formação profissional. Mostram também, preocupação com os “conceitos”, que podem ser ensinados com “jogos” e “investigação”, palavras usadas que denotam saberes pedagógicos.

Para observar a conexidade entre as palavras ativas nos excertos dos licenciandos, realizou-se uma análise de similitude (Figura 2), o que possibilitou identificar as coocorrências, isto é, a combinação sintática ou semântica das palavras.



a ligação entre “interpretar”, “medida”, “tendência” e “central”, indicando a contribuição do PEE para o entedimento do conteúdo de medida de tendência central.

As possibilidades encontradas ao desenvolver o PEE, podem ser estendidas para uma disciplina que aborde o ensino de Estatística e Probabilidade para a Educação Básica, pois, é evidenciada na árvore de similitude, a articulação dos diversos saberes necessários para a docência. Assim como no PEE, a inserção de uma disciplina pode contribuir com a formação do licenciando, ao proporcionar que ele pense em situações de ensino, tendo em vista, a aprendizagem do aluno, principal impacto na Educação Básica.

Nessa perspectiva, o ensino deve permitir a construção do letramento, do pensamento e o do raciocínio estatístico dos alunos, com situações claras e objetivas, sem perder o sentido dos conteúdos abordados, como constatado na combinação semântica das palavras “construção” e “competência” na árvore de similitude. Ao considerar quais os conteúdos de Estatística e Probabilidade devem ser trabalhados na Educação Básica pelo professor e como podem ser as suas abordagens, é que se defende essa proposta de PEE como uma possível disciplina, pois, permitiu que os licenciandos expressassem conteúdos estatísticos, por meio de palavras como “medidas”, “amostra” e “estimativa”.

A tabela, o gráfico, a nuvem de palavras e a árvore de similitude são apenas um indicativo que permite representar de forma quantitativa os excertos e interpretar de forma qualitativa os números encontrados. Assim, interpretando qualitativamente o quantitativo de excertos, compreende-se que o Projeto de Ensino de Estatística: a) proporcionou que os licenciandos manifestassem e desenvolvessem saberes docentes; b) possibilitou o desenvolvimento da autonomia, ao realizarem tarefas, leituras de textos, e elaborarem uma atividade para o ensino de Estatística; c) motivou os licenciandos a ensinar Estatística e Probabilidade, bem como a utilizarem estratégias envolvidas com o contexto do aluno.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao vivenciar os cenários da Educação Básica, com suas possibilidades e desafios relacionados ao ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade e, do Ensino Superior, ao considerar a sua dimensão formativa, bem como a oportunidade de oferecer aos licenciandos o redimensionamento de suas concepções, crenças e conseqüentemente dos saberes docentes interligados à Educação Estatística, que esta tese emergiu e ganhou estrutura.

Dessa forma, resgata-se o objetivo de pesquisa elaborado, com a finalidade de oferecer aspectos que possam contribuir para aproximá-lo dos resultados encontrados: *Analisar quais as contribuições a oferta de um Projeto de Ensino de Estatística na formação inicial de professores de Matemática pode trazer para o desenvolvimento das competências estatísticas e para a prática docente.* Para satisfazer esse objetivo, destaca-se a seguir o caminho percorrido.

Foi realizado um levantamento bibliográfico de trabalhos relacionados com a formação inicial de professores de Matemática, sobretudo aqueles que investigavam o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade. Procurou-se também, nas ementas dos cursos de Licenciatura em Matemática das universidades públicas estaduais do Paraná, aspectos relacionados com a Educação Estatística.

Por entender que existem *a) falhas na formação inicial do professor de Matemática para o ensino de Estatística e Probabilidade para a Educação Básica* e a necessidade de uma disciplina específica que trate esse tema, porém, na impossibilidade de implementá-la, é que se estabeleceu o primeiro objetivo específico desta tese, no qual *foi elaborado um Projeto de Ensino de Estatística com atividades teóricas e específicas, que poderão auxiliar o professor do Ensino Superior em uma disciplina que envolva a Estatística e Probabilidade.*

Para subsidiar a pesquisa e sustentar o projeto, construiu-se o referencial teórico adotado, que discutiu as diretrizes curriculares para a formação de professores (incluindo as de Matemática), os saberes docentes e, o campo da Educação Estatística que abordou as competências estatísticas, de modo que, com o estudo das reflexões dos autores abordados constituiu-se ideias para a discussão dos resultados encontrados.

Portanto, ao considerar *b) as práticas que os licenciandos irão participar* como forma de contribuir para a melhoria do processo educacional, foi necessário ofertar

uma formação voltada para o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade, por meio da realização de tarefas, leitura e discussão de textos científicos, participação em uma investigação estatística e elaboração de uma atividade de ensino.

Para tanto, o segundo objetivo específico definido foi executado quando *implementou-se o Projeto de Ensino de Estatística no curso de Licenciatura em Matemática, de forma a possibilitar o desenvolvimento das competências estatísticas, a manifestação e/ou desenvolvimento dos saberes docentes.*

O projeto teve duração de 36 aulas, distribuídas em um semestre e, os licenciandos puderam ter contato com tarefas de Estatística e Probabilidade e a discussão da sua possível utilização na Educação Básica. Além das tarefas, as narrativas de aprendizagem e os memoriais reflexivos foram utilizados como instrumentos de coleta de dados.

Para realizar a interpretação dos registros produzidos pelos licenciandos durante o Projeto de Ensino de Estatística utilizou-se a Análise Textual Discursiva, que permitiu categorizar os excertos retirados e analisá-los segundo o referencial teórico adotado, o de Saberes docentes e a de Competências estatísticas.

Esse movimento possibilitou alcançar o terceiro objetivo específico desta tese, pois, *identificou-se as contribuições do Projeto de Ensino de Estatística no curso de formação inicial para a manifestação e/ou desenvolvimento dos saberes da docência para a prática docente*, apresentadas a seguir.

1) A relação intrínseca das competências estatísticas com o ensino e aprendizagem: o projeto realizado permitiu identificar as competências estatísticas como saberes disciplinares, desenvolvidos ou manifestados na realização das tarefas propostas. Porém, a partir da formação teórica ofertada, pode-se perceber que os licenciandos compreendem as competências e a sua articulação com os conteúdos específicos de Estatística e Probabilidade, reconhecendo a importância de oportunizar aos alunos da Educação Básica o seu desenvolvimento. É com essa perspectiva que caminhou-se até alcançar o objetivo desta tese, enaltecendo o diferencial do projeto elaborado das demais disciplinas de Estatística comumente oferecidas no curso de Licenciatura em Matemática.

2) As ações do formador podem alterar as relações dos licenciandos com o saber: como pode ser observado na interpretação dos excertos representativos, *c) as ações específicas de um professor formador em sala de aula interferem de forma*

significativa no perfil dos licenciandos, que de certo modo irão reproduzir esses saberes da na Educação Básica (como no caso do desenvolvimento de uma investigação estatística). Espera-se que em um curso de Licenciatura em Matemática não seja priorizado disciplinas específicas de conteúdo em detrimento das outras de cunho pedagógico, pois, poderá induzir os licenciandos a supervalorizarem o conteúdo específico e que sejam superficiais em aspectos didáticos e pedagógicos. Portanto, ao elaborar e desenvolver o projeto, desejou-se um equilíbrio de perspectivas, oportunizando ao licenciando construir um repertório de saberes para o ensino de Estatística e Probabilidade.

3) Os currículos: foi discutido a importância da aproximação e articulação entre Ensino Superior e Educação Básica, com a finalidade de se ofertar uma formação de mais qualidade ao futuro professor. Destaca-se assim, *d) a contribuição dos currículos do Ensino Superior e da Educação Básica para prática docente*, pois são esses documentos oficiais que norteiam o sistema educacional brasileiro. Esse aspecto apareceu quando articulou-se as competências e habilidades que devem ser ofertadas pela licenciatura com o currículo da Educação Básica. Desta forma, os saberes da docência foram manifestados, pois os licenciandos, criaram, planejaram, realizaram, geriram e avaliaram situações didáticas em conformidade com as diretrizes.

4) Manifestação e desenvolvimento dos saberes docentes: conforme apresentado nas discussões dos resultados, os licenciandos desenvolveram e/ou manifestaram os saberes da docência ao longo do projeto de forma articulada e que aparecem nas diferentes subcategorias e unidades de análise. Permitiu assim interpretar que os saberes não são independentes e que se desenvolvem em conjunto. As tarefas, as leituras e discussões dos textos, a investigação estatística e a elaboração da atividade, estavam todos em consonância, na perspectiva da formação profissional e do desenvolvimento dos saberes docentes que puderam ser manifestados pelas narrativas de aprendizagem e pelos memoriais reflexivos.

5) Limitações: no que diz respeito as limitações encontradas, destaca-se o ensino de Probabilidade, tendo em vista que o projeto abordou o tema, porém sem profundidade por questão de tempo. Outro aspecto que merece destaque é a quantidade de pesquisas na formação inicial de Matemática, uma vez que o levantamento bibliográfico indicou trabalhos na área, porém não indicava trabalhos realizados associando ao ensino da teorização das competências estatísticas. Desta

forma, assinalá-se os avanços teórico-metodológicos alcançados para o campo da formação de professores e da Educação Estatística.

Identifica-se os desdobramentos desta pesquisa, mesmo com limitações e entendendo que muito ainda deva ser pesquisado.

6) Desdobramentos: acredita-se que o principal desdobramento desta tese esteja relacionado com a criação de disciplinas que tratem do ensino de Estatística e Probabilidade para a Educação Básica pelos cursos de Licenciatura em Matemática, bem como seus aspectos teóricos, incluindo o ensino da teoria das competências estatísticas, no campo da Educação Estatística. Essa realidade está em trâmite na UENP/CCP, no qual foi proposta a disciplina de Educação Estatística para o novo Projeto Pedagógico do Curso. Entende-se esse fato como uma consequência desta tese e da presença de um professor que pesquisa o campo da Educação Estatística. Outra possibilidade é a reoferta do projeto, modificando-o para melhor atender os diferentes licenciandos de Matemática, podendo ser tratado como curso de formação continuada e adaptação para o Ensino à Distância (EaD).

Cabe ressaltar aqui, embora uma proposta pedagógica tenha sido elaborada como produto educacional para o ensino e que outros professores podem adaptar e utilizá-la, são as ações dos professores em sala de aula, a principal responsável pela aprendizagem. Portanto, a busca pelas diferentes metodologias de ensino, leituras e a experimentação são imprecendíveis para o sucesso da aprendizagem.

Retomando a primeira pessoa do singular, destituída no primeiro capítulo desta tese, registro que essa pesquisa contribuiu teoricamente com a minha formação profissional, no entanto, outros valores significativos para formação pessoal foram evidenciados, como a compreensão dos familiares, o companheirismo dos amigos e colegas do local de trabalho e do grupo de pesquisa, e as palavras de incentivo de uma orientação atenciosa.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. C.; GONTIJO, C. H.. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Espaço Pedagógico**, v. 20, n. 1, p. 76-87, jan./jun. 2013. Disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/view/3508/2293>>. Acesso em: 21 de jul. 2015.

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, v. 33, n. 2, p. 281-295, mai/ago 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v33n2/a07v33n2.pdf>>. Acesso em: 24 de ago. 2015.

AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION (ASA). **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A Pre-K-12 Curriculum Framework**. Alexandria, 2005. Disponível em: <[http://www.amstat.org/education/gaise/GAISEPreK12\\_Intro.pdf](http://www.amstat.org/education/gaise/GAISEPreK12_Intro.pdf)>. Acesso em 15 fev. 2015.

AZCÁRATE G. P.; CARDEÑOSO, J. M.; PÓRLAN, R. Concepciones de futuros profesores de primaria sobre la noción de aleatoriedad. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v. 16, n. 1, p. 85-97, 1998.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de M. J. Alvarez; S. B. dos Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, C. M. F.. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação & Sociedade**, Campinas (SP) v. 22, n. 74, p. 59-76, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a05v2274.pdf>>. Acesso em: 21 de jul. 2015.

\_\_\_\_\_; TARDIF, M. Apresentação. In: **Educação & Sociedade** - Dossiê: Os saberes dos docentes e sua formação. Campinas (SP), v. 22, n. 74, p. 11-26, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº 9, de 08 de maio de 2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, DF, p. 1-70, 2001a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 27 de mai. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº 1.302, de 06 de novembro de 2011b. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura**. Brasília, DF, p. 1-7, 2011b.

Disponível em:

<[http://www.cmconsultoria.com.br/legislacao/pareceres/2011/par\\_2011\\_1302\\_CNE\\_CES\\_diretrizes\\_curriculares\\_matematica.pdf](http://www.cmconsultoria.com.br/legislacao/pareceres/2011/par_2011_1302_CNE_CES_diretrizes_curriculares_matematica.pdf)>. Acesso em: 27 de mai. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 01 de julho de 2015. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica**. Brasília, DF, p. 1-78, 2015.

BURGESS, T. A. **Investigating the nature of teacher knowledge needed and used in teaching statistics**. 2007, 263 f. Thesis (Doctorate in Education) - Massey University, Palmerston North, Nova Zelândia, 2007. Acesso em 05 jun. 2017.

Disponível em: <[https://iase-](https://iase-web.org/documents/dissertations/07.Burgess.Dissertation.pdf)

[web.org/documents/dissertations/07.Burgess.Dissertation.pdf](https://iase-web.org/documents/dissertations/07.Burgess.Dissertation.pdf)>.

CAMPOS, C. R. **A Educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. 2007. 242 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP), 2007.

CAMPOS, C. R.; et al. Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011.

CARDOSO, A. A.; DEL PINO, M. A. B.; DORNELES, C. L. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de Tardif e Gauthier: contribuições para o campo da pesquisa sobre saberes docentes no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9., 2012. **Anais...** Caxias do Sul: ANPESUL, 2012. CD-ROM.

CARVALHO, A. M. P.; PEREZ, D. G. O Saber e o Saber Fazer do Professor. In: CASTRO, Amélia Domingues de & CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensinar a Ensinar: didática para a escola fundamental e media**. São Paulo: Thomson, 2001.

CAVALCANTE, J.L.; ANDRADE, V. L. V. X.; RÉGNIER, J. O conceito de probabilidade na formação docente: uma reflexão apoiada pela análise estatística implicativa. **VIDYA**, Santa Maria (RS), v. 36, n. 2, p. 441-455, jul./dez., 2016.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2002. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/famat/viali/tic\\_literatura/teses/Cazorla.pdf](http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/teses/Cazorla.pdf)>. Acesso em 28 mai. 2015.

CHANCE, B. L. Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. In: **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <[www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html)>. Acesso em 09 ago. 2016.

CHARRÉU, L. V.; OLIVEIRA, M. O. Diários de aula e portfólio como instrumentos metodológicos da prática educativa em artes visuais. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo (SP), v. 45, n. 156, p.410-425, abr./jun. 2015. Acesso em: 08 mai. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v45n156/1980-5314-cp-45-156-00410.pdf>>.

CONTI, K. C.; CARVALHO, D. L. O letramento presente na construção de tabelas por alunos da Educação de Jovens e Adultos. **Bolema**. Rio Claro (SP), v. 24, p. 637-658, 2011.

CORDANI, L. K. Estatística para todos. In: II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, 2004, Salvador. **Anais...** Salvador: SBM, 2004.

CORRÊA, A. A. **Saberes docentes e Educação Estatística**: um estudo das práticas docentes no Ensino Médio. 2011. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

COSTA, A. **A Educação Estatística na formação do professor de Matemática**. Dissertação. 2007. 164 f. (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade São Francisco. Itatiba, 2007.

\_\_\_\_\_; NACARATO, A. M. A Estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 367-386, 2011.

COSTA, W. N. G.; PAMPLONA, A.. S. Entrecruzando Fronteiras: a Educação Estatística na formação de Professores de Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 897-911, dez. 2011.

COUTINHO, C. Q. S.; SILVA, M. J. F.; ALMOULOUD, S. A. Desenvolvimento do pensamento estatístico e sua articulação com a mobilização de registros de representação semiótica. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 495-514, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5105>> . Acesso em: 06 jan. 2017.

DAMIN, W.; SANTOS JUNIOR, G.; PEREIRA, R. S. G. Educação Estatística e os currículos das Licenciaturas em Matemática. **Revista Vivências**, Erechim (RS), v. 12, n. 22, p. 263-273, mai. 2016. Acesso em: 16 jun. 2017. Disponível em: <[http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero\\_022/](http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_022/)>.

ESTEVAM, E. J. G. **Práticas de uma Comunidade de Professores que ensinam Matemática e o Desenvolvimento Profissional em Educação Estatística**. 2015. 189 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2015.

\_\_\_\_\_; CYRINO, M. C. C. T. Educação estatística e a formação de professores de matemática: cenário de pesquisas brasileiras. **Zetetiké: Revista de Educação Matemática**, v. 22, n. 42, p. 123-149, 2014. Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/4387>>. Acesso em: 08 jan. 2016.

GAL, I. Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, 70(1), 1-25, 2002.

GARFIELD, J. The challenge of developing statistical reasoning. In: **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html>>. Acesso em 06 ago. 2016.

GAUTHIER, C. **Por uma Teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí-RS: ed. UNIJUÍ, 1998.

GOULART, A. **Um estudo sobre a abordagem dos conteúdos estatísticos em cursos de licenciatura em matemática**: uma proposta sob a ótica da ecologia do didático. 2015. 167 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2015.



GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. Narrativa de Aula de uma Professora sobre a Investigação Estatística. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 39, n. 4, p. 985-1002, out./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edreal/v39n4/03.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

GUÉRIOS, E. C. **Espaços oficiais e intersticiais da formação docente**: história de um grupo de professores na área de ciências e Matemática. 2002. 234 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2002.

KATAOKA, V. et al. A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **RELIME**.v .14, n. 2, p. 233-263, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v14n2/v14n2a5.pdf> >. Acesso em: 03 jul .2017.

LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1998.

\_\_\_\_\_. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas (SP), 2003.

\_\_\_\_\_. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em: 10 de fev. 2017.

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

LOPES, J. M.; CORRAL, R. S.; RESENDE, J. S. O ensino dos conceitos de média, mediana e moda através de um jogo de cartas. In: PROFMAT 2011 - Encontro Anual de Professores de Matemática, 2011, Lisboa. Anais... Lisboa: APM, 2011. Disponível em: <[http://www.apm.pt/files/\\_SC31\\_4e71e4f71e6f7.pdf](http://www.apm.pt/files/_SC31_4e71e4f71e6f7.pdf)> . Acesso em: 17 jul. 2016.

\_\_\_\_\_. O estudo da média, mediana e moda através de um jogo e da resolução de problemas. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 6, n. 2, p. 250-270, nov. 2012. Disponível em:

<<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/481/200>>. Acesso em 17 jul. 2014.

LUCCAS, S. **O ensino introdutório de Matemática em cursos de Administração: construção de uma proposta pedagógica**. 2011, 366 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2011.

MANRIQUE, A. L.; Licenciatura em matemática: formação para a docência x formação específica. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 11, n. 3, p.515-534, 2009.

MARTINS, M. E.; PONTE, J. P. **Organização e tratamento de dados**. Lisboa: ME-DGIDC, 2011.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

\_\_\_\_\_; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007. 224 p.

\_\_\_\_\_. Uma Tempestade de Luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**. v. 9, n.2. Bauru, 2003, p.191-211. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

NOVAES, D. V. **Concepções de professores da Educação Básica sobre variabilidade estatística**. 2011. 211 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2011.

NÓVOA, A. (Coord). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica: Matemática**. Paraná: SEED/DEB, 2008.

PAMPLONA, A. S.; CARVALHO, D. L. O Ensino de Estatística na Licenciatura em Matemática: a inserção do licenciando na comunidade de prática dos professores de Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 22, nº 32, 2009, p. 47-60.

PEREIRA, R. S. G.. **A Educação a Distância e a formação continuada de professores de Matemática**: contribuições de um contexto formativo para a base de conhecimento docente. 2015. 219 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Presidente Prudente/SP, 2015.

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

RINALDI, R. P. **Desenvolvimento profissional de formadores em exercício**: contribuições de um programa online. 2009. 237 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2009.

ROLDÃO, M. C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo (SP), v. 12 n. 34, p. 94-103, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a08v1234.pdf>>. Acesso em: 14 de jul. 2015.

RUMSEY, Deborah J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. In: **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <[www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html)>. Acesso em 26 jul. 2016.

SANTOS, L. C.; COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Uma reflexão acerca dos conhecimentos e saberes necessários para a docência para a formação inicial do professor de matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.19, n.2, 265-290, 2017. Acesso em: 08 set. 2017. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31505/pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

SANTOS, R.; PONTE, J. P. A interpretação de medidas de tendência central de futuros professores e educadores na realização de uma investigação estatística. In: **Atas XXIII SIEM**, Lisboa, 2012, p. 482-484.

SANTOS, R. M. Balanço das Pesquisas sobre Formação/prática de Professores que ensinam Estatística, Probabilidade e Combinatória. **Zetetiké**, Campinas, SP, v.25, n.1, jan./abr.2017, p.204-219. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647576/15732>>. Acesso em: 22 de mai. 2017.

SILVA, C. B. **Atitudes em relação à Estatística**: um estudo com alunos de graduação. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

\_\_\_\_\_. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática**. .2007. 354 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 2007.

SILVA, M. A.; A Presença da Estatística e da Probabilidade no Currículo Prescrito de Cursos de Licenciatura em Matemática: uma análise do possível descompasso entre as orientações curriculares para a Educação Básica e a formação inicial do professor de Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 747-764, dez. 2011.

SNEE, R. D. Statistical thinking and its contribution to total quality. **The American Statistician**. v. 44, n. 2, p. 116-121, 1990. Disponível em: <[http://www.jstor.org/stable/2684144?seq=2#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/2684144?seq=2#page_scan_tab_contents)>. Acesso em: 01 abr. 2016.

SOUZA, L. O. Formação de professores para o ensino de probabilidade: simulação conectando ideias estatísticas. **VIDYA**, Santa Maria (RS), v. 36, n. 2, p. 377-395, jul./dez., 2016.

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

WALICHINSKI, D. **Contextualização no Ensino de Estatística**: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

\_\_\_\_\_; SANTOS JUNIOR, G. A Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino contextualizada. **Repósitoio Institucional UTFPR**, Curitiba, 2012. Disponível em: [http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/1252/2/PG\\_PPGECT\\_M\\_Walichinski%2c%20Danieli\\_2012\\_1.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/1252/2/PG_PPGECT_M_Walichinski%2c%20Danieli_2012_1.pdf). Acesso em: 01 de ago. de 2017.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **Internacional Statistical Review**. V. 67, n. 3, p. 223-265, 1999. Disponível em: <<http://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>>. Acesso em 01 abr. 2016.

**APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “A Educação Estatística e a formação inicial de professores de Matemática: contribuições de um projeto para a constituição dos saberes docentes”.

Pesquisador: Willian Damin

- 1. Natureza da pesquisa:** o Sr. (sra.) está sendo convidada (o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade investigar a constituição dos saberes docentes em uma turma do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Cornélio Procópio, e assim, contribuir no aprimoramento da proposta formativa.
- 2. Participantes da pesquisa:** Os participantes da pesquisa são os alunos do curso de Licenciatura em Matemática do período noturno, do ano de 2017. O critério para inclusão é estar regularmente matriculado no 4º ano do curso. E não há critério para exclusão.
- 3. Envolvimento na pesquisa:** ao participar deste estudo a sra (sr) permitirá que o (a) pesquisador Willian Damin analise os dados por você informados. A sra (sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para a sra (sr.). Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do pesquisador do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.
- 4. Sobre as atividades:** As atividades, que serão a resolução de problemas estatísticos, leitura e discussão de artigos e das Diretrizes Curriculares Estaduais de Matemática serão realizadas durante no segundo semestre do ano de 2017. As atividades, descritas pelos licenciandos, serão utilizadas para análise posterior pelo pesquisador de modo a verificar à constituição dos saberes docentes.
- 5. Riscos e desconforto:** O grau do risco que poderá envolver participantes da pesquisa se enquadra em muito baixo, levando em consideração que não ocorrerá danos físicos e nem de saúde ao participante. Caso o participante sinta qualquer tipo de desconforto psicológico, ou algum tipo de constrangimento durante a aplicação da pesquisa, deverá informar ao pesquisador para interromper a pesquisa. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº. 466/12 do CNS.
- 6. Confidencialidade:** todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente o pesquisador e seu orientador terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo. Ao publicar os resultados dessa pesquisa seu nome e dados não serão divulgados em hipótese nenhuma.
- 7. Benefícios:** ao participar desta pesquisa a sra (sr.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a constituição do saberes docentes no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa auxiliar outras instituições de ensino superior na elaboração de novas propostas formativas, onde pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.
- 8. Pagamento:** a sra (sr.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

**9. Nota de esclarecimento sobre o Comitê de Ética:** O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que estão trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade do Norte do Paraná (CEP/UNOPAR). Rua Marselha, Jardim Piza, 591, CEP 86041-140, Londrina-PR, telefone: 3371-9849, e-mail: cep@unopar.br . Outras informações sobre o Comitê em <http://www.pgsskroton.com.br/unopar/comite-humanos.php>.

### **Consentimento Livre e Esclarecido**

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

---

Nome do Participante da Pesquisa

---

Willian Damin

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

Eu, pesquisador, declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Pesquisador: WILLIAN DAMIN

**APÊNDICE B - Termo de Responsabilidade e Compromisso**



## TERMO DE RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO PARA USO, GUARDA E DIVULGAÇÃO DE DADOS E ARQUIVOS DE PESQUISA

**Título do Projeto:** A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: contribuições de um projeto para a constituição dos saberes docentes

**Nome completo do solicitante/pesquisador responsável ou participante:** Willian Damin, RG: 9.676.537-1, CPF: 064.187.969-50

Endereço: Rua João Teodoro da Silva, n.º: 66, bairro: Conjunto Ulisses Guimarães, cidade: Ribeirão do Pinhal, CEP: 86.489-000, Estado do Paraná.

O solicitante/pesquisador responsável ou participante, retro qualificado, se declara ciente e de acordo:

a) de todos os termos do presente instrumento, assumindo toda e qualquer responsabilidade por quaisquer condutas, ações ou omissões que importem na inobservação do presente e consequente violação de quaisquer das cláusulas abaixo descritas bem como por outras normas previstas em lei, aqui não especificadas, respondendo de forma ilimitada, irretroatável, irrevogável e absoluta perante a fornecedora dos dados e arquivos em eventuais ações regressivas, bem como perante terceiros eventualmente prejudicados por sua não observação.

b) de que os dados e arquivos a ele fornecidos deverão ser usados, guardados e preservados em sigilo e que eventual divulgação dos dados deverá ser feita em estrita observação aos princípios éticos de pesquisa, resguardando-se ainda aos termos da Constituição Federal de 1988, especialmente no tocante ao direito a intimidade e a privacidade dos consultados, sejam eles pacientes ou não.

c) de que as informações constantes nos dados ou arquivos a ele disponibilizados deverão ser utilizados apenas e tão somente para a execução e pesquisa do projeto acima descrito, sendo vedado o uso em outro projeto, seja a que título for, salvo expressa autorização em contrário do responsável devidamente habilitado do setor.

d) de que eventuais informações a serem divulgadas, serão única e exclusivamente para fins de pesquisa científica, sendo vedado uso das informações para publicação em quaisquer meios de comunicação de massa que não guardem compromisso ou relação científica, tais como televisão, jornais, periódicos e revistas, entre outros aqui não especificados.

e) sem prejuízo dos termos da presente, que deverão ser respeitadas as normas da Resolução 196/96 e suas complementares na execução do projeto em epígrafe.

Ponta Grossa, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

---

Willian Damin

**APÊNDICE C** - Comprovante de Aprovação do Projeto de Pesquisa em Comitê de  
Ética



UNIVERSIDADE NORTE DO  
PARANÁ - UNOPAR



Continuação do Parecer: 2.104.853

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto de pesquisa, relevante para área, apresenta uma metodologia científica.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram devidamente apresentados: folha de rosto, projeto de pesquisa inserido na Plataforma Brasil, Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e autorização da instituição. Os riscos e benefícios (para os participantes) específicos da pesquisa foram apresentados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O protocolo atende às Resoluções 466/12 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

**Recomendações:**

- 1) Inserir no TCLE os critérios de exclusão.
- 2) Retirar do TCLE o nome do orientador (Dr. Guataçara dos Santos Junior), pois o mesmo não está cadastrado na Plataforma Brasil como membro da equipe de pesquisa.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto aprovado. Atender às recomendações.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O projeto atende às Resoluções do Conselho Nacional de Saúde (466/12 e/ou 510/2016). Deverão ser apresentados relatórios parciais e/ou final a cada 12 meses a partir da data de aprovação do projeto. Caso os relatórios não sejam apresentados, o CEP poderá suspender temporariamente novas análises de outros projetos de pesquisa do mesmo pesquisador. Qualquer alteração deve ser informada ao CEP como EMENDA ao projeto.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_767946.pdf	21/05/2017 17:32:47		Aceito
Outros	instrumentoscoleta.docx	22/04/2017 13:14:43	WILLIAN DAMIN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODECONSENTIMENTOLIVREESCLARECIDO.doc	22/04/2017 13:12:37	WILLIAN DAMIN	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	22/04/2017 13:12:04	WILLIAN DAMIN	Aceito

**Endereço:** Rua Marselha, 591

**Bairro:** Jardim Piza

**CEP:** 86.041-140

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-9849

**E-mail:** cep@unopar.br

**ANEXO A - Tarefa 1: Perfil da turma**

## Tarefa 1: Perfil da turma

Conteúdo: Interpretação de tabela, frequência e variáveis.

O Quadro abaixo apresenta algumas informações da Turma do “9º ano K” da Escola “Aprender é Bom” que devem ser utilizadas para realizar o que é solicitado a seguir.

Nº	Gênero	Cor dos olhos	Altura (m)	Peso (kg)	Disciplina Preferida
1	M	Castanho	1,58	46	História
2	F	Azul	1,40	44	Português
3	F	Azul	1,48	45	Português
4	M	Verde	1,76	68	Matemática
5	M	Castanho	1,67	56	Geografia
6	M	Castanho	1,68	60	Matemática
7	F	Azul	1,54	58	Geografia
8	M	Verde	1,56	54	Educação Física
9	M	Verde	1,40	55	Matemática
10	F	Preto	1,72	80	Educação Física
11	F	Azul	1,62	68	Português
12	F	Azul	1,49	42	História
13	M	Verde	1,60	56	Português
14	F	Castanho	1,80	68	Matemática
15	F	Castanho	1,61	52	Geografia
16	M	Verde	1,72	58	Matemática
17	F	Azul	1,58	46	Geografia
18	F	Azul	1,60	48	Educação Física
19	F	Verde	1,54	60	Português
20	F	Verde	1,65	56	Português

- i) Quais as variáveis representadas no Quadro acima? Você consegue classificá-las em 2 grupos, cada um com características específicas?
- ii) Construa tabelas de distribuição de frequências para as variáveis “Gênero”, “Cor dos Olhos” e “Altura”.
- iii) Determine se possível e se não for possível justifique, a média para as variáveis que constam na tabela de distribuição de frequências do item anterior “Gênero”, “Cor dos Olhos” e “Altura”.
- iv) Que critério você utilizaria para separar os alunos em 2 grupos com exatamente a mesma quantidade de elementos, utilizando a “Altura” como referência? Que valor(es) ocuparia(m) a posição central da distribuição? Explique seu raciocínio. É possível fazer isso com a variável “Cor dos Olhos”? Por quê?
- v) Identifique o(s) valor(es) ou atributo(s) mais frequente(s) para cada uma das variáveis do Quadro I. Que conclusão você tira disso?
- vi) Que semelhanças e diferenças são identificadas entre as “medidas” identificadas nos itens (iii), (iv) e (v)? Quais suas conclusões?

ESTEVAM, Everton José Goldoni. **Práticas de uma Comunidade de Professores que ensinam Matemática e o Desenvolvimento Profissional em Educação Estatística**. 2015. 189 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

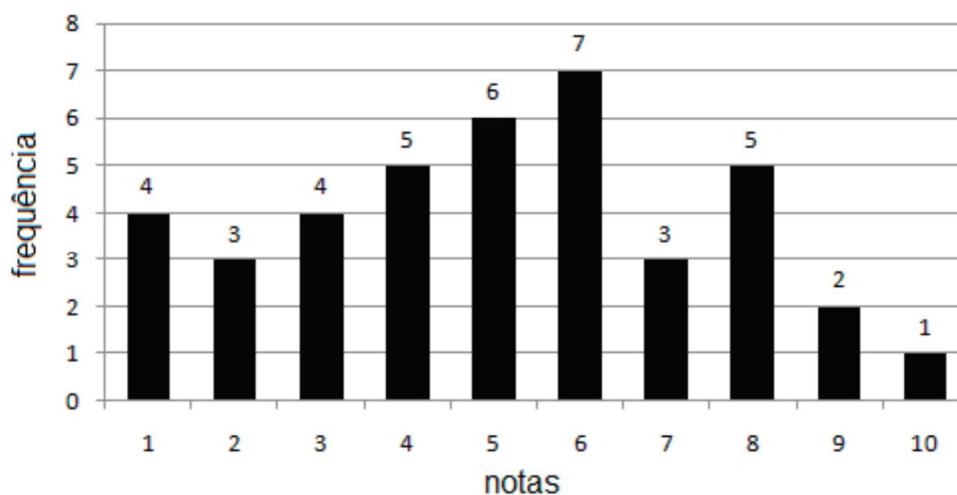
**ANEXO B - Tarefa 2: Caso de ensino de Estatística**

## Tarefa 2 - Caso de ensino de Estatística

Um professor aplicou em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental a seguinte atividade:

Em uma prova de Matemática realizada pelos 40 alunos de uma turma, as notas foram números inteiros de 1 a 10. O gráfico de barras abaixo mostra a frequência das notas.

**Gráfico 1 - Notas do 8º ano**



Fonte: Pesquisador

- (A) Qual foi a nota média aproximada dessa turma?  
(B) Qual a moda?

Ao acompanhar os alunos realizando a atividade, o professor observou as respostas:

Na primeira questão, Lucas respondeu que a média era 6 e Pedro respondeu que era 40. Na segunda questão Ana respondeu que a moda era 10.

1) Resolva as questões A e B. Explique como você chegou aos resultados.

2) De acordo com as respostas dos alunos Lucas, Pedro e Ana, o que você acredita que esteja acontecendo em relação à média e a moda? Elabore sua resposta para cada aluno.

3) Quais questões você faria para cada aluno para entender o que está acontecendo?

4) Quais outras atividades você propõe para as dificuldades apresentadas pelos alunos?



**ANEXO C - Tarefa 3: O Homem Vitruviano**

### Tarefa 3: O Homem Vitruviano

Conteúdo: Gráficos, tabelas, medidas descritivas.

A partir da leitura e discussão de textos sobre o Homem Vitruviano e as proporções matemáticas do corpo humano estabelecidas por Leonardo Da Vinci, os licenciandos escolheram algumas medidas antropométricas para verificar, empiricamente, se essas relações se confirmavam com eles. Usando fita métrica, mediu-se: a altura, a envergadura dos braços, o comprimento do cotovelo, da palma e palmo da mão, o braço e o perímetro cefálico dos licenciandos, organizados em uma tabela.

a) Observe o banco de dados e explique com suas palavras como é a altura dessa turma, ou seja, interprete a altura dos licenciandos. Faça o mesmo para o número perímetro cefálico.

b) Construam o gráfico de pontos (*dotplot*) na transparência que estamos fornecendo a vocês (que já tinha a escala construída), sendo um gráfico para a altura dos meninos e um para a altura das meninas. Escrevam uma frase para comparar a alturas dos meninos e das meninas.

c) Imaginem que nós fizemos a atividade do Homem Vitruviano em três turmas diferentes e o gráfico de pontos (entregue aos alunos) representa o perímetro cefálico de cada turma. Escreva uma frase para comparar o perímetro cefálico dessas três turmas.

SILVA, C. B.; CAZORLA, I. M.; MAGINA, S. O Homem Vitruviano. **Tutorial do AVALE**, 2012. Disponível em: <<http://ambiente.educacao.ba.gov.br/conteudos-digitais/conteudo/exibir/id/1620>>. Acesso em: 26 jun. 2017

**ANEXO D - Tarefa 4: Simulação de um dado equilibrado**

Tarefa 4: Simulação de um dado equilibrado

Conteúdo: Probabilidade, Frequências, Aleatoriedade.

Cada dupla de licenciandos deverá:

Repetir 25 vezes o lançamento de um dado;

Contar as ocorrências das faces (1 a 6);

Anotar na planilha os resultados no formato do quadro abaixo:

Variáveis	Freq. Relativa	Freq. Absoluta	Freq. Acumulada
Face "1"			
Face "2"			
Face "3"			
Face "4"			
Face "5"			
Face "6"			

- Calcular a frequência relativa, absoluta e acumulada das faces nos 25 lançamentos realizados.
- Construir gráficos para os dados coletados.
- Calcular média, mediana, moda, variância e desvio padrão.
- Qual a frequência relativa esperada para cada face?
- Avaliar os valores encontrados e comparar com o resultado esperado.
- Discuta com toda a classe os resultados encontrados. Quais os conceitos envolvidos na atividade?
- Sugira um outro tipo de atividade para ser introduzido esses conceitos na Educação Básica.
- Discuta como pode ocorrer a aplicação de desta tarefa na Educação Básica.

[https://www.ime.usp.br/images/arquivos/imagens/ativestat/PL02\\_detalhes\\_dado\\_e\\_quilibrado.pdf](https://www.ime.usp.br/images/arquivos/imagens/ativestat/PL02_detalhes_dado_e_quilibrado.pdf)

**ANEXO E - Tarefa 5: O jogo dos 3Ms**

**TAREFA 5: O Jogo dos 3Ms****Conteúdo: Medidas de Tendência Central**

Para o jogo, dividiu-se a turma de dois grupos com 4 alunos cada. Utilizou-se dois baralhos comuns com 36 cartas cada um, numeradas de 2 a 10, sendo 4 cartas de cada número, uma folha de papel para anotações das jogadas e só foi válido o número da carta e não o naipe. O objetivo do jogo era obter o maior número de pontos após quatro rodadas do jogo. Em cada rodada um dos jogadores escolhia uma dessas medidas de posição para ser utilizada, dentre a média, a mediana ou a moda e, ganhava quem obtivesse a maior pontuação.

Segue abaixo as regras do jogo adotadas e adaptadas de Lopes, Corral e Resende (2012):

(i) pode ser jogado por dois, três ou quatro jogadores. Cada partida consiste de quatro rodadas. Para cada rodada serão distribuídas 5 cartas para cada jogador. A partir dessas cartas cada jogador irá calcular a média, a mediana e a moda referente aos números das cinco cartas. Os valores da Média, da Mediana e da Moda correspondem às pontuações do jogador naquela rodada;

(ii) a rodada se inicia no sentido anti-horário, com o primeiro jogador que receber as cartas. Em cada rodada o jogador tem a opção de comprar até duas cartas, desde que descarte uma carta para cada comprada, seja da mesa ou do baralho;

(iii) após a realização da compra de cartas, cada jogador retira uma carta do baralho e aquele que retirar a maior carta escolhe a medida de posição para a pontuação daquela rodada. Para empates a operação é repetida dentre aqueles que empataram até que se defina quem vai escolher a medida de posição;

(iv) ao fim de cada rodada todos expõem as 5 cartas com seus valores calculados e anotados para as três medidas. É desclassificado daquela rodada o jogador que calculou de maneira incorreta o valor de alguma das medidas de posição;

(v) a pontuação é feita da seguinte maneira: o primeiro colocado recebe 3 pontos, o segundo 2 pontos, o terceiro 1 ponto e o quarto colocado não recebe pontuação. Caso ocorram empates cada jogador receberá a pontuação correspondente à sua classificação. Após a realização da quarta rodada, os pontos



**ANEXO F - Tarefa 6: Notas de uma turma**



**TAREFA 6: Notas de uma turma**

Conteúdo: Gráficos, tabelas, Medidas descritivas.

Suponha que você queira comunicar aos pais como são as notas de seus alunos. Para isso, com base nos dados abaixo, referentes as notas de uma turma de 9º ano, utilize a Estatística para representar os dados e as medidas de tendência central para explicá-los.

9,2	6,0	5,5	7,0	8,3	4,0	6,5	10,0	8,8	7,5
8,1	7,3	9,6	8,0	8,0	7,8	8,6	8,0	9,6	8,6
7,6	7,4	8,6	9,8	6,5	7,0	9,8	7,0	6,5	9,8
5,8	6,2	7,8	10,0	6,3	6,7	6,9	8,2	9,6	8,0

- a) Quais conceitos de Estatística você utilizou para a comunicação de dados? Por que?
- b) Quais outras formas você utilizaria que não apresentou?

**ANEXO G - Tarefa 7: Pesagem de um objeto**

## TAREFA 7: Pesagem de um objeto

Conteúdo: Medidas de tendência central

1. Em uma aula de Ciências, cada um dos nove alunos pesou um pequeno objeto com a mesma balança. Cada aluno anotou a massa (em gramas) do objeto, como segue abaixo. Os alunos tiveram que decidir sobre a melhor maneira para resumir estes valores.

6,0 6,0 15,3 6,1 6,3 6,2 6,15 6,3 6,27

2. João disse, “Eu somaria todos os valores acima e dividiria por 9, obtendo a média, que é 7,18.” A maneira de João é uma boa forma de resumir a informação?

( ) Sim ( ) Não

Explique porque você escolheu esta alternativa: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

—

—

3. Maria disse, “Eu deixaria fora o valor 15,3 e calcularia a média dos demais valores, que é 6,17” A maneira de Maria é uma boa forma de resumir a informação?

( ) Sim ( ) Não

Explique porque você escolheu esta alternativa: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

—

—

ALMEIDA, C. C. **Análise de um instrumento de Letramento Estatístico para o ensino fundamental II**. 2010. 107f. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.

**ANEXO H** - Tarefa 8: Quantos peixes têm em uma lagoa?

### Tarefa 8 - Quantos peixes têm em uma lagoa?

Para essa tarefa é necessário levar para a sala de aula alguns materiais, como por exemplo, palitos e saco plástico. A tarefa envolve utilizar uma amostra para determinar e estimar o tamanho de uma população. Os passos são descritos a seguir.

- 1) Apresente aos licenciandos uma população de “peixes” (em cartões, fichas, bolinhas ou palitos) dentro de um saco plástico, para que a quantidade seja estimada. Pede-se que cada um escreva em um pedaço de papel a sua estimativa para o número de “peixes” apresentados para comparação no final.
- 2) Cada licenciando retira do pacote um elemento. Portanto, tem-se uma amostra (ex. 30).
- 3) Pedir para que cada licenciando faça uma marca no seu elemento e devolvam os elementos marcados ao pacote.
- 4) Novamente são chamados a retirar uma peça do pacote (nova amostra) denominada fase da recaptura.
- 5) Pede-se para registrar a razão entre o número de elementos marcados e o número de elementos retirados; esta razão dará a frequência amostral de marcados (ex. supondo 10, a frequência amostral será 10/30).
- 6) Discuta como calcular a frequência populacional, que poderia ser  $30/N$  ( $N$  é a população).
- 7) Igualando a frequência amostral (ex. 10/30) com a frequência populacional (ex.  $30/N$ ) estima-se o tamanho de  $N$ .
- 8) Pode-se repetir o procedimento ou realizá-lo com amostras diferentes.
- 9) Veja qual licenciando chegou mais perto.

#### Questões:

- a) Qual a frequência relativa amostral?
- b) Qual a frequência relativa populacional?
- c) Pode ser feita alguma comparação entre essas duas frequências?
- d) Como estimar o tamanho da população  $N$ ?
- e) Repetindo o procedimento de recaptura, obtém-se a mesma estimativa  $N$ ? Por quê?
- f) Qual a influência do tamanho da amostra na estimativa?
- g) Quais competências essa atividade pode desenvolver nos alunos?

CORDANI, L. K. Oficina: Estatística para todos. Disponível em: <  
<http://www.bienasbm.ufba.br>>. Acesso em: 26 jun. 2017.