



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
TECNOLÓGICA
CURSO DE DOUTORADO

JOSÉ ROBERTO COSTA JÚNIOR

COMPREENSÕES DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO ENTRE LICENCIANDOS
DE MATEMÁTICA: explorando dimensões críticas em situação de formação

RECIFE

2019

JOSÉ ROBERTO COSTA JÚNIOR

**COMPREENSÕES DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO ENTRE LICENCIANDOS
DE MATEMÁTICA: explorando dimensões críticas em situação de formação**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática e Tecnológica.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

RECIFE

2019

Catálogo na fonte
Bibliotecária Natália Nascimento, CRB-4/1743

C837c Costa Júnior, José Roberto
Compreensões de letramento estatístico entre licenciandos de
matemática: explorando dimensões críticas em situação de formação. / José
Roberto Costa Junior. – Recife, 2019.
229 f.

Orientador: Carlos Eduardo Ferreira Monteiro.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa
de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2019.

1. Letramento Estatístico. 2. Professores – Formação continuada. 3.
Estatística – Estudo e ensino. 4. UFPE – Pós-graduação. I. Monteiro, Carlos
Eduardo Ferreira. (Orientador). II. Título.

310 (23. ed.) UFPE (CE2020-022)

JOSÉ ROBERTO COSTA JÚNIOR

COMPREENSÕES DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO ENTRE LICENCIANDOS

DE MATEMÁTICA: explorando dimensões críticas em situação de formação

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática e Tecnológica.

Aprovado em: 26/11/2019

COMISSÃO EXAMINADORA:

Presidente e orientador

Prof. Dr. Carlos Eduardo Ferreira Monteiro
Universidade Federal de Pernambuco

Examinadora externa

Profª. Dra. Carolina Fernandes de Carvalho
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

Examinadora externa

Profª. Dra. Celi Espasandin Lopes
Universidade Cruzeiro do Sul

Examinadora externa

Profª. Dra. Kátia Maria de Medeiros
Universidade Estadual da Paraíba

Examinadora interna

Profª. Dra. Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico em especial à minha família e avó Zefinha (*in memoriam*), que sempre me incentivaram aos estudos.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me encorajado a chegar até aqui.

Agradeço a minha família por terem me dado todo o apoio necessário durante toda a minha trajetória acadêmica e que durante toda a vida sempre fizeram questão em demonstrar muito amor e carinho por mim.

Ao companheiro José Roberto, que está sempre presente em todos os momentos importantes da minha vida.

Ao meu orientador Carlos Eduardo, pela amizade e compreensão em todos os momentos desta caminhada; com ele muito aprendi.

Aos membros do grupo de pesquisa GPEME pelas contribuições ao presente estudo.

Aos amigos Michela, Robson e Aluska, com os quais ao longo desses quatro anos pude contar.

Ao amigo Israel Aires pelo apoio de sempre e, sobretudo, pelo acolhimento em sua casa durante o primeiro ano do curso.

Aos alunos do curso de licenciatura em Matemática, participantes desta pesquisa, pela disponibilidade e colaboração.

A todos os que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da UFPE, que de alguma forma contribuíram com a concretização deste sonho.

Aos professores da banca, que muito contribuíram com suas valiosas sugestões.

Ao meu ciclo de amizade, pela compreensão da minha ausência em tantos momentos em que ao longo desse tempo estiveram reunidos e não pude me fazer presente.

*“Educação não transforma o mundo.
Educação muda as pessoas. Pessoas
transformam o mundo”.*

Paulo Freire

RESUMO

A Estatística é uma importante área de conhecimento para a sociedade, pois atua, principalmente, na produção e análise de dados que têm consequências para a vida das pessoas. O avanço tecnológico tem afetado setores da produção e veiculação de informações estatísticas, algumas dessas repercussões desconsideram, muitas vezes, questões de princípios, valores e ética de respeito à humanidade. Nesse contexto, os professores que ensinam Estatística podem desempenhar um importante papel de transformação, pois podem contribuir para que as pessoas possam interpretar criticamente informações estatísticas veiculadas por diversos meios. As licenciaturas em Matemática, no tocante ao ensino de Estatística, tem como desafio promover o letramento estatístico dos licenciandos de Matemática, mesmo considerando que tais tópicos não são contemplados em todos os cursos. O objetivo desta pesquisa foi analisar compreensões de letramento estatístico de licenciandos de Matemática, no contexto de um curso de formação extracurricular, a partir da exploração de dimensões críticas, na perspectiva teórica de Gal. A abordagem metodológica da pesquisa é essencialmente qualitativa, utilizando-se de uma Revisão Sistemática da Literatura e de uma pesquisa de campo que explorará uma situação de formação entre licenciandos de Matemática. Os resultados da Revisão Sistemática da Literatura indicaram que os estudos na área da Educação Estatística, no âmbito das licenciaturas em Matemática, ainda são escassos, principalmente quando se trata de explorar os aspectos disposicionais que envolvem o letramento estatístico. Em geral, os estudos em Educação Estatística que abordam a temática do letramento estatístico dão ênfase apenas aos aspectos cognitivos do conhecimento. Nossa proposta buscou promover o letramento estatístico entre os licenciandos em Matemática, explorando as dimensões críticas, sob a luz dos aspectos teóricos já consolidados no âmbito da Educação Matemática e da Educação Estatística, quais sejam: letramento, pensamento e raciocínio estatísticos; perspectiva da Educação Matemática Crítica; e teorias relativas à formação do licenciando em Matemática. Os resultados sugerem que, ao lidar com dados relevantes, os participantes se envolvem de maneira eficaz nas interpretações das informações estatísticas, sem se prenderem à necessidade de emitir uma resposta matemática, mas sim, analisam os dados também levando em consideração os seus conhecimentos de outras áreas e experiências prévias com as temáticas. Por outro lado, esses mesmos resultados sugerem a existência de dificuldades relativas a conhecimentos estatísticos e/ou matemáticos que podem limitar, mas não suprimir, a possibilidade de promoção de letramento estatístico. As análises dos dados referentes ao curso de formação indicaram que os licenciandos estavam muito ligados a uma perspectiva da Estatística como parte da Matemática aplicada, apesar das dificuldades relativas a conceitos dessa área. Essas dificuldades talvez expliquem a abertura para a utilização de estratégias alternativas, na interpretação de dados estatísticos. No decorrer dos encontros do curso, percebemos que os licenciandos foram aprimorando a competência de refletir criticamente, demonstrando legitimidade em seus posicionamentos.

Palavras-chave: Educação Estatística. Letramento Estatístico. Raciocínio Estatístico. Pensamento Estatístico. Formação Inicial de Professores. Licenciatura em Matemática.

ABSTRACT

Statistics is an important area of knowledge for society as it operates mainly in the production and analysis of data that have consequences for people's lives. Technological advances have affected production sectors and dissemination of statistical information, some of these repercussions often disregard questions of principles, values, ethics and respect for humanity. In this context, teachers who teach statistics can play an important transformative role, as they can help people critically interpret statistical information conveyed by various means. Undergraduate Mathematics, with regard to teaching statistics, has the challenge of promoting the statistical literacy of mathematics graduates, even considering that such topics are not covered in all courses. This research aimed to analyse understandings of statistical literacy of mathematics graduates, in the context of an extra-curricular training course, from the exploration of critical dimensions, in Gal's theoretical perspective. The methodological approach of the research is essentially qualitative, using a Systematic Literature Review (SLR) and a research field that will explore a teacher education situation among mathematics undergraduates. The results of the Systematic Literature Review indicated that studies in the area of Statistical Education in Mathematics undergraduate studies are still scarce, especially when it comes to exploring the dispositional aspects surrounding statistical literacy. Generally, studies in statistical education that address the theme of statistical literacy emphasize only the cognitive aspects of knowledge. Our proposal sought to promote statistical literacy among undergraduates in Mathematics, exploring critical dimensions, in the light of the theoretical aspects already consolidated in the field of Mathematical Education and Statistical Education, namely: statistical literacy; statistical thinking and reasoning; perspective of Critical Mathematics Education and theories related to the formation of the student in Mathematics. Early results suggested that in dealing with relevant data, participants were effectively involved in the interpretation of statistical information without being bound by the need to give a mathematical answer, but rather to analyse the data also taking into consideration their knowledge of other areas, and previous experiences with the themes. On the other hand, these same results suggest difficulties related to statistical and/or mathematical knowledge that may limit, but not suppress, the possibility of promoting statistical literacy. Analyses of data related to teacher education course indicated that the undergraduates were closely linked to a statistics perspective as part of applied mathematics, despite the difficulties related to concepts in this area. These difficulties may explain the openness to the use of alternative strategies in the interpretation of statistical data. During the course meetings, we noticed that the undergraduates were improving the ability to reflect critically, demonstrating legitimacy in their positions.

Keywords: Statistical Education. Statistical Literacy. Statistical Reasoning. Statistical Thinking. Pre-service Teacher Education. Mathematics undergraduate course.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Taxa de homicídio no Brasil e regiões de 2005 a 2015.....	77
Gráfico 2 - Evolução das taxas de homicídio de mulheres (100 mil)/Brasil (2003-2013).....	79
Gráfico 3 - Número de vezes que cada número foi sorteado na loteria.....	81
Gráfico 4 - Ano de publicação dos estudos (CAPES/PERIÓDICOS).....	99
Gráfico 5 - Países em que os estudos foram desenvolvidos.....	100
Gráfico 6 - Natureza dos estudos selecionados via portal Capes e periódicos da EM.....	101
Gráfico 7 - Sujeitos envolvidos nos estudos.....	101
Gráfico 8 - Instrumentos de coleta de dados das pesquisas selecionadas em periódicos.....	102
Gráfico 9 - Ano de publicação dos estudos (BDTD).....	104
Gráfico 10 - Natureza dos estudos selecionados via BDTD.....	105
Gráfico 11 - Sujeitos e contextos envolvidos nos estudos.....	106
Gráfico 12 - Instrumentos de coleta de dados das pesquisas selecionadas na BDTD.....	106
Gráfico 13 - Legalização da maconha.....	212
Gráfico 14 - Legalização da maconha de acordo com a religião.....	213
Gráfico 15 - Média da renda per capita por grupo de IDH.....	221
Gráfico 16 - Mediana da renda per capita por grupo de IDH.....	222
Gráfico 17 - Esperança de vida ao nascer por gênero.....	223
Gráfico 18 - N° de homicídio de mulheres no Brasil entre 2006 e 2016.....	226

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de nascimentos vivos por idade da mãe.....	65
Tabela 2 - Número de vezes que cada número foi sorteado na loteria.....	66
Tabela 3 - 1ª etapa de levantamento de artigos a partir das expressões de busca.....	78
Tabela 4 - Frequência dos artigos por avaliação Qualis.....	83
Tabela 5 - Frequência da classificação cruzada das subáreas.....	94
Tabela 6 - Frequência absoluta das palavras-chave.....	112
Tabela 7 - Frequência das falas com referência a elementos do conhecimento e a elementos disposicionais.....	121
Tabela 8 – Indicadores sociais dos estados brasileiros e do DF.....	219
Tabela 9 – Nº de estados por grupo de IDH.....	221
Tabela 10 – Brasil: taxa de homicídio de mulheres das três UFs com as maiores taxas em 2006 e no Brasil. Taxa por 100 mil mulheres (2006-2016).....	224

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de Raciocínio Estatístico.....	31
Quadro 2 - Tarefas que podem distinguir os três domínios.....	33
Quadro 3 - Modelo de letramento estatístico de Gal.....	41
Quadro 4 - Lista de questões de preocupações sobre mensagens estatísticas.....	43
Quadro 5 - Ações comunicativas do professor em sala de aula.....	53
Quadro 6 - Expressões de busca utilizadas pela Revisão Sistemática da Literatura.....	66
Quadro 7 - Critérios de exclusão das publicações levantadas no portal periódicos Capes.....	67
Quadro 8 - Participantes da pesquisa/licenciandos.....	70
Quadro 9 - Atividade diagnóstica.....	73
Quadro 10 - Categorias e subcategorias referentes aos elementos de conhecimento.....	83
Quadro 11 - Categorias e subcategorias referentes aos elementos de disposição.....	84
Quadro 12 - Categoria referente aos aspectos formativos.....	84
Quadro 13 - Modelo de transcrição dos dados do vídeo.....	87
Quadro 14 - Estrutura do curso de formação.....	88
Quadro 15 - Modelo de organização e construção dos eixos de análises.....	92
Quadro 16 - Publicações do portal Capes e periódicos da Educação Matemática.....	96
Quadro 17 - Pesquisas selecionadas via BDTD.....	103
Quadro 18 - Descrição do estudo 1.....	110
Quadro 19 - Descrição do estudo 2.....	111
Quadro 20 - Descrição do estudo 3.....	112
Quadro 21 - Descrição do estudo 4.....	113
Quadro 22 - Descrição do estudo 5.....	114
Quadro 23 - Descrição do estudo 6.....	114
Quadro 24 - Descrição do estudo 7.....	115
Quadro 25 - Descrição do estudo 8.....	116
Quadro 26 - Distribuição das publicações por foco de investigação.....	119
Quadro 27 - Frases caracterizadoras das categorias e subcategorias.....	158

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Raciocínio e Pensamento como subobjetivos do letramento.....	31
Figura 2 - Parâmetros de análise da pesquisa bibliográfica.....	67
Figura 3 - Delimitação dos Parâmetros de análise.....	68
Figura 4 - Procedimentos de seleção dos estudos.....	95
Figura 5 - Procedimento de identificação e seleção dos estudos na BDTD.....	96
Figura 6 - Palavras-chave presentes nos artigos.....	107
Figura 7 - Palavras-chave presentes nas teses e dissertações.....	108
Figura 8 - Nuvem de palavras com maior frequência na atividade diagnóstica.....	126

LISTA DE SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EC	Educação Crítica
EM	Educação Matemática
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GPME	Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística
INAF	Indicador de Alfabetismo Funcional
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LE	Letramento Estatístico
LM	Licenciatura em Matemática
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 2 – PERSPECTIVAS TEÓRICAS ACERCA DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E DA FORMAÇÃO DO LICENCIANDO EM MATEMÁTICA.....	27
2.1 O PAPEL DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM..	27
2.1.1 O Raciocínio Estatístico	29
2.1.2 O Pensamento Estatístico.....	34
2.1.3 O Letramento Estatístico	36
2.2 PERSPECTIVAS TEÓRICAS ACERCA DA FORMAÇÃO DO LICENCIANDO EM MATEMÁTICA....	46
2.3 PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA.....	55
2.3.1 Reflexão e Ideologia da Certeza em Educação Matemática	59
2.4 POSSIBILIDADES ENTRE EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA....	62
CAPÍTULO 3 – MÉTODO	64
3.1 O MÉTODO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	64
3.2 O MÉTODO DA PESQUISA DE CAMPO	69
3.3 OS PARTICIPANTES.....	70
3.4 COLETA DE DADOS DA PESQUISA DE CAMPO	71
3.4.1 Atividade Diagnóstica.....	73
3.4.2 Entrevistas.....	74
3.4.2.1 Atividades com Gráficos	76
3.4.2.2 Atividades com Tabelas.....	80
3.5 EIXOS DE ANÁLISES PARA A ATIVIDADE DIAGNÓSTICA E AS ENTREVISTAS.....	83
3.6 O CURSO DE FORMAÇÃO	85
3.6.1 Eixos de Análises para o Curso de Formação.....	89
CAPÍTULO 4 – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	93
4.1 RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	93
4.2 ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES NO PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES E PERIÓDICOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	96
4.3 ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES DA BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES (BDTD)	102
4.4 ANÁLISE DAS TESES E DISSERTAÇÕES QUE ABORDAM O LETRAMENTO ESTATÍSTICO.....	109
4.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	117
4.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DAS PESQUISAS ENVOLVENDO LETRAMENTO ESTATÍSTICO	120
4.7 SÍNTESE DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	122

CAPÍTULO 5 – ATIVIDADE DIAGNÓSTICA E ENTREVISTAS	126
5.1 PRÉ-ANÁLISE DA LEITURA DA ATIVIDADE DIAGNÓSTICA.....	126
5.2 EIXO DE ANÁLISE 1 – CATEGORIA REFERENTE AOS ELEMENTOS DO CONHECIMENTO.....	127
5.3 EIXO DE ANÁLISE 2 - CATEGORIA REFERENTE AOS ELEMENTOS DISPOSICIONAIS	131
5.4 EIXO DE ANÁLISE 3 – CATEGORIA REFERENTE AOS ASPECTOS FORMATIVOS	135
5.5 ENTREVISTAS: ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	136
5.5.1 Eixo de Análise 1 – Categorias Referentes aos Elementos de Conhecimento	139
5.5.2 Eixo de Análise 2 – Categorias Referentes aos Elementos Disposicionais.....	147
5.5.3 Eixo de Análise 3 - Categoria Referente aos Aspectos Formativos.....	152
5.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO 5.....	159
CAPÍTULO 6 – O CURSO DE FORMAÇÃO.....	160
6.1 EIXO DE ANÁLISE 1 – SIGNIFICADOS ATRIBUÍDOS À ESTATÍSTICA.....	160
6.2 EIXO DE ANÁLISE 2 – O PAPEL DO DIÁLOGO NO PROCESSO DE PROMOÇÃO DO LE DOS LICENCIANDOS	165
6.3 EIXO DE ANÁLISE 3 – O PAPEL DESEMPENHADO PELO PESQUISADOR PARA O ESTABELECIMENTO DE DIÁLOGOS	177
6.4 SÍNTESE DO CURSO.....	182
CONSIDERAÇÕES FINAIS	187
REFERÊNCIAS	192
APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA	202
APÊNDICE B – ATIVIDADES DO ENCONTRO I.....	209
APÊNDICE C – ATIVIDADES DO ENCONTRO II	218
APÊNDICE D – ATIVIDADES DO ENCONTRO III.....	224
APÊNDICE E – ATIVIDADES DO ENCONTRO IV	227
APÊNDICE F – ATIVIDADES DO ENCONTRO VI	228
APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO	229

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

A ideia de abordar na pesquisa o letramento estatístico (LE) entre licenciandos em Matemática reflete a nossa concepção acerca do conhecimento estatístico, a qual considera-o como possuindo uma forte dimensão social, que contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico diante das informações estatísticas advindas das mais diversas áreas do conhecimento, como, por exemplo, das Ciências, da Economia, da Política, da Saúde, além de estar cada vez mais próximo do cotidiano das pessoas, em geral, e dos estudantes, em particular. Assim, percebemos que a Estatística não é uma ferramenta matemática, mas, sobretudo, uma ciência de análise de dados que contribui para o desenvolvimento da cidadania crítica e participativa.

Para Batanero (2001), as demandas sociais fundamentam a necessidade de educar cidadãos que compreendam as informações fornecidas por estudos e pesquisas e que se tornem capazes de tomar decisões inteligentes em situações de incerteza.

A Estatística está presente em vários aspectos do cotidiano, seja ao realizar a leitura diária de jornais, assistir aos telejornais, consultar páginas de internet, ou na mídia, em geral. É comum nos depararmos com termos e representações estatísticas, a exemplo de diversos tipos de gráficos, taxa de mortalidade, de desemprego, média salarial etc., muitas dessas informações retratam fatos sociais e econômicos, caracterizando as diversas regiões do país e até mesmo do mundo.

A compreensão da Estatística numa perspectiva de letramento requer conhecimento e comportamento que subsidiem a atuação das pessoas nos mais diversos setores da sociedade. A compreensão dos diversos termos nos quais a Estatística tem o seu suporte representacional, sobretudo a formação de uma postura crítica e o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão frente às informações apresentadas por meio dos dados estatísticos, constitui-se em objetivo central para o desenvolvimento de cidadãos letrados estatisticamente.

Nesse sentido, não é suficiente aprender a empregar fórmulas e procedimentos estatísticos. O estudo de Santos (2005) aponta indícios do escasso LE dos professores, o que sugere ser consequência de uma formação inicial insuficiente.

Nessa perspectiva, a Estatística vai além da coleta, tratamento e representação de dados. O tratamento dado à Estatística como sendo uma parte da disciplina de Matemática, em que se direciona o foco mais em demonstração de fórmulas e cálculos matemáticos, ou com o emprego de recursos tecnológicos, do que propriamente aos conceitos que estão relacionados às

características grupais e não individuais de variáveis observadas em elementos de um conjunto, à incerteza e à inferência, não favorece uma aprendizagem efetiva e significativa da Estatística. Para Ben-Zvi e Garfield (2004), uma abordagem com ênfase sobre a manipulação de algoritmos e demonstração de fórmulas, sem a preocupação com a compreensão dos conceitos estatísticos, não leva os alunos a pensar estatisticamente.

Sobre esse aspecto da Estatística, Batanero (2001) ressalta que muitos fatores interferem de forma simultânea no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos estatísticos, não sendo exclusivos da área, porém comuns a qualquer área disciplinar. Não obstante, o ensino da Estatística enfrenta outros problemas acerca da sua natureza, uma vez que o raciocínio estatístico rompe com o modelo do pensamento racional, lógico e determinista, característico da Matemática. Este problema, atualmente, ainda é indicado por estudiosos da Educação Matemática, a exemplo de Lopes (2008b), Lopes (2013), Estevam (2013), Costa e Pamplona (2011).

No entanto, existe um empenho por parte de Educadores Matemáticos e Educadores Estatísticos, no sentido de enfrentar os problemas relativos ao ensino e a aprendizagem da Estatística e da Probabilidade e fazer avançar a melhoria do ensino nestas áreas. Batanero (2019) argumenta que a investigação em Educação Estocástica, atualmente, está estabelecida no âmbito da comunidade de Educação Matemática, motivada pelas atenções que têm sido dadas à Estatística e à Probabilidade nos currículos escolares e universitários, como uma maneira de melhorar o letramento estatístico dos cidadãos.

O estudo de Brandão (2012) sobre a compreensão de licenciandos e professores de Matemática sobre as medidas de tendência central (média, moda e mediana), vai de encontro à nossa concepção a respeito da aprendizagem da Estatística fundamentada na compreensão dos conceitos estatísticos. No entanto, a compreensão dos participantes, sem distinção entre professor e licenciando, acerca do conceito de média era proveniente da definição dada pelo livro didático. Para eles, o único conceito de média é a divisão entre a soma de certos valores pelo total deles.

Os cursos de formação de professores de Matemática, geralmente, preocupam-se em desenvolver o curso de Estatística nos moldes acadêmicos, sem relacionar esse conhecimento aos conhecimentos necessários para o ensino dos conceitos estatísticos no Ensino Básico. Estevam e Cyrino (2016) relatam a existência de diversas dificuldades do professor relacionadas a conhecimentos estatísticos e didático-pedagógicos de Estatística, as quais refletem suas práticas, por vezes, fundamentadas em cálculos e aspectos técnicos em detrimento daqueles conceituais e analíticos.

A partir do final da década de 1990, no Brasil, os conteúdos de Estatística e Probabilidade passam a figurar nos currículos do Ensino Básico, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997, 1998, 2002), das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) (BRASIL, 2006), e, atualmente, pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), sendo recomendados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal iniciativa já vinha sendo tomada em outros países, a exemplo dos Estados Unidos, com a elaboração do documento curricular *Principles and Standards for School Mathematics*, publicado em 1989; da Nova Zelândia, com a elaboração do *The New Zealand curriculum*, entre outros.

A partir da implementação dos conteúdos de Estatística e Probabilidade no Ensino Básico, as pesquisas desenvolvidas na área da Educação Estatística começam a indicar a existência de muitos problemas com relação ao ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Sobre esse aspecto, Lopes (2013) afirma que esse cenário é decorrente da insuficiência formativa oferecida nos cursos de licenciatura.

Uma problemática com relação à Estatística diz respeito à concepção sobre a natureza dessa área do conhecimento por parte dos professores de Matemática, pois a maioria deles não faz distinção entre a natureza determinística do pensamento matemático e a natureza não determinística do pensamento estatístico. Batanero (2011) explica que existe a necessidade dessa consciência e acrescenta que ambos são essenciais para a sociedade moderna e que um complementa o outro. Um exemplo que ilustra esse aspecto é dado por Batanero (2011, p. 2) quando afirma que “até recentemente, a estatística em muitos currículos escolares foi reduzida a uma abordagem baseada em fórmulas que resultou em estudantes não preparados para o nível superior de Estatística e adultos estatisticamente analfabetos”.

Outro aspecto apontado por Batanero (2011) acerca do processo de ensino e aprendizagem da Estatística no Ensino Básico diz respeito ao conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo estatístico por parte dos professores de matemática. A maioria dos professores não se sentem seguros para ensinar os conceitos, bem como não têm conhecimento didático para desempenhar tal tarefa.

Existe uma escassez de pesquisas que abordam esses tipos de conhecimentos dos professores de Matemática e quando desenvolvidas indicam que esses conhecimentos são frágeis. Os programas de formação de professores atuais não preparam os futuros professores no sentido de formar cidadãos letrados estatisticamente. Mesmo para aqueles que têm formação específica em Matemática, poucos deles possuem preparação específica em Estatística e necessitam de formação do conhecimento pedagógico do conteúdo (BATANERO, 2011).

Na presente tese acerca do LE de licenciandos em Matemática, cuja problemática relaciona-se aos conhecimentos estatísticos que são necessários para o licenciando desenvolver competências relativas ao letramento estatístico, consideramos as seguintes questões de pesquisa:

- ✓ Quais são os significados atribuídos à Estatística pelos licenciandos de Matemática?
- ✓ Quais são as compreensões que os licenciandos têm acerca do LE?
- ✓ Quais são os aspectos do trabalho coletivo entre licenciandos que contribuem para a compreensão da Estatística nessa perspectiva?

A importância aqui referenciada da pesquisa acerca do LE de licenciandos em Matemática relaciona-se à formação estatística para aqueles que irão ensinar conteúdos de Estatística no Ensino Básico. Não obstante, os objetivos desta pesquisa vislumbram o processo de compreensão do LE numa perspectiva em que os licenciandos possam vivenciar uma experiência dessa área do conhecimento de uma forma diferenciada, ou seja, que possam compreender a Estatística como uma ciência que os auxilia na forma de ver e pensar o mundo.

Portanto, o objetivo geral da presente tese é analisar compreensões de letramento estatístico de licenciandos de Matemática, no contexto de um curso de formação extracurricular, a partir da exploração de dimensões críticas, na perspectiva teórica de Gal (2002a).

A partir da definição do objetivo geral, estabelecemos como objetivos específicos de pesquisa:

- ✓ Identificar os significados atribuídos por licenciandos de Matemática acerca da Estatística numa perspectiva de LE;
- ✓ Analisar a contribuição das reflexões por parte dos licenciandos para a ampliação da perspectiva de letramento estatístico;
- ✓ Explorar com os licenciandos situações problematizadoras para a compreensão do letramento estatístico;
- ✓ Identificar elementos dos componentes disposicionais, a exemplo de crenças, atitudes e posicionamento crítico, segundo a perspectiva teórica de Gal.

Nossa hipótese inicial de pesquisa está relacionada à abordagem teórica do LE, ou seja, assumimos a hipótese de que o estudo da Estatística, na perspectiva do LE de Gal (2002a), poderá contribuir de modo mais efetivo para a compreensão da Estatística por parte de licenciandos em Matemática. Esta perspectiva, favorece também a compreensão dos conceitos estatísticos em contextos diversos, o que implicará uma postura crítica sobre as informações ou mensagens estatísticas presentes nas diversas práticas sociais.

A formação do professor tem sido, ao longo dos anos, considerada um campo de aplicação de conhecimentos e técnicas desenvolvidas em diversas áreas científicas, prevalecendo o modelo da racionalidade técnica (SCHON, 2000). Para Fiorentini e Castro (2003), essa concepção reduz os saberes e ações docentes a um modelo determinista e linear que coloca o professor como um transmissor de conhecimentos, privando-lhe da condição de criar e produzir conhecimentos durante a atividade docente.

Hammerness et al. (2005) discorrem a respeito do termo “aprendizagem de observação”, usado para se referir às aprendizagens advindas das experiências ao longo do processo de escolarização em espaços tradicionais de sala de aula. Assim, os futuros professores trazem consigo essas preconcepções acerca do ensino e aprendizagem ao ingressarem em cursos de formação para a docência, permanecendo ao longo dessa formação inicial e, por vezes, determinando a atuação docente, sobretudo no início da profissão. Esse ponto de vista também é colocado por Brady (2007) quando afirma que as experiências passadas enquanto alunos podem influenciar a identidade do futuro professor, inclusive repercutindo na sua atuação como professor.

De acordo com Hammerness et al. (2005), um dos problemas enfrentados na formação inicial está relacionado com o “aprender a ensinar”, haja vista que os futuros professores devem compreender e pensar o ensino de maneiras diferentes das quais aprenderam quando ainda estudantes.

Julgamos, então, ser relevante resgatar alguns aspectos da minha formação inicial, bem como da experiência enquanto professor de Matemática, como uma maneira de situar o contexto ao qual nos referimos e os caminhos que nos motivaram a pesquisar e obter indícios de compreensões de LE por parte de licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática em um contexto que dá especial atenção às reflexões que são feitas pelos licenciandos. Ressaltamos que não se trata de uma investigação que inclui a formação inicial do pesquisador, mas que determinados aspectos também se constituíram como fatores impulsionadores para a constituição do objeto de estudo.

Considero importante retomar alguns aspectos do meu processo da formação inicial como uma maneira de materializar o contexto ao qual me refiro e os motivos que me levaram a querer pesquisar e compreender como uma situação pedagógica envolvendo a Estatística entre licenciandos em Matemática, pode contribuir para a compreensão de LE daqueles que irão ensinar Estatística no Ensino Básico e, conseqüentemente, contribuir para o ensino dessa área neste nível de ensino por parte do referido grupo.

Antes mesmo de ingressar na formação superior, comecei a interessar-me pelo ofício de ensinar ainda quando cursava o Ensino Médio, em 1992, embora sem uma definição do futuro profissional. Minhas experiências de ensino iniciaram-se a partir da participação em um grupo de estudos da disciplina de Matemática, formado por 7 estudantes do 1º ano científico (na época do 2º Grau, hoje Ensino Médio).

No grupo, reuníamos-nos e ministrávamos aulas de revisão e aprofundamento dos conteúdos. Além dessa prática, também costumávamos interagir com o grupo de maneira individualizada, pois alguns participantes apresentavam mais dificuldades com o conteúdo que outros. No grupo, havia um sentimento de responsabilidade e compromisso coletivos, de tal forma que o integrante que conseguia superar suas dificuldades, permanecia no grupo e passava a atuar de maneira mais ativa, auxiliando aqueles que, porventura, ainda apresentassem dificuldades.

Tendo em vista que a cada nova semana tínhamos mais conteúdos a aprender, gerou-se no grupo um ciclo com o seguinte ritmo: o estudante participa do grupo por apresentar dificuldades – a interação com os pares gera melhor compreensão do conteúdo – permanência no grupo e mudança de atitude. Essa prática permaneceu por quase todo o antigo 2º grau e, aos poucos, foi se tornando para mim uma meta para o futuro: ser professor de Matemática.

A experiência como professor numa escola ocorreu mesmo antes do ingresso no nível superior. Logo após a conclusão dos estudos da Educação Básica, fui convidado pela então diretora da instituição a lecionar em duas turmas de 5ª série (correspondente ao atual 6º ano) do Ensino Fundamental de uma escola pública de porte médio. Na época, existia a possibilidade de ensinar mesmo sem possuir a licenciatura específica, pois a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996) não havia sido elaborada, o que possibilitava essa prática.

Assumir uma sala de aula de uma escola não foi uma tarefa fácil, sobretudo pelo fato de não ter ainda formação específica para desempenhar a função. Todo o universo da sala de aula se constituía em um desafio; essa experiência reporta ao que diz Fiorentini e Castro (2003, p. 125): “mergulhar no mundo da prática profissional com valores, saberes e imagens adquiridos ao longo da vida [...] representa [...], um momento de risco, uma aventura ou uma viagem por um caminho – o de professor – ainda pouco conhecido e vivido”. Diante dos desafios e da experiência diária, reafirmava minha obstinação para a docência. Para Oliveira e Cyrino (2011), a identidade profissional começa a constituir-se quando se faz a escolha da profissão, ou seja, quando é tomada a decisão de que se quer ser professor, e daí que se escolhe o curso de formação inicial.

Ao ingressar no curso de licenciatura em Matemática, em 1997, já contava com 4 anos de atuação como professor de Matemática. Foi na licenciatura em Matemática que, pela primeira vez, tive contato formal e sistematizado com a Estatística e a Probabilidade. Na grade curricular da licenciatura da Instituição à qual pertencia, existia a disciplina de Estatística com 60 horas, oferecida no 6º período do curso, e a disciplina de Estatística e Probabilidade, também com 60 horas, oferecida no 8º período, ambas obrigatórias.

Na primeira disciplina, abordava-se a Estatística Descritiva, contemplando a leitura e interpretação de gráficos e tabelas, cálculo de medidas de tendência central (média, mediana e moda) e o cálculo das medidas de dispersão, dando-se bastante ênfase no desvio-padrão. No que se refere à disciplina de Estatística e Probabilidade, abordava-se a Estatística Inferencial e o cálculo de probabilidade.

A experiência com as disciplinas relativas à Estatística foi válida porque, até então, não conhecia a maioria dos conceitos estudados, porém todos esses conceitos foram ensinados dentro de uma abordagem muito tradicional, limitando-se ao emprego de fórmulas e procedimentos predeterminados, onde a pesquisa Estatística era algo fictício e distante da realidade dos estudantes. Não existia estímulo para pensar sobre o significado dos conceitos, bem como acerca de contextos aos quais esses conceitos estariam relacionados. Existia por parte dos professores da licenciatura uma ênfase muito forte na resolução de listas de exercícios, em que se reproduzia o que tinha sido abordado em sala de aula.

Minhas reminiscências permitem afirmar que o tratamento dado à Estatística apresentava caráter determinístico, não enfatizando e/ou explorando os aspectos de incerteza e aleatoriedade, cujos conceitos eram abordados a partir da reprodução de exercícios, onde bastava selecionar os dados no enunciado e aplicá-los em fórmulas, bem como organizar dados para a construção de tabelas e gráficos, sem a necessidade de analisá-los de forma crítica. Nesse sentido, a Estatística era ensinada sem muita distinção das demais disciplinas específicas da Matemática.

Logo ao final da licenciatura, ingressei em um curso de especialização em Ensino de Matemática, ofertado pela mesma instituição da graduação. Nessa fase da formação, estava interessado em conhecer e estudar os mais variados aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem da Matemática, tendo em vista que as disciplinas ditas pedagógicas da licenciatura não supriram satisfatoriamente a necessidade de aperfeiçoar a ação de ensinar; ressalto que à época, minha atuação no Ensino Básico era de aproximadamente 9 anos.

Quando da realização do curso de especialização (2003 – 2004), tive contato novamente com a Estatística, dessa vez, um pouco diferenciado da abordagem dada na licenciatura, tendo

em vista que, com o estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), houve espaço para discutir acerca do processo de ensino e aprendizagem da Estatística, referente ao bloco Tratamento da Informação. E, apesar da abordagem nessa fase da formação, considero que ainda não contemplava aspectos fundamentais da Educação Estatística, a exemplo do LE, para a formação estatística do professor e, consequentemente, dos seus alunos.

A busca pela formação continuada teve como objetivo aprofundar e, ao mesmo tempo, compreender melhor determinados aspectos da aprendizagem Matemática por parte dos alunos do Ensino Básico. A prática docente, a cada ano, a cada turma, indicava a necessidade de inovação, de utilização de metodologias que suprissem as carências e a diversidade do universo da sala de aula; deparava-me com alunos desmotivados, salas de aulas superlotadas, evasão e repetência escolar; todos esses fatores, geravam uma ânsia por superação desses problemas; nas palavras de Fiorentini e Nacarato (2005, p. 9):

O professor, nessa perspectiva de educação contínua, constitui-se num agente reflexivo de sua prática pedagógica, passando a buscar, autônoma e/ou colaborativamente, subsídios teóricos e práticos que ajudem a compreender e a enfrentar os problemas e desafios do trabalho docente.

Nesse processo de busca por uma prática docente que contemplasse os desafios da atualidade, ingressei em mais um curso de formação: o mestrado. Nessa fase, ampliei de maneira significativa os conhecimentos a respeito do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. O mestrado oportunizou a realização de um trabalho com um grupo de professores de Matemática dos Ensinos Fundamental e Médio de escolas públicas, na perspectiva do trabalho cooperativo, conforme Panitz (1999).

À época do mestrado, em 2007, lecionava no Ensino Médio e, nesse nível de ensino, surgiu a oportunidade de ensinar alguns conteúdos da Estatística, pois os livros didáticos contemplavam esses conteúdos. Deparei-me com dificuldades ao abordá-los, tanto devido à formação nessa área, quanto pelas dificuldades dos alunos; constatamos que os mesmos não haviam estudado Estatística no Ensino Fundamental e, em alguns poucos casos, percebia-se que o conhecimento sobre a Estatística era de origem não escolar.

Ao retornar do mestrado, fui convidado pela direção da escola na qual lecionava para atuar na coordenação da área de Matemática. Esta experiência oportunizou, mais uma vez, o trabalho com um grupo de professores, em que vivenciei os desafios e os dilemas dos colegas de profissão com relação às dificuldades em ensinar determinados conteúdos, propostos pelas

diretrizes curriculares para o Ensino Fundamental e Médio, entre eles a Estatística e a Probabilidade.

A experiência enquanto docente do Ensino Básico, desde o ano de 1994, tem permitido acompanhar por meio dos livros didáticos de Matemática a inserção de conteúdos relativos à Estatística, bem como das orientações contidas nos PCN. Porém, parece existir uma sensação de estranheza por parte dos professores com relação a esses conteúdos, já que em reuniões de planejamento sempre existiu resistência em inseri-los no planejamento das aulas; outro ponto a destacar diz respeito à escolha do próprio livro didático, pois nesses momentos, a presença de conteúdos de Estatística em tais livros, não era levada em consideração no parecer de escolha do referido livro e, portanto, não se constituía em critério para a escolha por parte do grupo. Sobre esse aspecto é pertinente mencionar:

Como a produção de dados e o acaso não tinham lugar de destaque no currículo da Matemática escolar até a década de 1990, muitos professores, de todos os níveis, não valorizavam os temas a ponto de propô-los a suas turmas em lugar de outros mais tradicionais do currículo da Matemática. O trabalho com a Estatística e a Probabilidade eram deixados de lado, no planejamento anual, para o final do ano letivo, muitas vezes para preencher o tempo com a situação pedagógica, quando os estudantes e os professores já estavam cansados, ou para ser substituído por outros temas do currículo, caso estes necessitassem de mais tempo. (WATSON, 2006, apud CONTI, 2015, p. 10).

Vivenciamos o problema apontado pela pesquisadora Watson, tanto no que diz respeito à prática docente, quanto no trabalho de coordenação junto ao grupo de professores. A resistência por parte deles em inserir os conteúdos de Estatística e Probabilidade no planejamento poderia estar relacionada à sua formação inicial, que podem não ter estudado conteúdos de Estatística e, caso tenham, pode não ter sido de maneira efetiva, de forma que os mesmos não tenham segurança, tanto no que se refere ao conteúdo – principalmente quando este é abordado em uma perspectiva de investigação e com informações mais contextualizadas por meio da utilização de dados reais – bem como pelos aspectos didáticos e metodológicos para ensiná-los.

Para que o professor possa atuar de maneira efetiva no Ensino Básico, no que se refere aos conteúdos de Estatística, é necessário que os cursos de formação inicial tenham o compromisso de formar não apenas o educador matemático, mas também o educador estatístico, conforme ressaltam Costa e Pamplona (2011).

No percurso da profissão, novos desafios foram surgindo e com eles novas ideias e novos olhares para as problemáticas que surgiam no dia a dia da docência. O novo desafio ao

qual me refiro diz respeito ao ingresso, em 2012, para atuar com a formação de professores, mais especificamente no curso de licenciatura em Matemática. Atuar nesse nível de ensino reforçou a necessidade da busca por práticas pedagógicas que fossem capazes de contribuir para o desenvolvimento profissional dos futuros professores, ao mesmo tempo em que os colocassem em uma posição de articuladores do conhecimento e não de meros reprodutores do mesmo, produzido em outros domínios e cuja prática reforça o paradigma da Racionalidade Técnica, conforme mencionado anteriormente.

A atuação como professor nesse nível de ensino e as experiências provenientes da especialização, proporcionaram uma visão mais ampla da Educação Estatística, assim como a constatação de lacunas e dificuldades por parte dos futuros professores no tocante ao ensino de Estatística e Probabilidade.

Nas disciplinas de Prática Pedagógica de Ensino de Matemática, haviam as discussões sobre os PCN e, quando trabalhava o bloco Tratamento da Informação, ficavam evidentes as dificuldades entre os alunos. Alguns deles tinham conhecimento de determinados conteúdos, a exemplo da construção e leitura de gráficos e tabelas, além de medidas de tendência central. Porém, esses estudos e discussões deixavam claro que aqueles que detinham esse conhecimento, era puramente mecânico, baseado na aplicação de fórmulas e técnicas da Estatística, ou seja, na licenciatura, os futuros professores lidavam com os conteúdos da Estatística como sendo puramente matemáticos, sem considerar o caráter não determinístico da Estatística.

A partir da experiência enquanto professor de licenciandos de Matemática, constatei que a Estatística se constituía para aqueles estudantes numa disciplina em que se aplicam fórmulas e chega-se a um resultado, na maioria das vezes, numérico. Esse aspecto revela indícios de que o raciocínio utilizado na resolução de problemas estatísticos está fundamentado no raciocínio determinístico da Matemática e que tal concepção vai de encontro à argumentação de Gal e Garfield (1997), a qual considera que uma característica fundamental de muitos problemas estatísticos é a de que eles comumente não têm uma única solução Matemática. Os problemas de Estatística geralmente começam com um questionamento e terminam com uma conclusão.

No capítulo 2, discute-se aspectos teóricos da Educação Estatística e da formação do licenciando em Matemática, incluindo nesse contexto as perspectivas teóricas da Educação Matemática Crítica.

No capítulo 3, apresentamos o percurso metodológico delineado para o desenvolvimento da tese. Em um primeiro momento da pesquisa, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), com emprego de uma metodologia rigorosa, no sentido de

identificar e analisar estudos sobre o LE de licenciandos em Matemática. Os resultados da Revisão Sistemática da Literatura contribuíram para a elaboração do *design* metodológico da pesquisa de campo, tendo em vista que as pesquisas analisadas, no que se referem ao LE, costumam explorar apenas os elementos de conhecimento, em detrimento dos aspectos afetivos que envolvem o LE.

Os capítulos 4, 5 e 6 apresentam as análises e discussão dos resultados da Revisão Sistemática da Literatura, da atividade diagnóstica e entrevistas, e do curso de formação, respectivamente. Em seguida, apresentamos as considerações finais, as referências bibliográficas e os apêndices e/ou anexos.

CAPÍTULO 2 – PERSPECTIVAS TEÓRICAS ACERCA DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E DA FORMAÇÃO DO LICENCIANDO EM MATEMÁTICA

Neste capítulo, apresentamos reflexões acerca dos processos de raciocínio, pensamento e letramento estatísticos, fundamentais para a efetividade de uma Educação Estatística que proporcione aos estudantes capacidade para explicar processos estatísticos, interpretando seus resultados, conforme é discutido por Ben-Zvi e Garfield (2004). No entanto, para ir além, a Educação Estatística deve, também, desenvolver nos estudantes a capacidade de reconhecer os diversos métodos estatísticos, sabendo quando e como devem usá-los. Tais reflexões são consideradas como fundamentais no processo de formação do licenciando em Matemática, tendo em vista que este futuro profissional irá ensinar conteúdos da Estatística no Ensino Básico e, sendo assim, abordamos neste mesmo capítulo alguns aspectos relativos à formação inicial desse futuro profissional.

2.1 O PAPEL DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

A Educação Estatística vem ganhado destaque à medida que tem se preocupado com os processos de ensino e de aprendizagem da Estatística e da Probabilidade. Neste sentido,

[a] Educação Estatística como uma área de pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino etc., visando o desenvolvimento do letramento estatístico. Para tal, a Educação Estatística utiliza-se de recursos teórico-metodológicos de outras áreas, como Educação Matemática, Psicologia, Pedagogia, Filosofia e Matemática, além da própria Estatística. (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 22).

No âmbito da Educação Estatística, a presente pesquisa possui o foco mais especificamente no LE. Dessa forma, julgamos pertinente apresentar alguns significados que a Estatística assume na literatura (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010). Para as autoras, um dos significados relaciona a Estatística a gráficos, tabelas, porcentagens, médias etc., termos muito comuns na mídia acessível no cotidiano das pessoas. Por outro lado, pode também, estar relacionado ao cotidiano, assumindo importante papel no âmbito acadêmico, auxiliando o

desenvolvimento dos processos da pesquisa científica, isto é, uma ciência cujo objetivo é desenvolver métodos para coletar, organizar e analisar dados.

A Educação Estatística, como área de pesquisa, consolidou-se a partir da década de 1970, quando um movimento, em nível mundial, passou a reconhecer a relevância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico, marcado pela necessidade de romper-se com o caráter determinístico nas aulas de Matemática (BATANERO, 2001). Os processos de Raciocínio desempenham um papel fundamental na aprendizagem da Estatística, isto porque a natureza dessa área do conhecimento exige um tipo específico de raciocínio – o raciocínio não determinístico – cujas características estabelecem a diferença entre a Estatística e a Matemática, esta última caracterizada pela forte presença do raciocínio determinístico.

Os estudos de Rumsey (2002), Garfield (1998), Chance (2002) e delMas (2002) indicam que os conceitos fundamentais da Estatística que devem ser aprendidos, dependem do desenvolvimento das habilidades de pensamento, raciocínio e letramento estatísticos. No entanto, ressaltam que estas habilidades não podem ser desenvolvidas por meio do ensino direto dos professores, sendo necessário um envolvimento maior entre estes e os estudantes em situações em que as vivenciem de modo a construí-las e desenvolvê-las continuamente.

Em relação aos conceitos estatísticos envolvidos no processo de formação dos licenciandos participantes da pesquisa, tomaremos como base os conteúdos sugeridos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) para o Ensino Fundamental e também dos PCN+ (BRASIL, 2002) para o Ensino Médio, pois são conteúdos que fazem parte do currículo do Ensino Básico que os futuros professores de Matemática irão ensinar.

No tocante aos anos finais do Ensino Fundamental, a BNCC orienta que “os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, incluindo medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráficos” (BRASIL, 2017, p. 231).

A respeito dos conteúdos estatísticos para o Ensino Médio, os Parâmetros estabelecem que sejam abordados os seguintes temas: “descrição de dados; representações gráficas; análise de dados: média, moda e mediana, variância e desvio-padrão.” (BRASIL, 2002, p. 127).

A inserção da Estatística nesses documentos tem relevância, pois a partir da implementação, intensifica-se o movimento da Educação Estatística. A presença dessas áreas nos documentos curriculares sugere o desenvolvimento do LE, no entanto, ainda deixam lacunas no que se refere ao reconhecimento dos aspectos afetivos que estão envolvidos nesse processo, os quais são denominados por Gal (2002a) de aspectos disposicionais.

É de fundamental importância que os licenciandos em Matemática possam vivenciar experiências de Estatística, de modo a se adaptarem à realidade acarretada pela inserção dos conteúdos estatísticos na disciplina de Matemática. Garfield e Ben-Zvi (2005) ressaltam a importância da formação do professor de Matemática para lidar com o conteúdo da Estatística. Para estes autores, a tarefa de ensinar Estatística é considerada uma tarefa difícil para os professores de Matemática que, provavelmente, tiveram uma formação estatística deficitária.

Em síntese, consideramos que a formação do licenciando em Matemática, deve assumir a responsabilidade da formação estatística desse profissional, desenvolvendo práticas que contribuam para a compreensão dos conceitos estatísticos, proporcionando uma visão mais ampla da Estatística, extrapolando a natureza determinística da Matemática.

Neste sentido, é imprescindível investir esforços na formação do licenciando em Matemática, bem como na pesquisa em Educação Estatística, com a finalidade de alcançar melhores desempenhos e resultados mais satisfatórios com relação ao processo de ensino e aprendizagem da Estatística.

2.1.1 O Raciocínio Estatístico

O Raciocínio Estatístico é considerado na literatura da Educação Estatística como um processo que deve ser desenvolvido nas aulas de Estatística, a fim de possibilitar a resolução de problemas. Ben-Zvi e Garfield (2004, p. 7) argumentam que o Raciocínio Estatístico:

Pode ser definido pelo modo como pessoas raciocinam ideias estatísticas e fazem sentido de informações estatísticas. Isso envolve fazer interpretações baseadas em conjuntos de dados, representações de dados ou sumários estatísticos de dados. O raciocínio estatístico pode envolver a conexão de um conceito com outro (por exemplo, centro e dispersão), ou pode combinar ideias sobre dados e chance. Raciocínio significa entender e poder explicar os processos estatísticos e poder interpretar completamente os resultados estatísticos.

O Raciocínio Estatístico é definido por Garfield (2002) como o modo pelo qual uma pessoa raciocina com ideias estatísticas, adquirindo sentido para as informações estatísticas. Esses processos envolvem interpretações baseadas em conjuntos de dados, representações ou resumos estatísticos dos dados na forma de gráficos e de tabelas. O Raciocínio Estatístico envolve, também, conexões entre um conceito e outro – medidas de centro e variação, a exemplo de uma média e desvio-padrão, respectivamente – e ainda combinar ideias sobre dados e chance. A autora ainda menciona que o Raciocínio Estatístico significa compreender um

processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, além de interpretar completamente os resultados estatísticos.

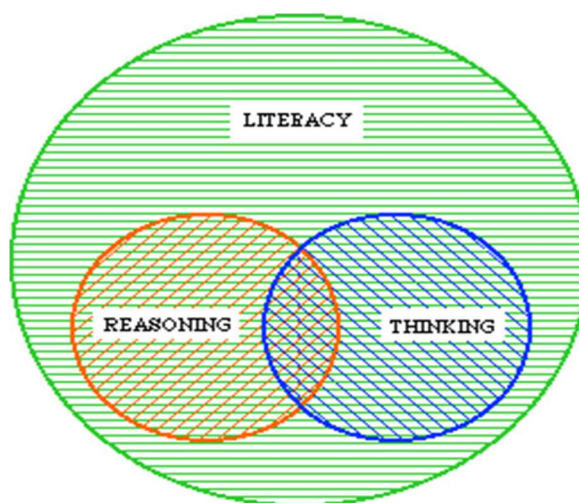
Na presente pesquisa, optamos por incluir as discussões sobre o Raciocínio Estatístico presentes na literatura da Educação Estatística porque consideramos essa discussão em um contexto mais amplo, que é a discussão sobre a natureza do conhecimento estatístico, cuja característica principal está relacionada à distinção entre raciocínio estatístico e raciocínio matemático; tal distinção pode ser pensada nas condições de incerteza e acaso que envolvem a Estatística e a lógica determinística que fundamenta a Matemática. Ao discutir acerca da distinção entre a Matemática e a Estatística, Gal e Garfield (1997, p. 6) indicam aspectos característicos do tipo de raciocínio envolvido no trabalho com a Estatística:

O raciocínio estatístico trabalha com o número num contexto e tal contexto promove o tipo de interpretação dos dados; No raciocínio estatístico a indeterminação dos dados distingue-se da exploração matemática mais precisa e de natureza mais finita; Os procedimentos da matemática fazem parte e são necessários para a construção do raciocínio estatístico, porém não são limitados por eles; Os problemas estatísticos não possuem uma única solução, não conferem um status de completamente certos nem errados, devendo ser avaliados em termos da qualidade do raciocínio, da adequação dos métodos utilizados, à natureza dos dados existentes.

Quando raciocinamos baseados em aspectos determinísticos, estamos utilizando formas de raciocinar mais próximas da Matemática, sem levar em conta aspectos como incerteza, aleatoriedade e variabilidade dos dados (características da natureza não determinística da estatística). Pensamos que este fato (usar formas de raciocínio determinísticas, ao resolver problemas de natureza não determinística), pode indicar o não desenvolvimento do Raciocínio Estatístico e estar relacionada à abordagem do ensino da Matemática baseada na resolução de exercícios fechados, na aplicação de fórmulas e procedimentos matemáticos que, na maioria das vezes, são transferidos para a resolução de problemas no ensino da Estatística.

Estudos sobre o desenvolvimento dos processos de letramento, raciocínio e pensamento estatísticos como objetivos principais do processo de ensino e aprendizagem da Estatística têm levado muitos estudiosos a desenvolverem perspectivas e modelos. A esse respeito, delMas (2002) argumenta que não existe hierarquia entre as habilidades, mas sim uma relação intrínseca. Para representar uma dessas relações, o autor apresenta uma perspectiva da relação existente entre as habilidades, em que coloca o Raciocínio e o Pensamento estatísticos como subobjetivos do LE, conforme pode ser visto na Figura 1 abaixo:

Figura 1 – Modelo de Raciocínio e Pensamento como subobjetivos do Letramento.



Fonte: delMas (2002).

O diagrama mostrado na Figura 1 apresenta o Letramento numa posição mais ampla, incluindo o Raciocínio e o Pensamento estatísticos como processos que devem ser desenvolvidos a partir de atividades específicas e estratégias de ensino que envolvam os estudantes, o professor e as atividades elaboradas para este fim. Neste caso, o raciocínio e o pensamento estatísticos não possuem mais elementos independentes do LE, tornando-se subobjetivos para o desenvolvimento do indivíduo estatisticamente letrado. No entanto, delMas (2002) chama atenção para o fato de que a formação de um cidadão plenamente desenvolvido e estatisticamente letrado poderá exigir experiências educativas tanto dentro quanto fora da escola.

Garfield e Gal (1999) estabelecem seis tipos específicos de raciocínio que os estudantes devem desenvolver ao estudarem Estatística, conforme mostra o Quadro 1:

Quadro 1 – Tipos de Raciocínio Estatístico

Tipos de Raciocínio Estatístico	
Raciocínio sobre dados	Reconhecimento ou categorização dos dados como qualitativo ou quantitativo, discreto ou contínuo, e saber por que o tipo de dado leva a um tipo específico de tabela, gráfico ou resumo estatístico.
Raciocínio sobre a representação dos dados	Está relacionada à capacidade de entender a leitura e a interpretação de gráficos, qual o tipo de gráfico é adequado para representar um conjunto de dados e o reconhecimento das características gerais de uma distribuição pelo seu gráfico.
Raciocínio sobre medidas estatísticas	Capacidade para entender por que as medidas centrais, amplitude e dispersão fornecem informações diferentes sobre o conjunto de dados; saber quais são os melhores para o uso em diferentes condições, e por que eles fazem uso ou não de uma boa representação de um conjunto de dados; por que usar resumos para predições será mais preciso para grandes amostras do que para pequenas amostras; por que um bom resumo de dados inclui uma medida central tanto quanto uma medida de dispersão e

	por que resumos de medidas de “centro” e dispersão são úteis para comparar conjunto de dados.
Raciocínio sobre incerteza	Estar relacionado ao uso correto da ideia de aleatoriedade, chance e semelhança para fazer julgamentos sobre eventos incertos; saber por que nem todos os resultados são igualmente prováveis; saber quando e por que a semelhança de diferentes eventos pode ser determinada usando diferentes métodos (tais como um diagrama de árvore de probabilidades, uma simulação usando moedas ou um <i>software</i>).
Raciocínio sobre amostras	Diz respeito à capacidade de compreender como as amostras estão relacionadas com a população e o que pode ser inferido a partir de uma amostra; saber por que uma amostra bem definida será mais precisa para representar a população; saber por que existem maneiras para se constituir uma amostra que não representam uma dada população; saber ser cético acerca de inferências feitas usando amostras pequenas ou tendenciosas.
Raciocínio sobre associação	Diz respeito ao julgamento e interpretação da relação entre duas variáveis; saber como examinar e interpretar uma tabela de dupla entrada ou gráfico de dispersão quando se considera uma relação bivariada; saber por que uma correlação forte entre duas variáveis não significa uma relação de causa e efeito.

Fonte: Garfield e Gal (1999).

Não existem abordagens de ensino para o desenvolvimento do Raciocínio Estatístico nos estudantes de maneira simples e direta, como se fossem receitas prontas. Todavia, o professor pode elaborar e efetivar estratégias de ensino com ênfase em atividades problematizadoras e que se baseiem em situações próximas da realidade dos estudantes. Abordagens de ensino assim poderão promover formas de Raciocínio Estatístico nos estudantes.

Uma das causas que concorrem para o não desenvolvimento do Raciocínio Estatístico é apontada por Batanero (2013). Para esta autora, o que vem impedindo o desenvolvimento desse raciocínio nos estudantes é, possivelmente, a maneira como a Estatística é ensinada, onde os conteúdos são abordados de forma mecânica e os professores não explicitam a relação existente do contexto com os dados.

A abordagem de ensino da Estatística por meio de dados do mundo real é imprescindível no desenvolvimento do raciocínio estatístico, além de auxiliar na compreensão da Estatística como uma disciplina de natureza não determinística. Nesse sentido, Costa (2007) explica que muitos professores de Matemática em sua formação inicial são levados a compreenderem que existe uma relação da Estatística com o mundo, porém não são levados a uma compreensão mais profunda acerca da natureza desse conhecimento.

A formação – neste caso desde a inicial do indivíduo – é praticamente voltada para o pensamento estatístico como determinístico, dificultando a compreensão da presença e da existência, por exemplo, da variabilidade e do erro aleatório – expressão tão difundida na mídia atualmente, principalmente nos períodos de pesquisas eleitorais. (COSTA, 2007, p. 36).

Uma etapa importante no desenvolvimento do Raciocínio Estatístico dos estudantes diz respeito a sua avaliação. No processo de avaliação é importante o reconhecimento de como os estudantes raciocinam acerca das ferramentas estatísticas, como interpretam resultados e tiram conclusões; para habilidades como estas, o simples cálculo de medidas resumo, por exemplo, não são suficientes para avaliar o tipo de raciocínio utilizado. É necessário proporcionar uma situação em contexto, em que o aluno seja levado a optar por um tipo de procedimento ou outro mais adequado; ou ainda, optar por uma determinada representação e não outra, justificando suas opções.

Para delMas (2002), o desenvolvimento do Raciocínio Estatístico deve se constituir como objetivo explícito da Educação Estatística. Um dos requisitos para a obtenção desse objetivo é o desenvolvimento de tarefas que vão além dos cálculos e procedimentos. Uma possível estratégia adequada para este fim pode estar baseada na expressão oral e escrita dos estudantes. Por exemplo, levar o estudante a explicar a influência de uma medida de dispersão, como o desvio-padrão, sobre uma medida de centro, como a média; estratégias desse tipo podem estimular o raciocínio estatístico, bem como relacionam-se às competências de LE.

O autor sugere uma sequência de palavras-chave que podem caracterizar o objetivo de uma tarefa que é proposta ao estudante com o objetivo de desenvolver uma das competências da Educação Estatística.

Quadro 2 – Tarefas que podem distinguir os três domínios

LETRAMENTO	RACIOCÍNIO	PENSAMENTO
Identificar	Por que?	Aplicar
Descrever	Como?	Criticar
reformular	Explicar (o processo)	Avaliar
Traduzir		Generalizar
Interpretar		
Ler		

Fonte: delMas (2002).

No quadro 2, apresenta-se uma sequência de palavras cujo objetivo é orientar o processo de ensino voltado para o desenvolvimento dos processos de letramento, raciocínio e pensamento estatísticos. delMas (2002) argumenta que se o objetivo do professor é desenvolver o letramento dos estudantes, ele pode solicitar que o aluno identifique um termo ou conceito, descrevam gráficos ou distribuições, traduzam resultados estatísticos ou interpretem os resultados de um procedimento estatístico.

Porém, se o objetivo for desenvolver o raciocínio estatístico dos estudantes, o professor pode solicitar que os alunos expliquem porquê e como os resultados foram obtidos, como por exemplo, explicar como a média atua como um ponto de equilíbrio ou explicar por que a

mediana é resistente aos valores extremos. A lista de palavras do quadro 2 para o desenvolvimento do raciocínio estatístico pode, inclusive, ser utilizada nos processos de aprendizagem que objetivam o desenvolvimento de tipos de raciocínios mais específicos, conforme aqueles mostrados no quadro 1. No que se refere ao pensamento estatístico, o autor sugere que este se distingue do letramento e raciocínio, em que se solicita aos alunos para aplicar o letramento e raciocínio em um contexto específico.

O uso desses termos pode auxiliar o professor a distinguir entre os três processos almejados na Educação Estatística e orientar quanto aos objetivos pretendidos. Entendemos que a sugestão dos termos não tem a pretensão de isolar uma competência da outra, tendo em vista que ao resolver tarefas de letramento estatístico o aluno não deixará de utilizar um determinado tipo de raciocínio estatístico.

2.1.2 O Pensamento Estatístico

As atividades utilizadas nas aulas de Estatística devem ter como objetivo o desenvolvimento do pensamento estatístico. Entretanto, abordagens de ensino que priorizem apenas os procedimentos de cálculos não contribuirão para o desenvolvimento dessa forma de pensar, cuja característica principal está em reconhecer a natureza não determinística da Estatística, conforme argumentam Ben-Zvi e Garfield (2004). Esse argumento faz todo sentido, se considerarmos que com a evolução da tecnologia, muitos procedimentos de cálculos matemáticos são rapidamente executados por computadores ou calculadoras, o que direciona o foco para os processos estatísticos, como as interpretações e as reflexões sobre os resultados alcançados por meio desses procedimentos.

Campos (2007) argumenta que uma maneira de incentivar o pensamento estatístico é nunca aceitar uma resposta numérica que não esteja relacionada a um determinado contexto. Essa abordagem exclui àqueles processos puramente mecânicos, sem significados; é preciso analisar dados a partir do contexto. Para este autor, o pensamento estatístico são as estratégias mentais utilizadas pelo indivíduo para tomar decisões nas etapas do ciclo investigativo. As características do pensamento estatístico são: a consciência da necessidade dos dados, a relevância da produção dos dados, a onipresença da variação e sua quantificação e modelagem.

Na literatura especializada sobre os processos de letramento, raciocínio e pensamento estatísticos, há divergências quanto às características que as distinguem. Ben-Zvi e Garfield (2004) chamaram a atenção para esta questão. Segundo estes autores, alguns educadores estatísticos costumam utilizar os termos “pensamento” e “raciocínio” para definir o mesmo

processo de LE, enquanto outros utilizam definições distintas para se referirem aos processos de raciocínio e pensamento estatísticos.

Entre as diversas definições apresentadas pela literatura sobre este assunto, compreendemos que a forma como Wodewotzki e Jacobini entendem o pensamento estatístico, resume o nosso pensamento sobre esta questão:

A estratégia é um elemento essencial para o planejamento de um trabalho quantitativo simples, tanto para a elaboração de um projeto, a definição de hipóteses e de variáveis, como para a escolha dos sujeitos do processo de coleta de dados. Vemos o pensamento analítico como uma atitude estatística, ou melhor, uma atitude crítica do estudante, não apenas em relação às técnicas, com ou sem a presença da informática, mas principalmente em relação aos resultados obtidos no contexto dos dados inseridos [...]. Incluímos também nesse pensamento analítico a importante compreensão, por parte dos estudantes, da presença da variabilidade e da incerteza na Estatística. (WODEWOTZKI; JACOBINI, 2004, p. 234-235).

A compreensão expressa pelos autores supracitados inclui a importância do contexto. Para eles, a análise do ponto de vista do contexto, favorece a percepção da variabilidade, em condições de incerteza.

Uma outra compreensão sobre o pensamento estatístico que destaca a importância do contexto é dada por MalloWS (apud FERNANDES; LOPES, 2014, p. 72), o qual apresenta o pensamento estatístico, como a capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas e de explicitar o que os dados expressam sobre o problema em foco. Ressaltou ainda que o pensamento estatístico ocorre quando o indivíduo é capaz de identificar o problema em estudo e fazer uma opção adequada por ferramentas estatísticas que sejam indispensáveis para a descrição e interpretação dos dados.

Por situações concretas, estamos entendendo os dados provenientes de um determinado contexto e consideramos uma proposição deste tipo válida, ao pensarmos nas abordagens que procuram desenvolver o processo de investigação estatística com os estudantes. Neste sentido, Fernandes e Lopes (2014) consideram que o pensamento estatístico é um processo cognitivo que um indivíduo mobiliza para tomar decisões em cada uma das etapas de uma investigação, a saber: formulação de uma questão e estabelecimento do plano, a coleta de dados, representações, análise e interpretação dos dados; além da elaboração das conclusões.

2.1.3 O Letramento Estatístico

Iniciamos esta discussão apresentando algumas reflexões acerca dos termos “letramento” e “alfabetização” presentes na literatura e, também, justificamos a nossa escolha relativa ao uso do termo “letramento” em nosso estudo acerca do LE. Pretendemos fazer uma distinção entre os referidos termos, pois julgamos pertinente para a compreensão da nossa concepção de LE assumida neste estudo.

Uma distinção entre os termos “letramento” e “alfabetização” é feita por Soares (2004b). Segundo esta autora, a alfabetização é a aquisição de uma tecnologia que favorece a inserção do indivíduo no mundo da escrita. A tecnologia a qual a autora se refere diz respeito à aprendizagem das habilidades básicas da escrita e da leitura. Em uma perspectiva complementar, o letramento corresponderia ao desenvolvimento de competências (habilidades, conhecimentos, atitudes) de uso efetivo dessa tecnologia em práticas sociais que envolvem a língua escrita.

Em países de língua inglesa uma única palavra, *literacy*, dá sentido ao processo de inserção no mundo da escrita. Não há, no entanto, necessidade de uso de outro termo, naqueles países onde as taxas de analfabetismo são praticamente inexistentes. Em países cujas taxas de analfabetismo ainda são muito elevadas, como é o caso do Brasil, a distinção entre os termos faz-se necessária.

A partir da consideração de que as habilidades de letramento são essenciais para o desenvolvimento do LE, as discussões existentes no âmbito da Educação a respeito da distinção entre os termos “letramento” e “alfabetização” faz-se necessária no âmbito da Educação Estatística. No entanto, não entraremos no mérito da questão da problemática ocasionada pela utilização equivocada de um processo confundido ou sobreposto ao outro, a exemplo do que ocorre no Brasil. Soares (2004b) explica que alfabetização e letramento são processos específicos e, como tais, devemos ter clareza do sentido que assumem quando ampliados para outros domínios.

Estamos entendendo que o letramento é, de certa forma, dependente do processo de alfabetização; porém, é arriscado desenvolver os métodos inerentes ao letramento para um sujeito que não é alfabetizado, incorrendo-se no problema de não conseguir êxito, nem no primeiro e nem no segundo processos. Para Soares (2004a, p. 11), “a alfabetização, como processo de aquisição do sistema convencional de uma escrita alfabética e ortográfica, foi, assim, de certa forma obscurecida pelo letramento, porque este acabou por frequentemente prevalecer sobre aquela, que como consequência, perde sua especificidade”.

Nos aproximando mais do contexto da Estatística, encontramos definições para os termos em discussão, a exemplo de Batanero e Borovcnik (2016, p. 13), que apresentam a definição para alfabetização como sendo a “capacidade de encontrar, ler, interpretar, analisar e avaliar informações escritas e detectar possíveis erros ou vieses dentro dessas informações”.

As informações e mensagens estatísticas frequentemente são apresentadas por meio de gráficos, tabelas e textos; esses tipos de representação são utilizados pela mídia para veicular os mais diversos tipos de informações. A perspectiva de alfabetização estatística de Batanero e Borovcnick (2016) inclui saber o significado de termos estatísticos e símbolos, ser capaz de ler gráficos estatísticos e outras representações de dados.

Uma pesquisa realizada em 2002 pelo Instituto Paulo Montenegro, revelou os números relativos do Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF) com os resultados, já indicando deficiência em conceitos importantes para a compreensão de mensagens e informações expressas pela mídia:

A indicação de que apenas 21% da população brasileira consegue compreender informações a partir de gráficos e tabelas, frequentemente estampados nos veículos de comunicação, é absolutamente aflitiva, na medida em que sugere que a maior parte dos brasileiros encontra-se privada de uma participação efetiva na vida social, por não acessar dados e relações que podem ser importantes na avaliação de situações e na tomada de decisões. (INAF, 2002, p. 20).

Os dados da referida pesquisa mostram que o número de pessoas que têm domínio e habilidades com representações de informações estatísticas – gráfico, tabela e texto – é muito baixo (21%), o que confirma a urgente necessidade de fortalecimento da abordagem da Estatística no Ensino Básico, o que, por sua vez, requer mudanças na abordagem dessa área do conhecimento no âmbito das licenciaturas em Matemática.

Uma análise dos resultados do INAF feita por Lopes (2004), evidenciou que altos percentuais do número de pessoas entrevistadas não conseguem ou não sabem realizar uma leitura correta de gráficos e tabelas, chegando aos alarmantes 69% para a leitura de uma tabela e 91% para um gráfico de linha.

Ainda de acordo com esta autora, esses resultados revelam que a população brasileira não tem familiaridade com a leitura de dados que expressam suas próprias realidades. Essa dificuldade pode acarretar que grandes parcelas da população tenham um baixo raciocínio crítico, impedindo sua participação plena como cidadão ativo e tolhendo possibilidades de transformações sociais.

Os dados do INAF (2015) revelaram que apenas 8% dos respondentes de uma pesquisa foram considerados no nível proficiente do grupo de alfabetismo. Neste nível, estão classificadas:

As pessoas cujas habilidades não mais impõem restrições para compreender e interpretar textos em situações usuais; leem textos de maior complexidade, analisando e relacionando suas partes, comparam e avaliam informações e distinguem fato de opinião. Quanto à matemática, interpretam tabelas e gráficos com mais de duas variáveis, compreendendo elementos como escala, tendências e projeções. (INAF, 2015, p. 7).

Porém, no nível de classificação designado por ‘elementar’ esse número chegou a 42%. Nesse nível, as pessoas conseguem comparar ou relacionar informações numéricas ou textuais em gráficos ou tabelas simples, envolvendo situações de contexto cotidiano doméstico ou social.

Ao compararmos os dados do INAF de 2002 e 2015, percebemos que há um avanço no número de pessoas com habilidades de leitura para gráficos e tabelas. Esse resultado pode estar relacionado a uma maior familiaridade com as representações gráficas, devido ao maior acesso às mídias digitais, bem como pela inserção dos conteúdos de Estatística no currículo da escola básica, tendo em vista que fazem parte da amostra pessoas jovens, adultas e idosas com idade entre 15 e 64 anos.

Por outro lado, não chegamos às mesmas conclusões quando os resultados são provenientes das avaliações em larga escala no Brasil, que apesar do avanço que significou a inserção dos temas relativos à Estatística e Probabilidade na Educação Básica, não se tem verificado resultados positivos, a exemplo do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), Prova Brasil e do *Programme for International Student Assessment (PISA)*, o que nos leva a refletir sobre a maneira como a escola tem abordado esses conteúdos.

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (BRASIL, 2016), 70,3% dos estudantes brasileiros estão abaixo do nível 2 em Matemática, na avaliação do PISA; patamar que a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) estabelece como necessário para que os jovens possam exercer plenamente a sua cidadania.

O Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF, 2015) revelou que 73% da população encontra-se alfabetizada funcionalmente. Nesta categoria encontram-se aqueles que conseguem comparar ou relacionar informações numéricas ou textuais expressas em gráficos ou tabelas simples, envolvendo situações de contexto cotidiano doméstico ou social. Neste quantitativo,

apenas 8% são considerados proficientes, que entre outras habilidades, conseguem interpretar tabelas e gráficos envolvendo mais de duas variáveis, compreendendo elementos que caracterizam certos modos de representação de informação quantitativa.

No caso da Estatística, consideramos o LE como sendo um processo específico, porém dependente do processo de alfabetização estatística, isto é, trabalhar na perspectiva do LE exige um domínio de alfabetização estatística. Na nossa perspectiva, a alfabetização estatística está relacionada ao processo de aquisição do conhecimento estatístico básico, a exemplo do reconhecimento dos diversos tipos de variáveis e suas representações e tratamento, leitura e interpretação de gráficos e tabelas, e também de textos que contenham mensagens estatísticas. Nesse processo, podemos considerar o conhecimento sobre como calcular medidas estatísticas; além de conhecimento básico de probabilidade. Para essas considerações tomamos como base as correspondentes discussões dos termos “alfabetização” e “letramento” desenvolvidos por Gal (2002a; 2002b), Soares (2004a; 2004b) e Skovsmose (2014).

Por LE estamos considerando o uso efetivo e competente (conhecimentos, habilidades, atitudes) desses conhecimentos, nas diversas práticas sociais, envolvidas na sociedade. Ressaltamos que, ao optar pelo uso de um determinado termo, nesse caso, o letramento e, oportunamente ao distingui-lo de outro, a alfabetização, não estamos dissociando-os, mas sim buscando entender suas especificidades, para assim compreendermos o seu uso quando em sentido ampliado.

Vários pesquisadores têm desenvolvido estudos apresentando modelos que descrevem o LE de adultos que vivem em sociedades da informação. Para Watson (1997), o LE pode ser definido como um conjunto de competências que adultos precisam para gerenciar suas vidas na sociedade da informação, o que inclui habilidades de letramento, matemática e estatística, bem como conhecimento de contexto e motivação.

Verifica-se, portanto, que o LE pode auxiliar os indivíduos nas mais diversas situações, as quais se deparam ao trabalhar, estudar, fazer compras, obter bons desempenhos de compreensão das leituras sobre diversos assuntos, como na política, economia ou mesmo de entretenimento. No entanto, para desempenhar de forma eficaz essas atividades torna-se necessária a aquisição de alguns conceitos matemáticos e estatísticos, além de alguma habilidade de letramento.

A definição dada por Watson se aproxima daquela dada por Wallmann (1993, p. 1), pois em sua essência está a referência à constituição de um indivíduo preparado para atuar como um cidadão competente: “letramento estatístico é a capacidade de compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam diariamente nossas vidas – juntamente com

a capacidade de apreciar as contribuições que o pensamento estatístico pode fazer para decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais”.

As definições apresentadas têm o foco nos diversos aspectos, nos quais as pessoas estão inseridas cotidianamente. Dentre as proposições existentes para o LE, a definição dada por Gal (2002a), apresenta uma perspectiva ainda mais ampla, à medida em que se refere a dois componentes que se inter-relacionam:

(i) a capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, argumentos relacionados a dados ou fenômenos estocásticos, que eles podem encontrar em diversos contextos, e quando relevante; (ii) a capacidade delas discutirem ou comunicarem as suas reações a essas informações estatísticas, tais como sua compreensão do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação, ou as suas preocupações quanto à aceitabilidade de determinadas conclusões. (GAL, 2002a, p. 2-3).

A perspectiva teórica de Gal (2002a) vai além dos aspectos cognitivos que, geralmente, são analisados em estudos desenvolvidos na área da Educação Estatística. Este autor, considera que os elementos de conhecimento são essenciais para o desenvolvimento do LE, porém considera que existem outros componentes que também influenciam nesse desenvolvimento. Neste sentido, o autor elaborou um modelo que considera dois tipos de conjuntos formados por elementos de conhecimento e elementos disposicionais. Os sentidos da palavra “disposicionais” na língua portuguesa se referem a temperamento, tendência, propensão, inclinação.

No primeiro conjunto são elencados os elementos de conhecimento, como as habilidades de letramento, o conhecimento matemático, o conhecimento estatístico, o conhecimento de contexto e as questões críticas. No segundo, considera-se os elementos disposicionais, que são as crenças, atitudes e postura crítica. Segundo o autor, esses dois conjuntos não são disjuntos e quando seus elementos são combinados, permitir-se-á um comportamento designado por estatisticamente letrado. O Quadro 3 a seguir representa o modelo de LE proposto por Gal (2002a):

Quadro 3 – Modelo de Letramento Estatístico de Gal

ELEMENTOS DE CONHECIMENTO	ELEMENTOS DE DISPOSIÇÃO
• Habilidades de Letramento • Conhecimento estatístico • Conhecimento matemático • Conhecimento de contexto • Habilidades Críticas	• Crenças e Atitudes • Postura Crítica
LETRAMENTO ESTATÍSTICO	

Fonte: Gal (2002a).

O conhecimento estatístico no modelo proposto por Gal (2002a) é constituído por cinco partes-chave, consideradas as bases de sustentação desse conhecimento. A primeira é referente ao conhecimento da necessidade dos dados e como eles podem ser produzidos. Nessa base, o autor menciona as “grandes ideias” da Estatística, destacando a percepção da existência da variação. Como parte do conhecimento estatístico está a percepção da necessidade de reduzir dados para identificar as principais características e tendências.

Para Rumsey (2002), a consciência dos dados deve gerar uma motivação para que os alunos queiram aprender Estatística, posto que os dados fazem parte do cotidiano das pessoas e, frequentemente, são utilizados na tomada de decisão e que podem influenciar diretamente em nossas vidas.

A familiaridade com os termos e ideias básicas relacionadas à estatística descritiva é uma das bases do conhecimento estatístico, que destaca a importância das medidas de tendência central e as porcentagens, tendo em vista a sua larga utilização pela mídia. Gal (2002a) ressalta a necessidade de que os consumidores de estatísticas compreendam que a média e a mediana são formas simples de resumir um conjunto de dados, além de indicar o seu “centro”, o que significa que são afetadas por valores extremos, sendo a média mais que a mediana.

Para Rumsey (2002), antes de utilizar uma fórmula, os alunos devem perceber a necessidade de empregar a Estatística. O aluno deverá compreender as ideias da Estatística, relacionando o conceito dentro de um tema não estatístico e saber explicar o significado do conceito.

As representações gráficas e tabulares também requerem familiaridade por parte dos consumidores de estatísticas. É por meio da organização dos dados nessas representações que se torna possível a identificação de tendências e o estabelecimento de comparações. Gal (2002a) explica que a familiaridade com as representações inclui o conhecimento de convenções padrão na elaboração de gráficos e tabelas, além de manter-se alerta às simples violações dessas convenções. Ele ainda chama a atenção para o fato de que gráficos e tabelas podem ser

intencionalmente elaborados para enganar, destacar/ocultar uma tendência ou diferença específica.

Sobre as representações dos dados, Rumsey (2002) afirma que os estudantes devem saber interpretar os resultados estatísticos apresentados em gráficos e tabelas com suas próprias palavras.

Também faz parte das bases do conhecimento estatístico a compreensão básica das noções de probabilidade. De acordo com Gal (2002a), muitas das ideias sobre chance e aleatoriedade são explícitas ou implícitas em alguns tipos de mensagens. Esse autor, destaca também a necessidade de que os indivíduos sejam sensíveis ao interpretar corretamente o “idioma do acaso”, bem como se familiarizar com a noção de aleatoriedade, compreendendo que os eventos variam em seu grau de previsibilidade ou independência, porém conscientes de que alguns eventos são imprevisíveis.

Para Gal (2002a) saber como as conclusões ou inferências estatísticas são alcançadas, inclui o conhecimento sobre algumas maneiras típicas de resumir informações, a exemplo das médias, gráficos, tabelas, amostragem e porcentagem. Isso porque a maioria das pessoas tem acesso aos dados apenas como consumidores.

A determinação dos tipos de conhecimentos matemáticos necessários para o indivíduo no processo de desenvolvimento do letramento estatístico deve ser feita com cautela, porém Gal (2002a) adverte que o indivíduo necessita estar ciente da existência de procedimentos matemáticos subjacentes à produção de indicadores estatísticos comuns, a exemplo das médias ou porcentagem. Para ele, a compreensão das derivações matemáticas subjacentes às ideias-chave apresentadas nas estatísticas introdutórias é importante, porém deve ser algo limitado, já que os computadores fazem com muita rapidez e eficiência todos os cálculos.

As habilidades matemáticas necessárias para o LE também são discutidas por Contreras e Molina-Portillo (2019). Para esses autores, as habilidades matemáticas são necessárias para os consumidores de estatísticas realizarem interpretações coerentes da informação baseada em dados. Os elementos como porcentagens, medidas de posição, medidas de variabilidade, bem como suas representações gráficas necessitam de conhecimento estritamente matemático para a correta interpretação deles. As porcentagens e os cálculos de média e mediana são muito comuns nos meios de comunicação, o que exige uma certa familiaridade com a sua obtenção. Dessa forma, pelo menos de maneira informal, as pessoas devem conhecer o tipo de matemática envolvida na geração de certos indicadores estatísticos.

O conhecimento de contexto tem sua relevância na promoção do LE, posto que a Estatística não existe sem o contexto. Para Gal (2002a), uma medida estatística em si mesma

não fornecerá nenhuma informação, é, pois, necessário que essa medida esteja imersa em um determinado contexto para que haja a compreensão da informação. Esse autor explica que a forma como um estudo é relatado na mídia pode facilmente mascarar ou distorcer a informação disponível para o leitor sobre a fonte das evidências apresentadas.

Para Contreras e Molina-Portillo (2019), qualquer ensino de Estatística deve incorporar o contexto. Esses autores destacam que a utilização de dados do mundo real pode motivar a aprendizagem dos princípios estatísticos. As pessoas vivem em contextos repletos de informação, estes contextos surgem de várias formas, ao assistirem TV, navegarem na internet, leem documentos do trabalho, ouvem um discurso etc. É importante destacar que os contextos incluem, mas não se limitam à exposição de meios impressos ou visuais e representam as ocasiões em que os cidadãos interagem com ambientes repletos de informação. Em tais contextos, a informação estatística pode ser representada de três maneiras: por meio de textos (escrito ou oral), números e símbolos, gráficos e tabelas, ou em alguma combinação destes.

As habilidades críticas podem ser identificadas quando as pessoas são capazes de questionar os procedimentos estatísticos utilizados, por exemplo, numa negociação salarial utilizar a média ou a mediana dos salários; ou ao invés de utilizar valores absolutos, utilizar as porcentagens e ainda utilizar um gráfico ao invés de uma tabela, conforme explicam Cazorla e Santana (2019).

Por outro lado, Gal (2002a) expressa as habilidades críticas em termos de questões de preocupações, para ele os indivíduos devem ter em mente uma lista contendo as tais questões de preocupação, conforme mostra o quadro 4:

Quadro 4 – Lista de questões de preocupações sobre mensagens estatísticas

LISTA DE QUESTÕES DE PREOCUPAÇÕES
De onde os dados (sobre os quais se baseia essa afirmação) são provenientes? Qual é o tipo de estudo? Esse tipo de estudo é razoável neste contexto?
Uma amostra foi utilizada? Como foi o processo de amostragem? Quantas pessoas realmente participaram? A amostra é suficientemente grande? A amostra inclui pessoas/unidades que são representativas da população? A amostra é tendenciosa de alguma forma? No geral, essa amostra pode levar a inferências válidas sobre a população-alvo?
Quão confiáveis ou precisos foram os instrumentos ou medidas (testes, questionários, entrevistas) usados para gerar os dados apresentados?
Qual é a forma da distribuição subjacente dos dados brutos (em que esta estatística de resumo está baseada)?
As estatísticas relatadas são apropriadas para este tipo de estudo? Ex. foi usada a média para resumir dados qualitativos; uma moda é resumo razoável? Os <i>outliers</i> podem gerar uma estatística de resumo para deturpar a imagem verdadeira?
O gráfico está desenhado adequadamente, ou distorce as tendências nos dados?

Como essa declaração probabilística foi gerada? Existem dados confiáveis suficientes para justificar a estimativa de probabilidade dada?
Em geral, as afirmações feitas são sensíveis e apoiadas pelos dados?
Há informações adicionais ou procedimentos disponíveis para permitir a avaliação da sensibilidade desses argumentos? Falta alguma coisa?
Existem interpretações alternativas para o significado dos resultados ou diferentes explicações sobre o que os causou? Ex. uma variável intermediária afetou os resultados? Existem implicações adicionais ou diferentes que não são mencionadas?

Fonte: Gal (2002a).

É necessário ressaltar, fundamentando-nos em Gal (2002a), que os elementos de conhecimentos foram descritos de forma separada apenas por uma questão de organização e para facilitar a apresentação, no entanto, eles se sobrepõem e não operam independentemente um do outro. Um exemplo disso é a familiaridade com possíveis ambiguidades de linguagens e convenções de relatórios que são partes das habilidades de letramento exigidas dos indivíduos, mas também fazem parte do conhecimento de contexto.

Além dos elementos de conhecimento propostos no modelo de LE de Gal (2002a), existe um segundo conjunto, cujos elementos descrevem os aspectos disposicionais (*dispositional elements*), que na língua portuguesa relaciona-se a sentidos de: temperamento, tendência, inclinação, propensão. O autor utiliza o termo disposicional como um rótulo agregado para três conceitos relacionados, porém distintos: postura crítica, crenças e atitudes, que são fundamentais para uma avaliação crítica ocorrer.

Um dos aspectos do LE, a exemplo da avaliação crítica das informações estatísticas, depende de elementos adicionais, que são a capacidade de mobilizar questões críticas e ativar uma posição crítica, que, por sua vez, é apoiada por determinadas crenças e atitudes. A noção de avaliação crítica, na concepção de Gal (2002a) implica uma forma de ação, mas não somente uma interpretação passiva ou compreensão da informação estatística ou probabilística presente em dada situação.

Para o autor, não é fácil descrever uma pessoa como totalmente letrada em estatística, caso esta pessoa não tenha inclinação para ativar as cinco bases do conhecimento ou compartilhar com outros indivíduos suas opiniões, julgamentos ou interpretações alternativas.

Ser estatisticamente letrado corresponde a um comportamento cujas ações podem assumir diversas formas, tanto visíveis quanto ocultas. Segundo Gal (2002a, p. 18), a ação pode ser:

Um processo mental interno, como pensar sobre o significado de uma passagem lida ou levantar mentalmente algumas questões críticas e refletir

sobre elas. Pode ser estendida para formas mais externas, como reler uma passagem, escanear um gráfico encontrado no jornal, parar de jogar jogos de azar depois de lembrar da leitura do artigo sobre a Falácia do Gambler, ou discutir as descobertas de uma pesquisa em que se ouviu na TV com familiares na mesa de jantar ou com colegas de trabalho. No entanto, para que qualquer forma de ação ocorra e seja mantida, certas disposições precisam existir e serem ativadas.

Neste sentido, a ação que determina o comportamento de ser letrado estatisticamente requer a ativação de certos componentes, além daqueles denominados de elementos de conhecimento. No modelo proposto por Gal (2002a), esses componentes são a postura crítica, as crenças e atitudes.

Postura crítica – concretizar essa ação requer do indivíduo uma atitude de questionamento frente às mensagens quantitativas que podem ser enganosas, unilaterais, tendenciosas ou de alguma forma incompletas, seja de forma intencional ou involuntária. Assumir esse tipo de postura exige que o indivíduo seja capaz e disposto a invocar de forma espontânea sua lista de questões de preocupação ao sentir-se confrontado com argumentos que se baseiam em dados ou com resultados de pesquisas. A ação crítica muitas vezes pode ser invocada em condições de incerteza, tendo em vista que muitos indivíduos sem educação formal em estatística, desconhecem termos técnicos, conceitos, além de faltar-lhes habilidades de letramento e para esboçar uma ação crítica expõem-se ao risco de se mostrarem ingênuos frente a essas questões.

Crenças e atitudes – a ação de letramento estatístico requer esforços mentais e vulnerabilidade ao risco; uma posição crítica subjaz certas crenças e atitudes, isto é, um processo que envolve a sobreposição dos dois conjuntos propostos por Gal (2002a). O autor reconhecendo a existência e importância dos aspectos afetivos da Educação Matemática (MCLEOD, 1992), apresenta uma distinção entre os conceitos de emoção, crença e atitude. As emoções são sentimentos breves (positivos ou negativos) proporcionados por experiências imediatas, por exemplo, ao estudar estatística ou matemática, ou lidar com uma situação probabilística, como receber informações médicas sobre as chances de efeitos colaterais de uma medicação. Segundo Gal (2002b), uma distinção entre esses termos pode parecer confusa, porque as atitudes influenciam e são influenciadas pelas próprias crenças pessoais.

As atitudes, por sua vez, são sentimentos mais estáveis e intensos que se desenvolvem através da internalização gradual de repetidas respostas emocionais positivas ou negativas ao longo do tempo. Dessa forma, as atitudes podem ser expressas pelo *continuum* positivo-negativo, como simpatia-antipatia, agradável-desagradável, podendo representar sentimentos

em relação a objetos, ações ou temas. Um exemplo disto é quando nos posicionamos de maneira positiva ou negativa em relação a algo: “eu não gosto de pesquisa e pesquisadores, eles sempre me confundem com os números” (GAL, 2002a, p. 18).

As crenças são ideias ou opiniões individuais sobre um determinado campo ou domínio, como exemplificado por Gal (2002a, p. 18) (“as estatísticas do governo são sempre precisas”), sobre si mesmo (“sou muito ruim com os números”), ou sobre uma questão de contexto social (“o governo deveria ajudar as pessoas em vez de coletar todas essas estatísticas inúteis”). Diferentemente dos aspectos afetivos já mencionados, as crenças demoram para se desenvolverem e, nesse processo, os fatores culturais têm forte influência. Apresentam um componente cognitivo maior, são menos intensas que as atitudes, estáveis e muito resistentes à mudança quando comparadas com as atitudes (GAL, 2002a).

Por fim, Gal (2002a) explica a existência de um ponto de intersecção entre a postura crítica e as crenças e atitudes. Para este autor, é necessário que o indivíduo desenvolva uma crença com base na ação crítica, ou seja, o indivíduo precisa acreditar na legitimidade da ação crítica; acreditar que é legítimo ter preocupações sobre as pesquisas e levantar questões de preocupações mesmo que não tenham estudado formalmente estatística e matemática.

Gal (2002a), fundamentando-se nas perspectivas teóricas de McLeod (1992) e Evans (2000), afirma que é necessário considerar no processo de desenvolvimento do LE as disposições dos indivíduos, pois elas podem afetar a maneira como abordam ou reagem a episódios de aprendizagem, ou testes de salas de aula de matemática ou estatística, ou como respondem e gerenciam situações de numeração fora da sala de aula.

2.2 PERSPECTIVAS TEÓRICAS ACERCA DA FORMAÇÃO DO LICENCIANDO EM MATEMÁTICA

No contexto da licenciatura em Matemática existem determinados domínios de formação, os quais estão definidos pela resolução nº 2 de 01 de julho de 2015, a saber: conteúdos de natureza científico-cultural, atividades acadêmico-científico-culturais, estágio curricular supervisionado e prática como componente curricular. Nesses domínios estão inseridos os diversos campos da Matemática e da Educação Matemática, além de outras áreas.

A Resolução nº 1, de 2 de julho (BRASIL, 2015, p. 2), que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de formação de professores, considera “a necessidade de articular as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada, em Nível Superior, e as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica”, no entanto, parece existir uma contradição nessas diretrizes que inviabiliza tal articulação.

O documento estabelece uma distinção entre o Bacharelado e a Licenciatura em Matemática. Para o bacharel é exigido um perfil de profissional com uma base consistente de conteúdos matemáticos, além de uma formação que lhe dê subsídios para lidar com os desafios provenientes das rápidas transformações ocorridas na sociedade. Também lhe é exigida uma formação que atenda as demandas do mercado de trabalho e das condições para o exercício profissional. A licenciatura em matemática parece estar em um extremo oposto, cujo perfil dever ter a visão de papel social de educador, capacidade para se inserir em várias realidades, sendo sensíveis para interpretar as ações dos estudantes, ver a aprendizagem da Matemática pela ótica da contribuição para o desenvolvimento da cidadania, entre outros aspectos.

Essa perspectiva parece posicionar a formação dessas duas modalidades em campos opostos, deixando transparecer a ideia de que é possível formar para atender às exigências da atual sociedade e demandas do mercado de trabalho sem uma formação que valorize o papel social ou que não estabeleça relações entre o seu objeto de trabalho e o desenvolvimento da cidadania; da mesma forma que parece possibilitar a formação do professor sem uma consistente e sólida formação de Matemática.

Por essas razões, então, decide-se o que é e o que não é importante estudar na formação. E, pensando assim, faz sentido o questionamento acerca do fato do componente curricular da Estatística e Probabilidade não ser contemplado no currículo da formação inicial do professor de Matemática. Não seria o conhecimento estatístico um conhecimento que contribui com a formação e o desenvolvimento da cidadania? Não se encontra imerso na sociedade, de forma que devemos valorizá-lo no âmbito da educação básica e superior?

O conhecimento estatístico e probabilístico tornou-se necessário no repertório de saberes do professor de Matemática, desde a implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997; 1998), Ensino Médio (BRASIL, 2002) e mais recentemente a BNCC (BRASIL, 2017), o currículo da Matemática para esses níveis de ensino passou a incluir os conteúdos de Estatística e Probabilidade, inclusive desde os anos iniciais.

Dessa forma, o licenciando em Matemática necessita de uma formação estatística consistente para o bom desempenho de sua prática pedagógica na Educação Básica, no que se refere ao trabalho com a Estatística. E cabe à formação inicial propor situações que privilegiem a didática, a epistemologia, a história e não apenas os procedimentos de cálculos que envolvem os problemas estatísticos.

De todo modo, o ensino desses tópicos ainda se constitui em desafios para os professores de Matemática. Batanero (2009) argumenta que um dos objetivos primeiros da formação inicial

é convencer os professores de que a Estatística é um dos conteúdos mais interessantes e úteis para abordar com os estudantes e que todos têm a capacidade para aprender alguns conceitos elementares.

As problemáticas relativas à Estatística na licenciatura em Matemática não se resumem somente ao fato de não ser contemplada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2015). De maneira mais específica, os desafios iniciam-se a partir da inserção do componente curricular da Estatística em cursos de formação de professores, a exemplo da licenciatura em Matemática. Por se tratar de uma área do conhecimento que também irá ser abordada no nível básico, pressupõe-se que as abordagens deveriam contemplar os conteúdos específicos em sintonia com os conteúdos didático-pedagógicos. Todavia não é essa a realidade da Educação Estatística dos cursos de licenciatura em Matemática, nos quais ainda prevalece a separação dos aspectos teóricos e práticos dos diversos campos do conhecimento.

A falta de integração entre teoria e prática é discutida por Moreira e David (2007). No âmbito da licenciatura em Matemática, as primeiras mudanças curriculares ocorreram a partir de 1970. Como parte dessa mudança, disciplinas como Sociologia da Educação, Política Educacional, entre outras foram inseridas nos quadros curriculares por influência das discussões sobre o papel social e político da Educação. Os autores destacam que mesmo com essa mudança não foi suficiente para extinguir o problema da falta de integração entre teoria e prática. Uma outra tentativa de mudança se deu pela inserção, na década de 1980, das chamadas disciplinas integradoras, com o objetivo de que elas pudessem contribuir para diminuir a distância entre teoria e prática, o que não ocorreu.

Esse complexo problema da dicotomia entre teoria e prática é refletido na desvinculação das disciplinas de conteúdo específico da área e aquelas de conteúdos pedagógicos, conforme é discutido por Fiorentini e Oliveira (2013). Essa dicotomia que permeia os diversos componentes curriculares é percebida pelos licenciandos, não sendo diferente com a Estatística. Tal problemática, foi recentemente evidenciada por Batanero, Burril e Reading (2011, apud Estevam e Cyrino, 2016, p. 117) por ocasião da publicação de um estudo no *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI).

De acordo com aqueles autores, o estudo apontou vários avanços relativos à Educação Estatística, no entanto, revelou diversas dificuldades do professor relacionadas a conhecimentos estatísticos e didático-pedagógicos de Estatística. Segundo aqueles autores, essas dificuldades são refletidas em suas práticas, desenvolvidas a partir de abordagens que privilegiam os procedimentos de cálculos em detrimento das abordagens mais conceituais e analíticas.

Especificamente no contexto brasileiro, autores como Costa e Pamplona (2011) e Lopes (2008b) argumentam que os cursos de licenciatura em Matemática não têm ofertado uma formação estatística suficiente e apropriada aos futuros professores, de modo que venha contribuir para romper a dicotomia existente entre teoria e prática, que incide na desvinculação entre o conteúdo específico e os didático-pedagógicos.

Moreira e David (2007) mencionam que a Matemática acadêmica é tomada como o saber fundamental, partindo dela os demais saberes que estão associados ao exercício da profissão, inclusive dando sentido para eles. Neste contexto, os demais saberes que compõem o saber docente são considerados apenas como acessórios. Esta concepção considera que no processo de transmissão do saber disciplinar basta o conhecimento do conteúdo.

Os cursos de licenciatura em Matemática no Brasil apresentam problemáticas, que são apontadas por diversos segmentos ligados à Educação Matemática. Os estudantes argumentam que existe um tratamento que diferencia as áreas por parte dos professores, ou seja, disciplina de conteúdo específico não dialoga com as de caráter didático-pedagógico. Há também críticas acerca dos estágios que, por vezes, mantêm-se isolados dos demais componentes curriculares. Mas não são apenas os estágios enquanto componentes curriculares, as disciplinas ditas educacionais também se distanciam das demais, como se fosse um ramo independente no interior das licenciaturas em Matemática.

Nesse contexto, Fiorentini e Oliveira (2013) discutem o lugar que a Matemática ocupa na licenciatura em Matemática. De acordo com esses autores, esse lugar depende das interpretações e concepções de prática do educador matemático. São mencionadas três perspectivas, completamente distintas e que têm forte influência na maneira de organização do processo ou da aprendizagem profissional.

A primeira perspectiva é aquela em que o exercício profissional do professor de Matemática pode ser considerado como substancialmente prática, em que basta ao professor o conhecimento do conteúdo específico da disciplina. São características dessa perspectiva abordagens com base no paradigma do exercício, ênfase em algoritmos e a aprendizagem docente é baseada na relação com o conhecimento matemático. Resumindo, nessa perspectiva, a Matemática tem seu lugar:

Central e majoritário, porém mais voltado ao conhecimento matemático clássico – em sua tradição platônica e euclidiana e, às vezes estrutural, conforme Fiorentini (1994) – do que um saber problematizado e vetorizado (isto é voltado e direcionado) à formação matemática e didático-pedagógica do professor da escola básica. (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p. 920).

A prática de ensino de Matemática, na segunda perspectiva é vista como campo de aplicação de conhecimentos produzidos em outros domínios. A exigência feita por esta concepção de prática é que o futuro professor adquira uma profunda formação teórica tanto de conhecimentos matemáticos quanto da área da Educação, além dos processos metodológicos de ensino de Matemática. Nessa concepção de prática e de formação docente, o lugar da matemática:

Continua sendo central e fundamental, porém, ainda fortemente distanciado das práticas escolares, pois a aplicação desses conhecimentos passa por um processo de racionalidade técnica e/ou de transposição didática do *saber sábio* ou *científico* para o *saber a ser ensinado*, finalmente, em *objeto de ensino*. (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p. 921, grifos no original).

Fiorentini e Oliveira (2013) ainda destacam que essa concepção de prática, privilegia mais a dimensão técnica e didática, as quais envolve as relações entre professor-aluno-conteúdo e os métodos de ensino, em detrimento da pedagógica, aqui entendida como o sentido, a relevância e as consequências do que ensinamos. Assim, podemos afirmar que aquelas abordagens de ensino de Matemática denominadas de tradicionais, estão assentadas em uma ou outra das concepções supracitadas.

A terceira concepção de prática amplia o lugar da Matemática na formação docente. Nela, a prática é vista como uma atividade social, repleta de saberes e relações complexas, as quais devem passar por transformações contínuas, além de que necessitam ser estudadas, analisadas, problematizadas, compreendidas. Nesta perspectiva, o profissional professor de Matemática pode atuar em vários cenários, desde assumir aulas extraescolares auxiliares (denominadas popularmente de aulas de reforço) de Matemática até desenvolver pesquisas e atuar no nível superior, inclusive nas próprias licenciaturas em Matemática.

A formação, na concepção de Ponte (1998), também se constitui um desafio porque é um lugar de luta ideológica e política. Na educação, não existem grupos isentos de interesses que não venham a defender suas posições. Por último, porque a formação é um campo em que todos se sentem à vontade para emitir opiniões e expressar suas concepções, gerando a estranha sensação de que nunca se avança.

Ponte (1998, p. 2) aponta algumas características que são tidas como a lógica da formação, assim:

A formação está muito associada à ideia de “frequentar” cursos [...], o movimento é essencialmente de fora para dentro, cabendo ao professor assimilar os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos [...], na

formação atende-se principalmente àquilo em que o professor é carente [...], a formação tende a ser vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas [...] finalmente a formação parte invariavelmente da teoria e frequentemente não chega a sair da teoria [...].

Essa concepção de formação está estreitamente relacionada àquela perspectiva da Racionalidade Técnica (SCHON, 2000), em que os conhecimentos que devem fazer da parte da formação estão situados em domínios exteriores à realidade do contexto em que o futuro professor está inserido, cabendo-lhe a responsabilidade de assimilar esses conhecimentos e colocá-los em prática.

Uma concepção que contraria a perspectiva da Racionalidade Técnica, ancora-se nos pressupostos do papel que a comunicação pode desempenhar no processo de formação de professores. Medeiros (2010, p. 65) afirma que a “comunicação pode ser utilizada como estratégia de aprendizagem na formação inicial”.

Entre os estudiosos da Educação Matemática que se interessam pela questão da comunicação na sala de aula de Matemática, Alro e Skovsmose (2007) trazem uma discussão do que eles chamam de *absolutismo de sala de aula* ou *absolutismo burocrático*, como uma analogia ao sistema burocrático, que caracteriza o discurso na sala de aula em termos de autoridade, seja na pessoa do professor, seja no livro didático, seja no caderno de respostas.

A comunicação na sala de aula geralmente é marcada pelo discurso entre o que é certo e o que é errado. Na busca pelas “verdades matemáticas” o erro nas aulas de Matemática se “encaixa” nesse padrão absolutista. Em salas de aula tipicamente tradicionais, a comunicação frequentemente, é marcada por um tipo de relação assimétrica entre professor e alunos. As colocações feitas pelos alunos são logo “sanduichadas” pelo professor, conforme explicam Alro e Skovsmose (2007). O autor utiliza a palavra “sanduichada” para expressar uma maneira de comunicação comum nas aulas de Matemática, aquele tipo em que o professor pergunta, o aluno responde e o professor avalia a resposta.

O referido autor apresenta um modelo que vai na contramão do absolutismo burocrático, designado por ele de *perspectiva*. Ele explica que nem sempre o absolutismo burocrático está presente nas aulas de Matemática, mesmo naquelas tidas como tradicionais. Alro e Skovsmose (2007) discutem outro formato de comunicação em termos de perspectiva. Para ele, uma perspectiva é uma fonte de significados e sem ela não existe comunicação. A noção de perspectiva é fundamental para que possamos entender a produção de significados na sala de aula.

As perspectivas de professores e alunos na sala de aula podem coincidir ou não, por exemplo, ambos podem compartilhar a perspectiva de que o objetivo de estudar Matemática na escola é dominar técnicas e decorar fórmulas para ter um bom desempenho na prova, ou o contrário, o professor espera que o aluno realize uma demonstração, enquanto o aluno utiliza a fórmula e chega ao resultado. Na primeira situação, podemos perceber que aluno e professor compartilham de uma mesma perspectiva, enquanto na segunda não.

Segundo Alro e Skovsmose (2007), o compartilhamento de perspectivas pode, ao se estabelecer, funcionar como um motor propulsor da produção de significados de uma comunicação, mesmo que esta não seja mencionada. Porém, o inverso também pode acontecer. Os autores explicam que mesmo que as perspectivas sejam evidenciadas, caso os participantes não entendam ou não aceitem as perspectivas dos demais ou não compartilhem de uma mesma perspectiva, então não acontecerá a comunicação.

Em outra vertente a comunicação na sala de aula é discutida por Menezes et al. (2014) em termos de comunicação como transmissão de informação ou como interação social. No primeiro caso, caracteriza-se pela ação comunicativa, cujo emissor deseja que o receptor reaja da maneira por ele esperada, agindo em concordância com o que foi comunicado. Segundo os autores, a comunicação apoia-se, substancialmente, na existência de comunicantes, de códigos comuns e de um ambiente que não atrapalhe a transmissão da mensagem.

Por outro lado, como interação social, a comunicação se estrutura em um processo social em que os sujeitos interagem, trocando informações, influenciando-se reciprocamente na construção de significados partilhados. Diferentemente da mera transmissão de informação, nessa perspectiva, a linguagem é orientada para a compreensão do mundo objetivo, social e subjetivo. Nesse caso, a comunicação é o produto da interação entre os sujeitos que buscam entender-se entre si. Os autores destacam que a comunicação como forma de interação, pode não atingir seu objetivo, dependendo da quantidade de interlocutores, enquanto transmissão de informação, a comunicação pode ser estruturada para um número qualquer de interlocutores (MENEZES et al., 2014).

As ações comunicativas desenvolvidas pelo professor em sala de aula, podem estar vinculadas a um dos dois modelos mencionados anteriormente. Menezes et al. (2014) explicam que numa perspectiva da comunicação como transmissão de informação, prevalece a valorização da transmissão de um conhecimento matemático imutável numa linguagem matemática precisa. Diferentemente, na comunicação como interação social, o conhecimento matemático emerge dos discursos ocasionados nas aulas, resultante dos processos coletivos de comunicação e interação entre os indivíduos.

Considerando que a aprendizagem da Matemática poderá se efetivar a partir dos processos de comunicação e interação entre os estudantes e entre estes e o professor, Menezes et al. (2014) destacam quatro ações comunicativas que são efetivadas na prática de sala de aula pelos professores, que são: (a) explicar, (ii) questionar, (iii) ouvir e (iv) responder.

Quadro 5 – Ações comunicativas do professor em sala de aula

Ação comunicativa	Características
Explicar	Comuns
	Disciplinares
	Instrucionais
	Auto explicações
Questionar	Para testar conhecimento
	Para desenvolver a compreensão e o conhecimento matemático
Ouvir	Avaliativo
	Interpretativo
	Hermenêutico
Responder	Encorajar a dependência dos alunos em relação ao próprio professor
	Favorecer o desenvolvimento matemático

Fonte: Elaboração do autor.

Menezes et al. (2014) explicam que, apesar das ações comunicativas terem sido tratadas isoladamente, elas têm uma natureza fortemente interdependente. Algumas dessas ações podem estar condicionadas umas às outras, por exemplo, perguntar e ouvir, o professor que em determinada situação ouve de maneira avaliativa pode lançar uma pergunta de verificação; de outro modo, caso o professor esteja ouvindo de maneira interpretativa, ele pode lançar uma pergunta de focalização. Nestes casos, o professor deve estar atento com o tipo de resposta que utilizará, posto que poderá manter o nível cognitivo da tarefa ou reduzi-lo rapidamente.

Reconhecendo a importância da Estatística nos dias atuais, cujas aplicações tornam-se essenciais para a tomada de decisões em variados contextos, como o social, político, econômico e pessoal; bem como o papel que a escola pode desempenhar nesse processo, concebemos a formação estatística do futuro professor de Matemática como um campo amplo que envolve aspectos variados e complexos.

Variados porque a Estatística é uma área interdisciplinar, aplicada a várias áreas do conhecimento, a exemplo das Ciências Sociais, Saúde, Humanas; complexos porque sendo uma ciência matemática, seu ensino na maioria dos casos é concretizado pela utilização de procedimentos e estratégias iguais ou semelhantes ao que se realiza no ensino da Matemática. O caráter complexo da Estatística é proveniente da sua maneira de proceder, pois como definem Gal e Garfield (1997) na Estatística, os dados são vistos como números inseridos em um determinado contexto, no qual atuam como base para a interpretação dos resultados.

A formação estatística do licenciando em Matemática requer uma abordagem que propicie o reconhecimento da natureza do conhecimento estatístico. A formação inicial empenhada no processo de ensino e aprendizagem da Estatística deve reconhecer que a distinção entre a natureza do conhecimento estatístico e do conhecimento matemático (BATANERO, 2000) é fundamental para que no ensino da Estatística o futuro professor considere os aspectos de incerteza e aleatoriedade; e assim não aborde o ensino da Estatística nos mesmos moldes que o faz com o ensino da Matemática.

A literatura acerca da Educação Estatística aponta que o ensino da Estatística tanto na escola básica quanto no nível superior tem se desenvolvido com base na repetição de fórmulas, ênfase em algoritmos e procedimentos em detrimento da compreensão de conceitos, desenvolvimento do espírito crítico e da cidadania. Sobre este aspecto, Lopes (2008b, p. 7) explica que:

O ensino da matemática tem como tradição a exatidão, o determinismo e o cálculo, opondo-se à exploração de situações que envolva, aproximação, aleatoriedade e estimação, as quais podem limitar a visão matemática que o aluno poderá desenvolver, dificultando suas possibilidades de estabelecimento de estratégias para a resolução de problemas diversificados que lhe surgirão ao longo da vida.

Ainda sobre a complexidade da formação estatística do licenciando de Matemática, consideramos que um aspecto importante desse processo é a promoção do LE, que entre outros aspectos, privilegia abordagens dos conteúdos da Estatística em uma perspectiva crítica.

Não é suficiente uma abordagem da Estatística baseada apenas nos aspectos conceituais, por mais que esse tipo de abordagem seja necessário e alcance bons resultados no processo de ensino e aprendizagem da Estatística; as demandas da atualidade exigem uma abordagem crítica dos conteúdos que são trabalhados nas aulas de Matemática. No entanto, o desenvolvimento de um comportamento crítico se constitui num desafio para os cursos de formação de professores, tendo em vista a forte tradição de ensino baseada no modelo de transmissão e reprodução do conhecimento.

Por outro lado, a Educação Matemática historicamente tem priorizado metodologias de ensino, que contribui com o fortalecimento da ideologia de certeza que cerca o conhecimento matemático. Esse aspecto prevalente nas aulas de Matemática, vai de encontro ao que afirmam Borba e Skovsmose (2013, p. 129), “a Matemática, via de regra, é vista como linguagem de poder, como um sistema perfeito e uma ferramenta infalível”.

2.3 PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Ao optarmos por uma abordagem da Educação Estatística na pesquisa, assumimos a posição de refletir acerca de dois domínios emergentes – o LE e a Educação Matemática Crítica – para uma Educação Estatística que possa contribuir com a formação estatística do licenciando de Matemática, papel este que a formação inicial deve cumprir e a escola básica deve desempenhar ativamente no tocante à formação do cidadão.

A inspiração pelas ideias da Educação Matemática Crítica na presente pesquisa está relacionada à concepção de que é possível pensar numa Educação Estatística Crítica quando percebemos relações entre os aspectos centrais – sociais e políticos – da Educação Matemática Crítica e a perspectiva de LE, nos moldes propostos por Gal (2002a; 2002b), cuja criticidade assume um papel central. Os aspectos do LE foram apresentados na seção anterior, a seguir apresentaremos algumas ideias da Educação Matemática Crítica do pesquisador dinamarquês Ole Skovsmose.

A sociedade globalizada atual tem as relações humanas afetadas de forma direta ou indireta por sua estrutura. As consequências da globalização podem ser sentidas nas relações sociais e econômicas. O processo de globalização não é algo recente; recente é a forma como atualmente ele se estrutura, uma vez que as tecnologias de comunicação e informação se reinventam a todo tempo, afetando culturas e serviços, o que, por sua vez, requer maior amadurecimento intelectual por parte das pessoas, sejam elas estudantes ou não. Uma questão a considerar nesse processo é que a atuação das tecnologias reestrutura o sistema capitalista, podendo aumentar as desigualdades sociais e econômicas.

O estudante da Educação Básica, das escolas públicas, na maioria dos casos, pertence às classes menos favorecidas da sociedade; por diversos fatores socioeconômicos, crianças e adolescentes vivem em condições de pobreza, ou até mesmo de extrema pobreza, com condições intelectuais comprometidas. Nesse contexto, o professor de Matemática, por meio da Estatística, poderá atuar de maneira a não contribuir ainda mais com essa condição, trabalhando a Estatística em uma perspectiva de LE.

Neste contexto, não podemos supor que a Educação venha a ser uma área neutra para as questões gerais que afetam o mundo. Assim, Giroux (1997) argumenta que a Educação é um reflexo do momento sócio-histórico da vida das pessoas e, por este motivo, não se pode pensar que ela é uma linguagem particular distante de todo esse contexto. E acrescenta:

A linguagem da educação não é simplesmente teórica ou prática; é também contextual e deve ser compreendida em sua gênese e desenvolvimento como parte de uma rede mais ampla de tradições históricas e contemporâneas, de forma que possamos nos tornar autoconscientes dos princípios e práticas sociais que lhe dão significado (GIROUX, 1997, p. vii).

Freire (1996) menciona que conceber a Educação em oposição a essa ideia é assumir uma posição ingênua, neutra de quem estuda. Para ele, não vivemos apenas para constatar, mas sim para decidir, escolher e intervir no mundo. É inconcebível estudar apenas por estudar, de forma desinteressada como se, misteriosamente, repentinamente, nada tivéssemos a ver com a realidade, estando alheia a nós e nós a ela.

É no sentido dado por Freire para o termo alfabetização que concebemos o letramento estatístico, como uma ferramenta que auxilia na ação de decisão, de escolha e intervenção na realidade. É a partir do desenvolvimento do LE que as pessoas, em geral, estudantes ou não poderão analisar, avaliar, criticar as ações de agentes públicos, como políticos, economistas, profissionais da saúde, entre outros; além disso, os indivíduos terão a capacidade de analisar, criticar e comunicar mensagens e/ou informações que contém dados estatísticos, geralmente veiculados pela mídia e que fazem parte do cotidiano, exercendo determinadas influências.

Para prosseguir nas discussões e poder refletir sobre a Educação Estatística abordada numa perspectiva crítica, necessitamos entender o papel da Educação Crítica no interior da Educação Matemática. Skovsmose, para refletir sobre as relações entre a Educação Matemática e outras disciplinas já estabelecidas, postula que:

É necessário intensificar a interação entre a EM e a EC, para que a EM não se degenere em uma das maneiras mais importantes de socializar os estudantes em uma sociedade tecnológica e, ao mesmo tempo, destruir a possibilidade de se desenvolver uma atitude crítica em direção a essa sociedade tecnológica. (SKOVSMOSE, 2013, p. 14).

Por esta ótica, podemos vincular a Educação Estatística à Educação Matemática Crítica através dos princípios da Educação Crítica, cujo ensino da Estatística possa estabelecer-se por meio de uma relação entre o professor e o aluno com base no diálogo, avançando para uma Educação Estatística com base democrática. Entendemos que a Educação Estatística deve desempenhar uma interação semelhante com a EC, com fins de desenvolver a competência crítica dos estudantes.

As ideias relativas ao diálogo e à relação estudante-professor são desenvolvidas do ponto de vista geral de que a educação deve fazer parte de um processo de democratização. Se queremos desenvolver uma atitude

democrática por meio da educação, a educação como relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não democráticos. É inaceitável que o professor (apenas) tenha um papel decisivo e prescritivo. Em vez disso, o processo educacional deve ser entendido como um diálogo. (SKOVSMOSE, 2013, p. 18).

O diálogo estabelece uma relação democrática entre estudante-professor nos espaços escolares, deslocando o papel do professor – como único detentor de saberes – naquele espaço para o coletivo estudantes-professor. Nesse contexto, de que forma a Educação Estatística contribuirá para a efetivação de uma relação democrática? Que papel pode o estudante desempenhar nesse processo que o fará sentir-se em uma relação social bilateral?

Freire (1996) apresenta uma reflexão que contribui para a compreensão do questionamento feito no parágrafo anterior. Para ele, é importante o debate sobre o que a mídia nos apresenta, pois, na maioria das vezes, ela serve aos interesses dos grupos dominantes, que além de ocultar verdades, esconde ideologias existentes nas diversas comunicações.

Nesse contexto, o LE se apresenta como uma competência crítica que deve ser desenvolvida para sabermos lidar com as possíveis armadilhas preparadas pelos grupos dominantes, que objetivam usar os canais de comunicação de maneira a incutir na mente das pessoas uma certa opinião ou ideia. A mídia, em geral, e sobretudo a televisão possuem forças capazes de manipular, usando estratégias que não permite ao usuário dar-se conta disso. Freire (1996, p. 139) diz que a mídia usa de uma “síntaxe” que:

[...] reduz a um mesmo plano o passado e o presente e sugere que o que ainda não há já está feito. [...] o mundo encurta, o tempo se dilui: o ontem vira agora; o amanhã já está feito. Tudo muito rápido. Debater o que se diz e o que se mostra e como se mostra na televisão me parece algo cada vez mais importante”.

A perspectiva política da Educação almejada por Freire, em que expõe o diálogo como uma forma de se colocar no mundo, deve ser incentivada por práticas mais democráticas no âmbito da escola, privilegiando o diálogo que possibilita abrir-se ao outro, colocar-se como curioso e respeitoso acerca do outro e do mundo.

A noção de competência crítica é discutida por Skovsmose (2013). De acordo com sua perspectiva, a competência crítica deve ser desenvolvida a partir do princípio de que tal competência não deve ser imposta aos estudantes, mas, sim, desenvolvida com base em capacidades já existentes. Mas para o desenvolvimento de uma competência crítica, é necessário que o professor estimule os estudantes a assumirem uma posição crítica dos próprios conteúdos que estudam.

O desenvolvimento do LE também caminha nessa direção, ou seja, romper com uma cultura que dita regras, normas; que busca não reproduzir as forças dominantes, dito de outro modo, busca auxiliar na formação do cidadão crítico. Por consequência, ao se estimular a ativação de um comportamento crítico frente às informações, mensagens estatísticas, relatórios do governo, resultados de pesquisas, estimula-se ações de cidadania não passiva.

Entendemos que uma cidadania não passiva, requer a aquisição de competências. Para assumir um posicionamento crítico frente às informações estatísticas, por exemplo, o indivíduo deverá desenvolver a competência crítica, porém isso só ocorrerá se os espaços escolares compartilharem de ideais fundamentalmente democráticos. Para Skovsmose (2013, p. 37), “[a] democracia não caracteriza apenas estruturas institucionais da sociedade com relação às distribuições de direitos e deveres. Democracia tem a ver com a existência de uma competência na sociedade”.

Uma competência crítica não se desenvolve automaticamente. A habilidade de criticar está relacionada com a curiosidade. É a partir da curiosidade que adquirimos conhecimentos. Mesmo que essa curiosidade seja a princípio ingênua, relacionada ao senso comum, favorecerá a formulação de questões, a emissão de opiniões, bem como a comunicação a outros dos seus achados. A curiosidade é uma característica típica do ser humano, cabendo à escola, o aprimoramento dessa característica. Freire (1996, p. 31) explica que:

[...] a curiosidade ingênua que, “desarmada”, está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, criticizando-se, aproximando-se de forma cada vez mais metodicamente rigorosa do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica. Muda de qualidade, mas não de essência.

A Estatística com sua natureza aplicável, relacionada aos fenômenos da vida real, como os sociais, econômicos e políticos, tem no LE a possibilidade de estabelecimento de abordagens mais democráticas no processo de compreensão da Estatística, abrindo espaço para a concretização do diálogo, da avaliação crítica, discussão e comunicação do conhecimento que está sendo abordado.

As ideias de competência crítica também nos remetem àquelas propostas por Rumsey (2002) acerca do LE, quando distingue dois tipos de objetivos para a aprendizagem da Estatística por parte dos estudantes, a saber: adquirir capacidade para atuar como um membro educado da sociedade em tempos de tecnologias da informação e ter uma base sólida de entendimento dos termos, ideias e procedimentos estatísticos.

A autora relaciona estes objetivos a dois aspectos importantes da Estatística: a competência estatística e a cidadania estatística. O primeiro diz respeito ao conhecimento básico que está subjacente ao pensamento e ao raciocínio estatístico. O segundo refere-se às habilidades adquiridas para funcionar em uma sociedade globalizada, permeada pela tecnologia da informação.

Neste ponto, observamos uma interseção dos pressupostos da Educação Matemática Crítica com a Educação Estatística, colocando o LE como um aspecto da aprendizagem da Estatística que irá contribuir com a competência estatística e a cidadania estatística, permitindo às pessoas atuarem de forma ativa na sociedade, afastando-se daquela perspectiva de cidadania passiva colocada por Skovsmose (2013).

Lopes (2008b) argumenta que a cidadania também é uma capacidade de atuar de maneira reflexiva, ponderada e crítica pelo indivíduo em seu grupo social. A Educação Matemática Crítica reconhece o conhecimento reflexivo, como um tipo de conhecimento que não pode ser desenvolvido por aparatos tecnológicos. Dessa forma, uma ação de cidadania deve estar vinculada à reflexão para uma tomada de decisão responsável e ética.

2.3.1 Reflexão e Ideologia da Certeza em Educação Matemática

Os conhecimentos produzidos numa sociedade devem passar pelo crivo da reflexão. Isto se faz necessário porque toda produção gera dois tipos de facetas: as explícitas e as implícitas; nelas estão contidos os aspectos pretendidos e não pretendidos da produção. Uma discussão sobre esses aspectos requer reflexão sobre toda forma de ação e seus efeitos na sociedade.

Segundo Skovsmose (2014), a reflexão está diretamente ligada com o julgamento da ação. E apesar das facetas éticas implicadas nesse processo, o que pressupõe uma conotação filosófica, a reflexão pode ser relacionada aos aspectos do cotidiano, pois muitas das ações do cotidiano estão repletas de reflexão. Esse conceito é bastante relevante na Educação, pois tudo que se ensina e se aprende pode ser submetido à reflexão.

Muitas das ações do cotidiano configuram-se em tomada de decisão. É necessário salientar que muitas das tomadas de decisão são realizadas em condições de incertezas, em contextos diversos, como por exemplo, no cotidiano, ao ter que decidir entre dois tipos de dietas para obter uma vida saudável; em um contexto de saúde, profissionais dessa área têm que avaliar se um novo tratamento de uma doença é melhor do que os já existentes; no contexto financeiro, usa-se a Estatística para estudar a possibilidade de investimento e retorno, dentre

outros. Dessa forma, compreendemos que a Estatística é usada como um conhecimento que auxilia na tomada de decisão em diversos contextos.

Gal (2002a) distingue esses contextos, denominando-os de “contextos de pesquisa” e “contextos de leitura”. Nos contextos de pesquisa, os indivíduos funcionam como *produtores de dados* ou *analísadores de dados*, frequentemente necessitando interpretar os dados e resultados que eles mesmos coletaram, além de terem que relatar seus achados e conclusões. Nos contextos de leitura, os indivíduos funcionam como *consumidores de dados*. Apesar dessa distinção, o autor ressalta que os contextos se assemelham quanto às crenças que apoiam a ação. Os indivíduos têm que se sentirem seguros em analisar informações estatísticas, além de defenderem a ideia de que é legítimo ser crítico.

Agresti e Franklin (2013) ressaltam a importância em compreender a Estatística, independente se a necessidade dessa compreensão seja em um contexto de leitura ou de pesquisa. O fato é que em ambas as situações o conhecimento reflexivo é fundamental para a tomada de decisão fundamentada na ética e na responsabilidade.

A Estatística é um domínio repleto de situações em que se pode refletir sobre as ações demandadas. Por exemplo, na maioria das situações da vida real, todas as informações acerca de uma população são provenientes do processo de amostragem, de modo que cabe reflexão sobre a confiabilidade dos resultados inferidos da amostra para a população. Além do mais, o próprio conhecimento estatístico é um campo em que as inferências e as tomadas de decisões são realizadas em contextos em que prevalece a incerteza, o que pressupõe assumir riscos, daí a vital importância da reflexão e da responsabilidade que devem ser incentivadas a partir da Educação Matemática.

Um aspecto da Educação Matemática Crítica que inclui a reflexão diz respeito a noção de “Materacia”. Esta noção está relacionada às competências com a matemática, de forma semelhante a noção de alfabetização desenvolvida por Paulo Freire. Segundo Skovsmose (2005), a “materacia” refere-se a várias competências:

- 1) Habilidade para lidar com noções matemáticas;
- 2) Habilidade de aplicar tais noções em contextos distintos;
- 3) Refletir sobre tais aplicações.

Neste ponto, voltamos as nossas discussões sobre o letramento e a alfabetização, alfabetização estatística e LE realizadas na seção anterior. Inicialmente, consideramos a existência da alfabetização estatística numa perspectiva de alfabetização em sua forma mais tradicional, ou seja, a habilidade para ler e escrever, estendendo esta composição para o domínio da Estatística. Dessa forma, passamos a entender a alfabetização estatística como a habilidade

para lidar com noções estatísticas, ou seja, calcular e usar procedimentos estatísticos formais, analogamente à definição de alfabetização matemática dada por Skovsmose (2013) e semelhante à ideia subjacente à primeira habilidade da “Materacia”.

As habilidades 2 e 3 da noção de “Materacia” são, de certa forma, semelhantes as habilidades exigidas de LE, de onde percebemos a ampliação da noção de alfabetização estatística, a partir da ideia de aplicação dos conceitos em contextos distintos, inclusive em contextos sociais, subsidiada pela ação de refletir criticamente.

Um aspecto importante a ser levado em consideração na formação do licenciando em Matemática é a Ideologia da Certeza, conceito discutido por Skovsmose (2013), o qual pode ser considerado um obstáculo para a compreensão da Estatística como uma área do conhecimento que lida com questões baseadas na incerteza. Essa pressuposição está fundamentada nos argumentos de diversos estudiosos da Educação Estatística, que afirmam que a Estatística, sobretudo nos cursos de licenciatura em Matemática, é abordada de forma semelhante à Matemática, isto é, aborda-se a Estatística como uma disciplina de natureza determinística, sem considerar os aspectos de aleatoriedade e incerteza.

A Matemática é amplamente utilizada na sociedade. O desenvolvimento tecnológico tem propiciado experiências cotidianas em que é frequente o uso da Matemática; podemos pensar em compras feitas pela internet usando cartão de crédito, transferências bancárias, realização de pagamentos usando leitores óticos com débito em conta; são várias as ações que podem ser desempenhadas no cotidiano, mesmo que se desconheçam os conceitos matemáticos subjacentes. E apesar disso, geralmente se atribui um grau de confiança máxima nesses procedimentos porque são fundamentados na Matemática. É nesse contexto que a Ideologia da Certeza é reforçada na maioria das sociedades, sobretudo naquelas cujas tecnologias imperam.

Resultados de pesquisas com base em cálculos matemáticos e dados estatísticos são usados, geralmente, como argumentos com poderes decisivos finais. As decisões políticas que governam as sociedades são tomadas com base em números e dados. A Matemática é considerada no mundo inteiro como um conhecimento fundamental para lidar com várias situações da sociedade atual, tornando-se praticamente excluídos aqueles que não detêm esse conhecimento. Nesse contexto, é consenso a ideia de que todos devem saber Matemática, mas, para Skovsmose (2013), saber Matemática sem ser crítico à Ideologia da Certeza contribui para a cristalização da situação atual.

A abordagem da Estatística na Educação Básica pode contribuir para desmitificar a Ideologia da Certeza presente na Matemática. Porém, fazem-se necessárias abordagens pedagógicas que deem destaque à natureza não determinística do conhecimento estatístico, bem

como sejam incorporadas situações com perspectivas de LE em que os estudantes sejam levados a analisar, discutir, criticar e comunicar sobre o que está sendo colocado como verdade absoluta ou decisão final.

2.4 POSSIBILIDADES ENTRE EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Ao nos debruçarmos sobre as ideias da Educação Estatística, Letramento Estatístico e da Educação Matemática Crítica, a exemplo da noção da ideologia da certeza, competência democrática, paradigma do exercício, conseguimos vislumbrar alguns aspectos que estão relacionados, algumas ideias que nos parecem estar convergindo para atingir objetivos semelhantes. Dentre os aspectos convergentes, podemos destacar:

- ✓ Valorização dos aspectos políticos envolvidos na Educação;
- ✓ Desenvolver o espírito crítico dos estudantes, redirecionando sua posição de agente passivo para um ser ativo, que busca melhorar o mundo a sua volta;
- ✓ Favorecer uma Educação pautada na problematização, estimulando a reflexão;
- ✓ Desenvolver ações que favoreçam a cidadania;
- ✓ Estabelecer relações democráticas nas salas de aula, descentralizando a imagem do professor como único detentor de saberes, valorizando os saberes dos estudantes;
- ✓ Priorizar metodologias de trabalho coletivo, repensando o papel das tecnologias da informação, que ao mesmo tempo em que “aproximam” as pessoas, as individualizam;
- ✓ Desenvolver a curiosidade e criatividade, de forma que a curiosidade ingênua caminhe para o desenvolvimento de uma curiosidade epistemológica, nos termos de Freire (1996);
- ✓ Desenvolvimento da competência crítica, em que se questiona o que se estuda e adota uma postura crítica diante das informações veiculadas pela mídia (GAL, 2002a);
- ✓ Reflexão como julgamento da ação (SKOVSMOSE, 2014).

As ideias mencionadas indicam a possibilidade de pensarmos numa Educação Estatística que priorize os aspectos potencializadores da Educação Matemática Crítica, para que a formação do licenciando de Matemática tenha robustas conexões com os aspectos críticos da Educação. Como bem afirma Freire (1996, p. 32), ensinar exige criticidade: “a promoção da ingenuidade para a criticidade não se dá automaticamente, uma das tarefas precípuas da prática educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil”.

Para concluirmos esta seção, argumentamos que o LE deve ser abordado com a ênfase no desenvolvimento da criticidade e o incentivo para o engajamento dos estudantes em questões sociais e políticas presentes em suas realidades. O favorecimento de situações problematizadas oportunizará o desenvolvimento de atitudes críticas, fundamentais para a vida em uma sociedade democrática.

CAPÍTULO 3 – MÉTODO

Neste capítulo, apresentamos o método utilizado para a Revisão Sistemática da Literatura, o método empregado na pesquisa de campo, os participantes e os procedimentos utilizados na coleta de dados da pesquisa de campo.

3.1 O MÉTODO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) se constituiu como um método de pesquisa desenvolvido com a finalidade de levantar, selecionar e analisar as publicações cuja temática se aproximasse do nosso foco de interesse de investigação, bem como buscar elementos teóricos e metodológicos que nos oferecessem subsídios para fundamentar nossa pesquisa.

A RSL, neste estudo, não teve apenas a função de revisão de literatura num sentido convencionalmente atribuído à mesma: levantamento de estudos prévios sobre o tema. Assim, a análise dos estudos selecionados será feita à luz dos referenciais teóricos apresentados no capítulo 2.

A presente RSL assume um caráter de Revisão Sistemática Qualitativa (LOPES, 2008a), pois possibilita a análise de uma gama ampliada de estudos, incluindo os de natureza qualitativa. A autora argumenta que este tipo de revisão pode ser considerado mais auditável e apresenta maior riqueza de detalhes das informações. Este tipo de revisão, segundo Tractenberg (2011), pode ser realizado com fins exploratórios e descritivo dos estudos, o que permite a identificação, seleção, descrição e avaliação das principais pesquisas realizadas sobre um tema ou fenômeno específico.

A formação do licenciando em Matemática é um campo amplo de investigação e nas últimas décadas tem despertado interesse por parte de diversos pesquisadores. A importância dos estudos de Revisão Sistemática é apontada por Fiorentini et al. (2016), os quais argumentam que a caracterização e descrição desse campo somente são possíveis a partir da produção relativa a ele e à realização de estudos de Revisão Sistemática dessa produção acadêmica. Assim, nesta tese, a RSL foi realizada com a finalidade de responder a seguinte questão:

- ✓ Quais são as características dos estudos nacionais e internacionais que tratam especificamente da Educação Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática nos últimos 5 anos?

A partir dessa questão, outras mais específicas surgiram no intuito de compreender de forma mais minuciosa as características dos estudos:

- ✓ Qual é a natureza desses estudos?
- ✓ Em quais periódicos têm sido publicados?
- ✓ Em quais contextos educacionais os estudos sobre essa temática têm sido desenvolvidos?
- ✓ Como tem sido pensado o LE na Educação Estatística nos estudos desenvolvidos nesse período?

De maneira mais profunda as questões que nortearam a revisão foram:

- ✓ Que problema motivou os estudos em Educação Estatística?
- ✓ Quais os objetivos dos estudos?
- ✓ Quais métodos de pesquisa estão fundamentados esses estudos?

A RSL foi realizada tendo como um de seus critérios, o período de tempo de cinco anos. Todavia, devido aos poucos estudos encontrados na base de dados utilizada, optamos por ampliar o período para 10 anos, bem como utilizar outras fontes de dados. O período delimitado de 10 anos, inicia em 2007 e vai até o ano de 2016, exatamente os 10 anos anteriores ao ingresso no curso de doutorado e, portanto, ao início desta pesquisa.

A RSL como um método de pesquisa bibliográfica, foi pensada como uma forma de levantar uma quantidade significativa de informações sobre o objeto de estudo, que se encontram dispersas em inúmeras publicações. Assim, o método tem a vantagem de possibilitar a sistematização e análise dessas publicações, para a construção de um referencial metodológico de nossa pesquisa.

Tractenberg (2011) realizou uma Revisão Sistemática exploratória da literatura, visando contribuir para o avanço das pesquisas sobre o Ensino Colaborativo e o Ensino Colaborativo Online na educação superior em Ciências, Matemática e Saúde. Segundo este autor, as revisões sistemáticas podem ser realizadas também com finalidade exploratória e descritiva dos estudos, identificando, selecionando, descrevendo e avaliando as principais pesquisas sobre determinado tema ou fenômeno.

Para Lima e Miotto (2007), a pesquisa bibliográfica sistemática pode ser considerada um procedimento metodológico que proporciona ao pesquisador a possibilidade de encontrar soluções para seu problema de pesquisa. Esse tipo de abordagem possibilita o aprofundamento

conceitual e teórico sobre a temática, além de explicitar as formas pelas quais se construiu o desenho metodológico para a busca de respostas.

Nesta pesquisa, a RSL constituiu-se em duas etapas:

1ª) **Exploratório-descritiva**: de natureza quantitativa, em que se identificou e selecionou o material bibliográfico;

2ª) **Analítica**: de natureza qualitativa, cujo objetivo foi a elaboração de um quadro de referência, a partir do material selecionado na primeira etapa, para ser utilizada em etapas posteriores da pesquisa.

A primeira etapa da RSL está constituída de duas fases. A primeira realizada por meio do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e pelos periódicos da Educação Matemática avaliados em A1, A2, B1 e B2.

Nesta fase da Revisão, incluímos alguns periódicos da área da Educação Matemática, tendo em vista que alguns deles são atualizados com maior frequência que o portal da Capes. Feito isto, garantiríamos um maior número de estudos, mesmo cientes de que teríamos artigos duplicados. Para a operacionalização da pesquisa de Revisão no portal, definimos inicialmente as expressões de busca que deveriam ser utilizadas para a localização dos artigos. As expressões foram definidas a partir de leituras prévias sobre a temática da Educação Estatística no contexto da formação inicial de professores de Matemática, além de interlocuções com o orientador e os membros do GPME (Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística). O quadro 6 mostra as expressões de busca utilizadas na RSL via portal de periódicos da Capes:

Quadro 6 – Expressões de busca utilizadas pela RSL

EXPRESSÕES DE BUSCA	
Educação Estatística	Letramento Estatístico
Educação Estatística AND professor	Educação Estatística AND Ensino Superior
<i>Statistics Education AND teacher</i>	<i>Teacher Training AND Teaching of Statistics</i>
<i>Statistical Literacy AND teacher</i>	<i>Teacher education AND Statistics Education</i>
<i>Teacher Education AND Teaching of Statistics</i>	<i>Teacher Training AND Statistics Education</i>
Educação Estatística OR Letramento Estatístico AND professor	
<i>Educación Estadística AND Alfabetización Estadística</i>	

Fonte: Elaboração do autor.

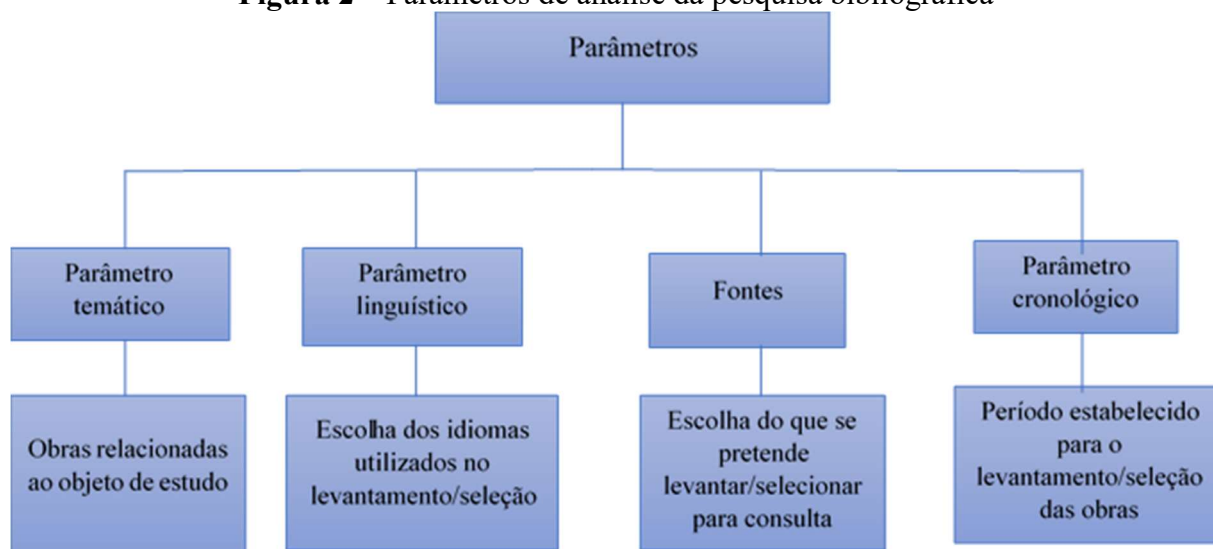
Para a seleção das publicações que abordassem o foco desta pesquisa e atendessem aos nossos objetivos da RSL, definimos os seguintes critérios de exclusão para as publicações que foram levantadas pela busca. A partir dessa exclusão, elegemos os artigos para a leitura e análise. As expressões de busca em idiomas como inglês e espanhol foram utilizadas no intuito de não correr o risco de deixar de levantar algum estudo que porventura tenha sido publicado em um desses idiomas, uma vez que as bases de busca utilizadas se restringiram apenas ao contexto brasileiro.

Quadro 7 – Critérios de exclusão das publicações levantadas no Portal de Periódicos Capes

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DOS ARTIGOS	
1 – (Duplicação):	repetição de artigos mesmo com expressão de busca distinta.
2 – (Temática e/ou área):	artigos que não tem como foco a Educação Estatística.
3 – (Data de publicação):	artigos que não foram publicados entre 2007 e 2016.
4 – (Idioma):	em outros idiomas que não o Português, Português de Portugal, Espanhol e Inglês.
5 – (Tipo de publicação):	outros tipos de publicações que não artigos.
6 – (Nível educacional):	artigos que não abordam o contexto da educação superior (graduação)

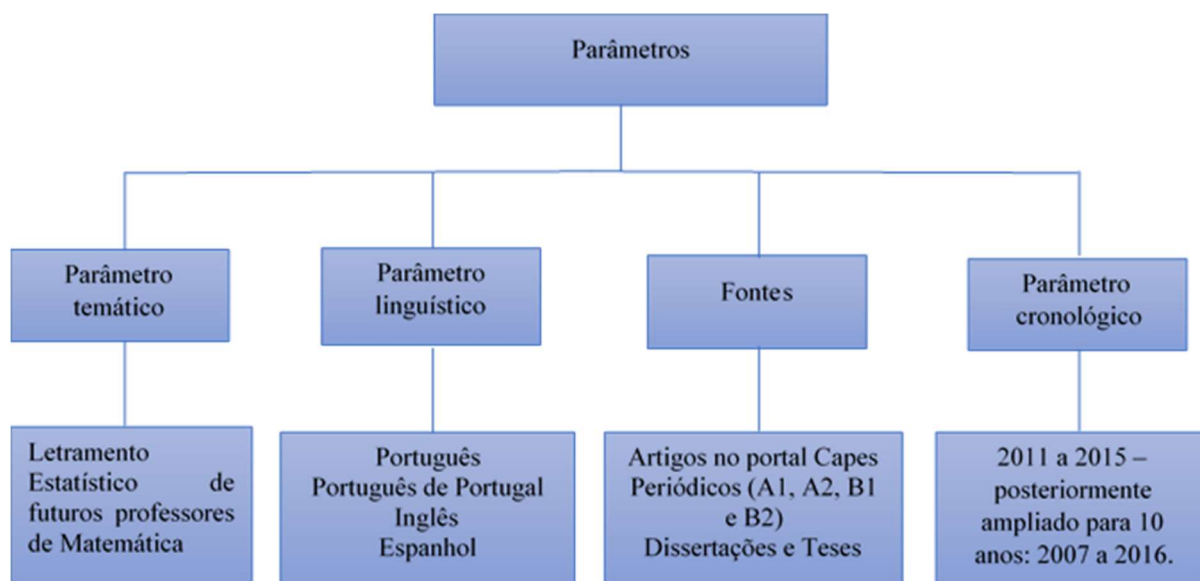
Fonte: Elaboração do autor.

Além dos critérios de exclusão e definição das expressões de busca, a coleta de dados foi iniciada com base nos parâmetros propostos por Lima e Miotto (2007), conforme mostramos a seguir:

Figura 2 – Parâmetros de análise da pesquisa bibliográfica

Fonte: Adaptado de Lima e Miotto (2007).

Os critérios para a realização da seleção das publicações, foram definidos a partir dos parâmetros estabelecidos para a operacionalização da pesquisa bibliográfica propostos por Lima e Miotto (2007), conforme mostra a figura a seguir:

Figura 3 – Delimitação dos Parâmetros de análise

Fonte: Adaptado de Lima e Mioto (2007).

Na Figura 3, o parâmetro “Temático” é proveniente do objeto de estudo: LE entre licenciandos de Matemática. O parâmetro linguístico da pesquisa considerou os artigos publicados em Português, Português de Portugal, Espanhol e Inglês para aqueles levantados/selecionados via Portal de Periódicos da Capes e Periódicos Nacionais da Educação Matemática; e somente Português para aqueles estudos levantados/selecionados na BDTD.

O parâmetro “Fonte” utilizou o Portal de Periódicos da Capes – que agrega diversos tipos de publicações – livros, artigos, periódicos, bases; Periódicos Nacionais da Educação Matemática avaliados pelo sistema Qualis em A1, A2, B1 e B2 (ver tabela 3) e também pela Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).

O levantamento/seleção das publicações na RSL produziu um quantitativo de artigos e estudos de mestrado e doutorado. O objetivo da análise estatística buscou descrever quantitativamente a produção sobre a temática, relacionando estatisticamente seus resultados, os quais são tomados numa perspectiva mais ampla, na medida em que são integrados aos demais resultados (SOMMERMAN, 2012). Sobretudo, a revisão sistemática deve ser compreendida em todo o seu processo, não se limitando apenas à análise estatística. Não obstante, assumimos a posição de que a revisão sistemática estará completa à medida que os dados produzidos pela análise estatística estejam em conexão com os dados qualitativos da pesquisa.

A metodologia empregada na presente RSL é de natureza qualitativa, pois buscou a identificação, descrição e análise das pesquisas sobre o LE de licenciandos em Matemática, o que contribuiu para a elaboração do *design* metodológico da pesquisa de campo.

3.2 O MÉTODO DA PESQUISA DE CAMPO

Considerando os objetivos e as questões de pesquisa, adotamos os pressupostos da abordagem de pesquisa qualitativa para a nossa investigação. Muitos são os estudiosos que discutem este tipo de abordagem de pesquisa na área da Educação, dentre eles podemos citar (BOGDAN; BIKLEN, 1994; GOLDENBERG, 2004; BICUDO, 2017). Das ideias defendidas pelos autores referenciados na presente investigação, destacamos a perspectiva assumida por Bogdan e Biklen (1994, p. 47), os quais consideram que:

Na pesquisa qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. Os investigadores introduzem-se e despendem grandes quantidades de tempos em escolas, famílias, bairros e outros locais tentando elucidar questões educativas. Ainda que alguns investigadores utilizem equipamentos, vídeo ou áudio, muitos limitam-se exclusivamente a utilizar um bloco de apontamentos e um lápis. Contudo, mesmo quando se utiliza o equipamento, os dados são recolhidos em situação e complementados pela informação que obtém através do contato direto.

O processo de pesquisa com abordagem qualitativa, segundo a perspectiva dos autores supracitados, coloca o pesquisador em um papel de destaque, personagem fundamental nesse processo. O contato direto do pesquisador com realidades que dão existência ao seu objeto de estudo poderá contribuir com a qualidade dos dados obtidos. A presença do pesquisador nesse ambiente poderá captar fenômenos que muitas vezes não estão a princípio explícitos. A abordagem de pesquisa qualitativa concebida por nós vai de encontro à perspectiva que a coloca numa posição em que determinados eventos sociais não serão melhores conhecidos, quando são privilegiados apenas os métodos quantificáveis:

[...] privilegiam-se descrições de experiências, relatos de compreensões, respostas abertas a questionários, entrevistas com sujeitos, relatos de observações e outros procedimentos que deem conta de dados sensíveis, de concepções, de estados mentais, de acontecimentos, etc. (BICUDO, 2017, p. 117).

O discurso exposto por Bicudo (2017), ao mesmo tempo que relata sobre a importância dos instrumentos de coleta de dados, expõe a complexidade dos mesmos, tendo em vista que os dados sensíveis não podem ser expressos em categorias quantificáveis.

Com relação à coleta de dados, consideramos que a presente investigação se insere na modalidade de pesquisa de campo, já que os dados foram coletados diretamente no “campo”.

Fiorentini e Lorenzato (2009) explicam que essa modalidade de pesquisa ocorre quando os dados são coletados no local onde o problema ou fenômeno acontece. Em nosso caso, não estamos denominando a modalidade da pesquisa em termos do problema, mas sim considerando o local em que a formação do licenciando de Matemática busca se concretizar, considerando como fenômeno a ampliação do LE do licenciando em Matemática.

O método da pesquisa constituiu-se por dois momentos inter-relacionados, a saber: a RSL e o estudo de campo. A RSL permitiu-nos, além da identificação de estudos a respeito da Educação Estatística realizada nos cursos de licenciatura em Matemática, a percepção do *como* é assumido o LE dos licenciandos nesses estudos. A partir da análise desses estudos, foi possível a elaboração de um curso de formação que buscou priorizar não somente os elementos de conhecimento, mas também que mobilizasse elementos disposicionais, a exemplo das crenças e atitudes e/ou posicionamentos críticos.

3.3 OS PARTICIPANTES

O quadro abaixo apresenta o perfil acadêmico dos participantes. Os licenciandos fazem parte do curso de licenciatura em Matemática de uma Universidade Pública do estado da Paraíba. Na tabela abaixo apresentamos alguns dados que caracterizam os participantes.

Quadro 8 – Participantes da pesquisa/licenciandos

Licenciando	Sexo	Idade	Ano de ingresso	Período	Cursou a disciplina de Estatística na graduação
L1	M	23	2014	7º	N
L2	M	22	2014	7º	N
L3	M	22	2014	7º	N
L4	M	20	2015	5º	N
L5	F	22	2014	7º	Cursando
L6	M	22	2013	8º	S
L7	M	20	2013	9º	S
L8	F	23	2014	7º	S
L9	M	22	2013	10º	S

Fonte: Elaboração do autor.

Como podemos observar no quadro 8, a maioria dos participantes são homens, com idade variando entre 20 e 23. Três deles estão no último semestre da licenciatura e, apesar de estarem ainda no processo de formação, oito deles afirmaram já ter tido alguma experiência como professor, lecionando Matemática no Ensino Fundamental ou Médio, inclusive cinco licenciandos estão atuando atualmente com o exercício da docência. Todos os licenciandos

estudaram o Ensino Básico em escolas públicas, exceto o licenciando L9, que afirmou ter estudado o Ensino Médio em escola da rede privada.

Os licenciandos participantes desta pesquisa foram selecionados por conveniência. Para compor o grupo, foi realizado o seguinte tipo de procedimento: enviamos e-mail para uma lista de 30 nomes de licenciandos que haviam sido alunos do pesquisador.

3.4 COLETA DE DADOS DA PESQUISA DE CAMPO

A coleta dos dados teve início a partir de algumas visitas do pesquisador à universidade. A primeira delas teve o objetivo de obter autorização por parte da chefia de departamento do curso de licenciatura em Matemática, bem como solicitar um espaço naquele local para a realização da pesquisa. Posteriormente, ocorreram mais algumas visitas à universidade, desta vez, para o pesquisador encontrar-se com alguns dos interessados, o que foi oportuno para perceber o grau de interesse deles para participar desta pesquisa. Nestes momentos, também foi possível manter uma conversa informal acerca da importância de estudos deste tipo para a Educação Matemática e, sobretudo, para a Educação Estatística.

Após a fase de contato com os licenciandos, via e-mail, iniciamos a organização e coleta sistemática dos dados. Os nove participantes estiveram presentes em dois momentos: a aplicação da atividade diagnóstica e para as entrevistas.

Dessa forma, a coleta de dados se deu por meio do registro dessas visitas em notas de campo do pesquisador. O registro em notas de campo foi um procedimento adotado em todas as fases da coleta de dados desta pesquisa.

No momento de aplicação de cada um dos instrumentos, explicamos aos participantes o objetivo do estudo e as características dos instrumentos que seriam aplicados em cada momento. Também foi informado que todos os dados obtidos pelos instrumentos ficariam restritos ao investigador e que apenas seriam divulgados para fins estritamente acadêmicos e sem a identificação de nenhum dos participantes.

Em momento posterior foi aplicada a atividade diagnóstica. Antes da aplicação deste instrumento, o pesquisador explicou aos participantes a forma como deveria ser respondida, explicando que a resolução da atividade se daria em dois momentos: no primeiro, em que ele precisaria escrever suas opiniões acerca da importância da Estatística para a sociedade; e, no segundo momento, cada um faria a leitura de sua produção, como uma maneira de socializar com os demais.

Por ocasião deste encontro, foi informado aos participantes da realização das entrevistas. Ficou acertado que as mesmas seriam realizadas na própria universidade, de acordo com a disponibilidade de horário de cada um dos participantes. Para facilitar a comunicação entre o pesquisador e os licenciandos, decidimos criar um grupo no aplicativo *WhatsApp*. Informamos que a entrevista seria gravada em vídeo, não havendo objeção por parte de nenhum deles. Também deixamos claro que os dados da entrevista seriam mantidos em sigilo, como forma de proteger a imagem dos licenciandos.

O último procedimento a ser realizado na pesquisa é a realização de uma série de encontros entre pesquisador e licenciandos, os quais denominamos de curso de formação. Nesta pesquisa, estamos concebendo formação no sentido dado à palavra pelo dicionário Houaiss, como um “conjunto de conhecimentos e/ou instruções sobre um assunto específico”, posto que estamos trabalhando com um grupo de estudantes da licenciatura em Matemática, no sentido de investigar como pode se dar um processo de letramento estatístico neste nível de formação em que eles se encontram.

A realização do curso deu-se após o período das entrevistas. As atividades a serem utilizadas durante o curso foram desenvolvidas com base em leituras da área da Educação Estatística, a exemplo de Gal (2002a;2002b), Batanero (2011), Batanero e Borovcnick (2016), Rumsey (2016), entre outros. Durante o decorrer do curso, os licenciandos farão leituras de alguns textos da área da Educação Estatística e da BNCC relativa à Estatística e Probabilidade, além da resolução de atividades de leitura e interpretação de informações estatísticas. A metodologia para o desenvolvimento dos encontros foi baseada no trabalho em grupo e utilizamos a gravação em vídeo para a captação dos dados.

No início do primeiro encontro, o pesquisador explicou aos licenciandos a forma como seriam desenvolvidas as atividades. Uma exposição dialogada levou os licenciandos a envolverem-se com as atividades, discutindo com seus pares e respondendo às perguntas que vez ou outra eram dirigidas aos grupos.

A apresentação dos procedimentos utilizados na pesquisa, são relevantes para a compreensão dos instrumentos utilizados em cada etapa do estudo. Consideramos igualmente importante descrever detalhadamente os procedimentos de coleta, o registro e análise dos dados adotados em cada um dos instrumentos de coleta utilizados.

3.4.1 Atividade Diagnóstica

Para iniciarmos o processo de coleta de dados junto aos licenciandos, utilizamos um instrumento diagnóstico, que se constituiu em uma atividade que visava identificar os significados que os participantes atribuíam à Estatística. Para a realização, foi proposta a atividade apresentada no quadro 9, cujos objetivos foram:

- Identificar os significados atribuídos à Estatística;
- Analisar indícios de elementos afetivos, como crenças e atitudes presentes na produção.

Quadro 9 – Atividade diagnóstica

Imagine que você irá gravar um vídeo para publicá-lo na internet. O assunto é “a importância da Estatística para a sociedade”. Quais os aspectos que você destacaria no seu vídeo?
(Obs. Você pode elencar os aspectos em forma de tópicos)

Fonte: Elaboração do autor.

O embasamento teórico subjacente à atividade proposta está relacionado com a perspectiva de letramento (SOARES, 2009), cujas ideias assumimos como uma extensão para o domínio do LE, partindo-se do princípio que uma prática de letramento estatístico ocorrerá independentemente de o sujeito ter conhecimentos formais de Estatística.

Os procedimentos utilizados na concretização desta atividade constituíram-se de duas maneiras: primeiro, os participantes receberam uma folha com a proposta impressa da atividade e após registrarem suas ideias de forma escrita, solicitamos que cada um fizesse a leitura para os demais, como forma de socialização e interação entre eles. O momento das leituras de cada um dos participantes foi registrado em vídeo e, posteriormente, transcritas na íntegra.

As ideias emitidas para a produção do roteiro são provenientes das experiências escolares e também extraescolares dos participantes, ressaltando que, entre eles, mesmo existindo aqueles que não cursaram nenhuma disciplina relativa à Estatística na licenciatura, tiveram a oportunidade de estudar alguns conceitos básicos dessa disciplina no Ensino Médio. Ao pensarmos nas ideias provenientes de contextos não escolares, estamos assumindo a perspectiva de conhecimento estatístico, por vias não formais, isto é, não escolares, conhecimentos provenientes das sociedades globalizadas, conforme é colocado por Gal (2002a).

O segundo instrumento de coleta de dados utilizados na pesquisa, teve como objetivo traçar o perfil dos participantes, obter algumas informações curriculares, além de aspectos mais

específicos sobre a Estatística. Esperamos que com os dados gerados a partir da entrevista, possamos identificar elementos de conhecimento e também disposicionais quando os licenciandos discorrem sobre suas experiências com a Estatística, bem como quando resolverem atividades envolvendo a leitura e a interpretação de informações estatísticas.

3.4.2 Entrevistas

Na ocasião da aplicação da atividade diagnóstica, foi esclarecido aos participantes da necessidade de realização de uma entrevista individual para a coleta de dados pessoais, trajetória educacional, bem como para obter informações acerca dos conhecimentos prévios sobre a Estatística. Devido ao fato da maioria dos participantes residirem em outras cidades do estado e terem a carga horária completa das aulas da universidade, decidimos que a realização dessa fase da pesquisa seria realizada em horários oportunos para os mesmos. Dessa forma, o nosso contato passou a ser feito pelo grupo do *WhatsApp*, o que facilitou a comunicação e a realização desta etapa da pesquisa, posto que ocorreu de acordo com as possibilidades e conveniência de cada um.

A utilização da entrevista em pesquisas de natureza qualitativa apresenta-se como uma fonte rica de dados porque promove um encontro interpessoal, desenvolvido em um contexto determinado.

Para a realização da entrevista foi utilizado o *software* “*Camtasia Studio 9.0*”¹. Aos participantes foi informado e explicado sobre a utilização desse suporte e todos concordaram com esse procedimento. O *software* possui um sistema que capta a voz e a imagem do entrevistado através da tela do computador, ao mesmo tempo em que ele pode visualizar na tela objetos, como gráficos, tabelas ou textos escritos. Uma das vantagens do *software* é a captação da imagem do entrevistado sem que ele a visualize; supomos que isso deixa o entrevistado mais à vontade para responder as perguntas.

Foi elaborado um roteiro (Apêndice A) com o objetivo de auxiliar o pesquisador no momento da entrevista. O roteiro se constituiu como uma espécie de guia, já que o mesmo não exigia uma ordem fixa, permitindo que o desenvolvimento da entrevista se adequasse ao entrevistado. Seguindo esse caminho, optamos pela entrevista semiestruturada porque, conforme Triviños (1995), nela o informante tem a possibilidade de discorrer sobre suas

¹ O *Camtasia Studio 9.0* é um *software* de criação de vídeo, que permite que o usuário crie vídeos, como tutoriais, capturando a tela do computador.

experiências, a partir do foco principal proposto pelo pesquisador; ao mesmo tempo em que permite respostas mais livres e espontâneas do respondente.

As questões relacionadas aos conceitos estatísticos foram elaboradas de acordo com o que Gal (2002a) propõe como modelo de LE. O autor enfatiza que as habilidades de letramento não se limitam apenas à leitura de texto, mas também de outras formas de representação, a exemplo dos gráficos e tabelas. Dessa forma, utilizamos na entrevista representações gráficas e tabulares, além de textos escritos.

No roteiro de entrevista, além das perguntas relacionadas à trajetória educacional e pessoal, incluímos perguntas que fizessem com que os participantes refletissem sobre suas experiências com a Estatística no Ensino Básico e na licenciatura, além de questões que os levassem a analisar gráficos, tabelas e textos. As questões que apresentavam gráficos, tabelas ou texto apareciam em slides na tela do computador, mas as perguntas foram feitas pelo pesquisador. O entrevistado poderia manipular o *mouse* para adiantar ou retornar a um determinado *slide*, conforme sua necessidade.

A entrevista foi realizada de acordo com a disponibilidade do licenciando. Dessa forma, foram realizados um total de 7 encontros, com uma duração aproximada de 1h para cada um deles. A seguir, apresentamos a estrutura das questões contidas naquele instrumento. Inicialmente, foram feitas três perguntas sobre as experiências com relação à Estatística na escola básica:

- ✓ No Ensino Fundamental ou Médio você estudou Estatística? Em caso positivo, fale da sua experiência.
- ✓ Qual conteúdo você lembra de ter estudado?
- ✓ Estudando Estatística nesse nível, você lembra de alguma ligação do conteúdo com aspectos do dia a dia? Se sim, fale um pouco sobre do que você lembra.

O objetivo dessas perguntas foi o de obter informações sobre o conhecimento acerca da Estatística proveniente do Ensino Básico; quais os assuntos estudados, bem como se o conhecimento adquirido apresentava indícios de ter sido abordado de maneira contextualizada ou não; por meio dessas informações, tínhamos a intenção de conhecer sobre as experiências passadas, ou seja, o que eles vivenciaram a respeito desse assunto.

Tínhamos também como objetivo investigar se as respostas dadas às questões estavam relacionadas à atividade diagnóstica, na qual os participantes puderam expressar os significados que tinham com relação à Estatística, ou seja, pretendíamos obter indícios de que os significados atribuídos à Estatística eram de alguma maneira relacionados ao conhecimento estatístico adquirido durante as experiências no Ensino Básico.

Também era do nosso interesse investigar sobre a experiência com Estatística na licenciatura. Dessa forma, elaboramos perguntas sobre as experiências na licenciatura, conforme apresentamos a seguir:

- ✓ Em que ano você ingressou na Licenciatura em Matemática?
- ✓ Qual o período que está cursando?
- ✓ Você já concluiu algum outro curso superior?
- ✓ Na Licenciatura já estudou alguma disciplina de Estatística? O tema foi abordado em algum outro componente curricular?
- ✓ Como você avalia seus conhecimentos atuais de Estatística?
- ✓ Como você avalia seus conhecimentos estatísticos para poder ensinar sobre essa área do conhecimento?

Com essas duas últimas perguntas, objetivamos investigar como o licenciando avalia seu conhecimento sobre Estatística e para ensinar Estatística; esta última com possibilidade de obter respostas, principalmente entre aqueles que cursaram ou estavam cursando a disciplina de Estatística.

Finalizando a entrevista, foram realizadas as seguintes perguntas aos licenciandos:

- ✓ Qual a sua opinião sobre atividades desse tipo para ensinar Estatística no Ensino Básico?
- ✓ Na sua futura prática docente, você utilizaria estes tipos de atividades para ensinar Estatística? Por quê?
- ✓ Você teve dificuldade para responder alguma das atividades propostas? Qual? Por quê?
- ✓ Você considera que as abordagens dos conteúdos (pedagógicos, didáticos, específicos, entre outros) na Licenciatura dão suporte para o desempenho da ação como professor no Ensino Básico? Por quê?

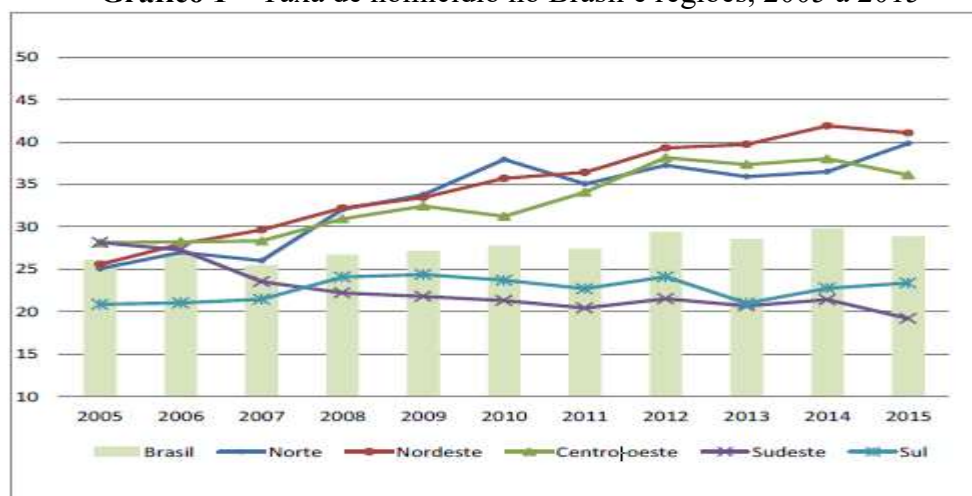
3.4.2.1 Atividades com Gráficos

Tendo em vista que o objetivo geral da pesquisa busca analisar as compreensões de LE por parte de licenciandos em Matemática ao participarem de uma formação com ênfase na leitura e interpretação de dados, optamos por inserir na entrevista gráficos que continham informações estatísticas publicadas por fontes oficiais, abordando assuntos de interesse por parte da sociedade, em geral.

A investigação acerca da interpretação dos participantes da pesquisa sobre os gráficos buscou obter não somente os conhecimentos conceituais, os quais consideramos importantes e não os descartamos, mas também, buscamos obter indícios de possíveis posicionamentos críticos, crenças e/ou atitudes que estejam vinculados às suas interpretações, seja de forma explícita ou implícita. Para podermos reconhecer tais comportamentos, consideramos as ideias de Gal (2002a) para as crenças e atitudes.

No processo de escolha dos gráficos a serem utilizados como atividades para a entrevista, reconhecemos a importância em utilizar aqueles que abordassem assuntos polêmicos, como feminicídio, por exemplo, reconhecendo que temas dessa natureza costumam aparecer na mídia, mas geralmente de maneira muito superficial e utilizando-se de linguagem, símbolos e conceitos estatísticos que são desconhecidos pela população. As representações gráficas escolhidas são, basicamente, gráficos de barras e linhas, que apresentam números absolutos, taxas ou porcentagens.

Gráfico 1 – Taxa de homicídio no Brasil e regiões, 2005 a 2015



Fonte: Atlas da Violência (2017).

O primeiro gráfico apresentado aos participantes diz respeito à violência no Brasil e envolve taxas de homicídios a nível de Brasil e suas regiões. Trata-se de uma representação gráfica mista, envolvendo barras e linhas, onde as barras representam as taxas de homicídios a nível de Brasil e as linhas representam as taxas relativas a cada uma das regiões do país. São os tipos mais comuns de representação para este tipo de informação. O gráfico foi publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e utilizado pelo Atlas da Violência de, 2017, para informar sobre a taxa de homicídios, mostrando as variações e tendências no decorrer do período de 10 anos.

Percebemos que o Atlas da Violência, de 2017, traz essa informação, utilizando a unidade de medida “taxa”, porém não explica como é calculada e a partir de quais dados. Esse conhecimento matemático implícito na informação, muitas vezes gera interpretações equivocadas ou nenhuma interpretação. Também observamos que não é informada a unidade de registro dos homicídios para o cálculo da taxa. Os dados sobre violência ao redor do mundo não contam ainda com uma padronização para sua contabilização, no entanto, o protocolo internacional recomenda o cálculo por número de vítimas.

A conferência sobre Qualidade de Dados de Homicídios na América Latina e no Caribe, realizada em Bogotá (Colômbia), no ano de 2015, recomenda em seu protocolo internacional, conhecido como protocolo de Bogotá (2015, p. 4, tradução livre): “a unidade de registro do homicídio deve ser a vítima. Assim, caso duas ou mais pessoas sejam vítimas de homicídio no mesmo incidente, cada uma delas deverá ser registrada individualmente”². No Brasil, não há uma padronização, por exemplo, enquanto São Paulo contabiliza de acordo com o número de casos, o Rio de Janeiro considera o número de vítimas.

A informação da unidade de registro do número de homicídios é bastante relevante, porque por meio dela pode-se ter uma melhor noção sobre os números apresentados. É uma informação contextual que traz implicações para a interpretação; ao compararmos os dados sobre o número de homicídios do Rio de Janeiro e São Paulo chegaremos a uma conclusão mais próxima da realidade, ou não?

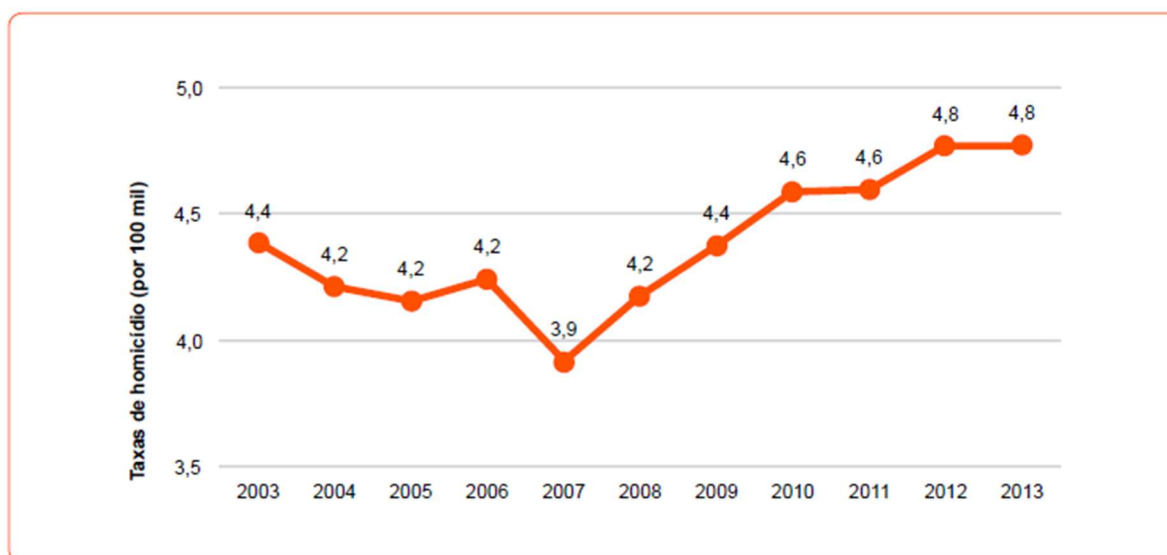
Foi dado um tempo para os licenciandos observarem e pensarem sobre o gráfico e, em seguida, foram feitas as seguintes perguntas:

- ✓ Você pode tirar alguma conclusão acerca dos resultados expressos neste gráfico?
- ✓ Como você analisa a variação da taxa de homicídio no Brasil de 2005 a 2015?
- ✓ A que conclusão você chega quando compara a variação da região Nordeste com a variação nacional?
- ✓ E quando você compara a variação da taxa da região nordeste com a região sudeste?
- ✓ Tomando como base os dados apresentados no gráfico sobre a taxa de homicídios no Brasil, você poderia prever como estarão esses valores no ano de 2030? Por quê?
- ✓ Caso você pudesse, acrescentaria alguma informação ao gráfico? Qual (is)?

² O “*Protocolo de Bogotá: sobre calidad de los datos de homicidio en America Latina y el Caribe*” foi promulgado na conferência “*Calidad de datos de homicídios*”, que ocorreu de 7 a 9 de setembro de 2015, na cidade de Bogotá (Colômbia), em uma iniciativa associada da *Cámara de Comercio de Bogotá (CCB)*, da *Fiscalía General de la Nación (Colombia)*, do *Ministerio de Justicia y del Derecho (Colombia)*, e da *Open Society Foundation*. Fonte: <https://www.ccb.org.co/Sala-de-prensa/Noticias-CCB/2015/Noviembre-2015/Protocolo-de-Bogota-sobre-calidad-de-los-datos-de-homicidios-en-America-Latina-y-el-Caribe>. Acesso em: 14 fev. 2020.

As atividades utilizando gráfico na entrevista foram intercaladas pela inserção de um texto escrito (Apêndice A) sobre o tema “Feminicídio no Brasil”. O texto contém várias informações estatísticas sobre o tema. Apresenta informações através de números absolutos, taxas e porcentagens, os quais estão relacionados a um contexto específico, isto é, o assassinato de mulheres, por sua condição de ser mulher. Os dados apresentados no texto são provenientes do Mapa da Violência, de 2015. Em seguida, foi apresentado um gráfico de linha sobre o mesmo tema do texto, com o objetivo de investigar indícios de relação entre os dois meios de representação nas interpretações dos participantes. O referido gráfico pode ser visualizado a seguir:

Gráfico 2 – Evolução das taxas de homicídio de mulheres (por 100 mil)/Brasil. 2003/2013



Fonte: Mapa da Violência (2015).

No gráfico 2 é apresentada a informação sobre a taxa de homicídio de mulheres no Brasil, no período de 10 anos (2003-2013). Diferentemente do gráfico apresentado pelo Atlas da Violência, este informa que a referida taxa é calculada por grupos de 100 mil mulheres.

Após o licenciando observar, analisar e pensar sobre o gráfico na tela do computador pelo tempo que julgasse necessário, fizemos as seguintes perguntas:

- ✓ Qual a sua análise a partir dos resultados expressos no gráfico acima?
- ✓ Observamos um decréscimo das taxas após 2003 e 2006. A que você poderia atribuir essa diminuição?
- ✓ Os dados são apresentados por um número chamado *taxa*. Você sabe quais dados são utilizados para se obter esse valor?
- ✓ O que você achou deste gráfico estar associado a um texto?

- ✓ Qual (is) informação (ões) você acrescentaria ao texto: Femicídio no Brasil? Qual a sua percepção a respeito desse assunto?
- ✓ Que perguntas você faria a pessoa que elaborou esse gráfico?

3.4.2.2 Atividades com Tabelas

A atividade seguinte buscou investigar as interpretações dos participantes quando o meio de representação são tabelas. A seguir, apresentamos uma tabela que informa sobre o número de nascimentos vivos por idade da mãe, pelo período de 10 anos, no estado do Colorado (EUA). Tivemos como objetivo investigar as interpretações quando o meio de representação é uma tabela, a exemplo das conclusões que fazem sobre o assunto a partir dos dados; se detêm o conhecimento sobre os elementos que devem compor uma tabela, isto é, os aspectos técnicos; e preferência por este tipo de representação.

Tabela 1 – Número de nascimentos vivos por idade da mãe

Ano	Nº total de Nascimentos	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
1975	40.148	88	6.627	14.553	12.565	4.885	1.211	222	16
1980	49.716	57	6.530	16.642	16.081	8.349	1.842	198	12
1985	55.115	90	5.634	16.242	18.065	11.231	3.464	370	13
1990	53.491	91	5.975	13.118	16.352	12.244	4.772	717	15
1995	54.310	134	6.462	12.935	14.286	13.186	6.184	1.071	38
2000	65.429	117	7.546	15.865	17.048	15.275	7.546	1.545	93

Fonte: Rumsey (2016).

Após a observação e análise da tabela, as seguintes perguntas foram feitas:

- ✓ Quais as suas conclusões ao analisar os dados da tabela?
- ✓ É possível observar alguma tendência ao longo do tempo? Justifique sua resposta.
- ✓ Você acha necessário acrescentar alguma (s) outra (s) informação (ões) à tabela? Qual? Por quê?
- ✓ Você escolheria outro tipo de representação para apresentar essas informações? Justifique sua resposta.

A próxima atividade da entrevista foi composta por dois tipos de representação, uma tabela e um gráfico, cujo objetivo foi verificar se os licenciandos fazem associações quando a mesma informação está apresentada por diferentes representações, a exemplo de um gráfico e uma tabela. A informação apresentada nesses dois meios refere-se aos sorteios de loterias, que apesar de não ter nada de polêmico, é algo que faz parte do cotidiano das pessoas na maior parte

do mundo, tendo em vista que milhões de pessoas jogam diariamente com o intuito de ficarem ricas ou até mesmo milionárias. Ganhar na loteria é sonho de consumo de milhões de pessoas. Trata-se de uma tabela simples e um gráfico de barras a ela relacionado.

Buscamos investigar a interpretação dos participantes sobre uma mesma informação representada em dois meios distintos; se reconhecem a estratégia utilizada na construção do gráfico para causar uma impressão específica e do final conhecer habilidades dos licenciandos de Matemática, na construção de um gráfico com lápis e papel, caso identificassem a estratégia e propusessem alguma alteração para o gráfico.

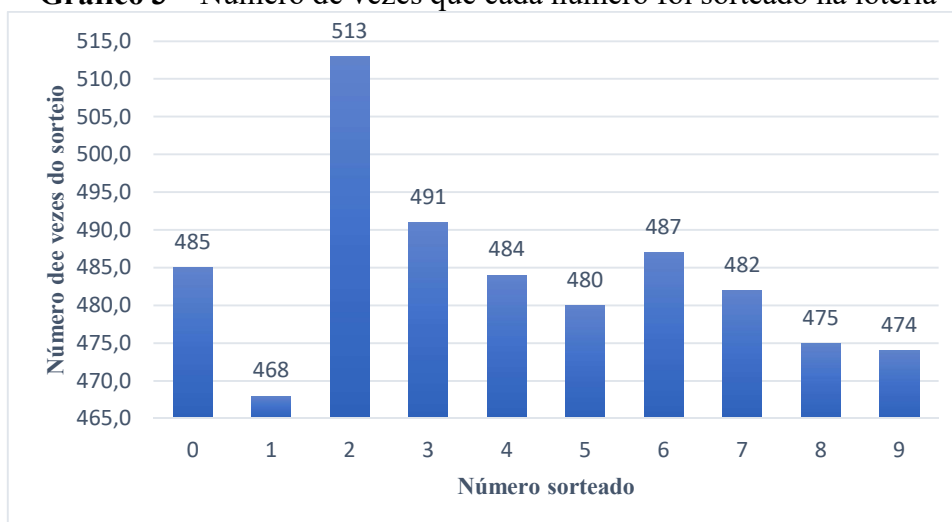
Tabela 2 – Número de vezes que cada número foi sorteado na loteria

Número sorteado	Número de vezes do sorteio
0	485
1	468
2	513
3	491
4	484
5	480
6	487
7	482
8	475
9	474

Fonte: Rumsey (2016).

A representação a seguir apresenta a mesma informação da tabela, porém, por meio de um gráfico de barras.

Gráfico 3 – Número de vezes que cada número foi sorteado na loteria



Fonte: Adaptado de Rumsey (2016).

Como podemos observar no gráfico 3, existe um certo exagero nas diferenças. Este ocorre devido a duas questões: a primeira, diz respeito a escala. Observemos que a escala do eixo que representa a frequência da variável “número de vezes que cada número foi sorteado” não iniciou do zero, mas sim a partir de 465, o que faz com que seja mostrado apenas a parte superior da barra, ponto em que as diferenças se encontram. Neste caso específico, essa estratégia gera a impressão de que uma determinada variável apresenta frequência com grande diferença quando comparada com os demais, esse fato ocorre ao compararmos os números 1 e 2, por meio do comprimento das barras.

A segunda questão é relativa à escala, que no gráfico 3 aumenta de 5 em 5 unidades. Segundo Rumsey (2016, p. 29), “uma diferença de 5 em um total de 4.839 números sorteados aparece como se realmente significasse alguma coisa. [...] distorcer a escala para que as diferenças pareçam maiores do que realmente são”. O valor da frequência absoluta acima de cada barra torna-se desnecessário neste gráfico, tendo em vista que aparece no eixo vertical.

Essa estratégia, muitas vezes, é utilizada por empresas interessadas na venda de seu produto, ou por agentes políticos com a intenção de impressionar eleitores em época de campanhas eleitorais. Gal (2002a) destaca esse aspecto quando explica sobre a familiaridade com representações gráficas e tabulares e suas interpretações, argumentando que essas representações seguem padrões e que as pessoas devem estar atentas para as violações desses padrões. Neste caso específico, ao perceber a disparidade entre as barras, o leitor sente a necessidade de analisar seus valores absolutos ou relativos.

Logo após o licenciando realizar a observação e análise da tabela e gráfico, foram feitas as seguintes perguntas:

- ✓ Após analisar os dados da tabela, quais são as suas conclusões?
- ✓ O que você mudaria no gráfico? Por quê?
- ✓ Poderia reconstruir essa representação (gráfico) com as alterações que você sugeriu?

O procedimento final da entrevista buscou obter um *feedback* por parte dos licenciandos. Para o alcance dos nossos objetivos, necessitamos analisar não somente os aspectos conceituais ou procedimentais que estão subjacentes à interpretação das mensagens e informações estatísticas, mas também identificar as percepções que os licenciandos têm acerca de atividades sobre Estatística na perspectiva abordada. Dessa forma, elaboramos e aplicamos os seguintes questionamentos:

- ✓ Qual a sua opinião sobre atividades desse tipo para ensinar Estatística no Ensino Básico?

- ✓ Na sua futura prática docente, você utilizaria estes tipos de atividades para ensinar Estatística? Por quê?
- ✓ Você teve dificuldade para responder alguma das atividades propostas? Qual? Por quê?
- ✓ Você considera que as abordagens dos conteúdos (pedagógicos, didáticos, específicos, entre outros) na Licenciatura dão suporte para o desempenho da ação como professor no Ensino Básico? Por quê?

3.5 EIXOS DE ANÁLISES PARA A ATIVIDADE DIAGNÓSTICA E AS ENTREVISTAS

O processo de categorização dos dados gerados na pesquisa de campo se deu a partir do confronto entre o que traz a literatura e o que foi identificado no estudo de campo, configurando-se assim, em categorias mistas, conforme é proposto por Fiorentini e Lorenzato (2009). A organização desta análise estruturou-se em torno de três eixos de análise. Nos dois primeiros eixos, trazemos as categorias relativas ao letramento estatístico e, no terceiro, apresentamos uma categoria relativa à formação inicial do licenciando em Matemática.

As categorias estabelecidas têm fundamentos subjacentes às ideias de Gal (2002a; 2019) e Contreras e Mollina-Portillo (2019) acerca do letramento estatístico; os estudos de Skovsmose (2007), Borba e Skovsmose (2013) acerca dos pressupostos teóricos da Educação Matemática Crítica e também a partir das ideias de Fiorentini e Oliveira (2013) e Moreira e David (2007) sobre a formação inicial do professor de Matemática. Também fazem parte as ideias de Alro e Skovsmose (2007) e Menezes et al. (2014) relativas ao papel da comunicação na sala de aula.

As categorias e subcategorias são apresentadas nos quadros 10, 11 e 12 a seguir:

Quadro 10 – Categorias e subcategorias referentes aos elementos de conhecimento (Gal, 2002a)

Categoria 1 – Elementos de conhecimento	
Subcategoria 1	Conhecimento estatístico
Subcategoria 2	Conhecimento matemático
Subcategoria 3	Conhecimento contextual
Subcategoria 4	Questões críticas

Fonte: Elaboração do autor.

Para discutir sobre letramento estatístico, Gal (2002a) propõe um modelo teórico, cujo conteúdo envolve elementos do conhecimento e elementos disposicionais. Os elementos do conhecimento considerados no modelo referem-se aos conhecimentos de letramento estatístico

e matemático, de contexto e questões críticas. Já os aspectos disposicionais, envolvem as crenças e atitudes e um posicionamento crítico.

Quadro 11 – Categorias e subcategorias referentes aos elementos de disposição

Categoria 2 – Elementos disposicionais	
Subcategoria 5	Expressões críticas
Subcategoria 6	Certeza

Fonte: Elaboração do autor.

O conceito de posicionamento crítico está imerso tanto nos estudos de Gal (2002a) quanto nos de Contreras e Molina-Portillo (2019). Esses autores consideram que um comportamento estatisticamente letrado, não depende apenas dos elementos do conhecimento, mas também dos aspectos afetivos, incluindo-se sentimentos, crenças, atitudes e valores.

A Ideologia da Certeza (SKOVSMOSE, 2007; BORBA; SKOVSMOSE, 2013) é tida como uma atitude para com os números, um respeito exagerado por eles. Os autores destacam que, por estar sempre presente nos discursos políticos, a Matemática é vista pela maioria das sociedades no mundo todo como uma ciência absoluta, cujos resultados não podem ser questionados ou mudados.

Para discutir sobre a formação do licenciando em Matemática, denominamos de dicotomia a terceira categoria que emergiu dos dados referentes à atividade diagnóstica e às entrevistas. A formação do licenciando de Matemática é discutida por Fiorentini e Oliveira (2013) e Moreira e David (2007), a partir de reflexões sobre o lugar que a Matemática deva ocupar nesse processo de formação inicial. Os aspectos formativos também são discutidos a partir da perspectiva de Menezes et al. (2014) e Alro e Skvosmose (2007).

Quadro 12 – Categoria referente aos aspectos formativos

Categoria 3	Dicotomia
-------------	-----------

Fonte: Elaboração do autor.

O estabelecimento das categorias busca envolver, de maneira ampla, as temáticas envolvidas para o alcance do nosso objetivo de pesquisa, além de delinear a perspectiva dos participantes. A classificação dos resultados da pesquisa em categorias justifica-se por ser uma forma didática de apresentação, pois mesmo tendo optado por essa forma de organização das análises, reconhecemos que os componentes e elementos do modelo de letramento estatístico não devem ser compreendidos como entidades fixas e separadas, mas como um conjunto dinâmico, dependente de ambos os aspectos que, juntos, permitem um comportamento estatisticamente letrado, conforme é teorizado por Gal (2002a).

A subcategoria *certeza* tem origem no conceito de Ideologia da Certeza teorizado por Borba e Skovsmose (2013) e Skovsmose (2007). Esses autores afirmam que na Ideologia da Certeza existe um respeito exagerado pelos números, uma espécie de crença que coloca a Matemática como o argumento final nos mais variados assuntos de interesse da sociedade. É por esta razão que a subcategoria *certeza* foi inserida na categoria de elementos disposicionais, posto que esses também são constituídos por crenças e atitudes.

3.6 O CURSO DE FORMAÇÃO

A experiência de formação constituiu-se de 06 encontros de duração de 3h cada um. A proposta que foi apresentada aos participantes planejava, inicialmente, a realização dos encontros entre os meses de outubro e novembro de 2018, porém, devido ao período de provas dos licenciandos, só foi possível iniciar em novembro de 2018. Com a proximidade do final do ano, não conseguimos realizar o segundo encontro no mesmo ano, sendo assim, retornamos em fevereiro de 2019 e finalizamos esta etapa no mês de maio.

A concretização dos encontros priorizou a metodologia do trabalho coletivo como suporte fundamental para a compreensão da Estatística numa perspectiva de LE, não definimos a priori uma estratégia metodológica para esse trabalho coletivo, porém as ideias de Garfield (2013) iluminaram o percurso metodológico desenvolvido durante os encontros.

A RSL ocasionou relevante contribuição para o *design* do curso, sobretudo para a elaboração das atividades. A partir dos resultados, inicialmente concluímos que haviam poucos estudos realizados entre licenciandos de Matemática com o foco no LE, conforme é teorizado por Gal (2002a). Uma outra percepção que a RSL proporcionou diz respeito à concepção de LE desses estudos, cuja ênfase está nos elementos de conhecimento que envolve o processo de ensino e aprendizagem da Estatística, sem incluir outros elementos, a exemplo dos disposicionais, conforme teoriza Gal (2002a).

Para a elaboração das atividades, nos inspiramos também nos trabalhos de Batanero et al. (2011) sobre o trabalho com Estatística a partir de projetos.

Uma outra característica presente nos estudos selecionados na RSL diz respeito à metodologia desenvolvida, cuja investigação empírica concentrava-se mais em intervenções, geralmente com aplicação de testes padronizados; essa constatação também contribuiu para a elaboração de uma situação em que se intencionava a ocorrência de interação entre os participantes.

Nesse sentido, consideramos que no trabalho coletivo os participantes sintam-se responsáveis pelo seu próprio desenvolvimento, mas também que estejam sempre dispostos a ajudar a qualquer membro, mantendo o espírito de compartilhamento, tanto no que se refere aos seus aprendizados quanto às suas dificuldades; nesse tipo de trabalho não existe um líder, porém todos podem usar de liderança, para que seja garantida a participação de todos (GARFIELD, 2013).

O pesquisador, nesse processo, assumiu um papel de não neutralidade, pois além da observação realizada de todos movimentos dos encontros, agiu, principalmente, como um mediador das situações, uma espécie de moderador desse movimento; no entanto, as intervenções por parte do pesquisador apenas aconteceram quando houve necessidade; consideramos que o papel do pesquisador assumiu característica de observador-participante, tendo em vista que, no decorrer do processo, a sua participação esteve implicada desde a elaboração das atividades até a mediação nos encontros, em que ora se aproximava, ora se distanciava, no objetivo de compreender os aspectos envolvidos no trabalho coletivo para a compreensão do LE.

Alguns dos encontros do curso de formação ocorreram no laboratório de Matemática – em que se encontram disponíveis os seguintes recursos: quadro-branco e aparelho de projeção (*Datashow*), entre outros materiais – da universidade, onde os participantes cursam a Licenciatura em Matemática; todos os encontros foram gravados em vídeo. Segundo Powell, Francisco e Maher (2004, p. 5), “o vídeo é um importante e flexível instrumento para coleta de informação oral e visual. Ele pode capturar comportamentos valiosos e interações complexas e permite aos pesquisadores reexaminar continuamente os dados.

A nossa opção pelo registro em vídeo justifica-se pela potencialidade deste instrumento em captar detalhes e nuances, que em determinados momentos, tornou-se impossível de ser registrado pela observação do pesquisador, tendo em vista que, ao organizar os participantes em grupos, a sua observação em alguns momentos estava direcionada para um grupo, enquanto o outro era apenas registrado pela gravação.

Os autores supracitados argumentam que a gravação em vídeo, apesar de suas potencialidades, não consegue capturar tudo, já que a captura vai depender do foco dado pelo pesquisador, escolhendo determinados eventos para serem filmados e outros não. Em nossos encontros, tentamos eliminar essa tendência, posicionado uma câmera próxima a cada um dos grupos. Assim, conseguimos registrar todas as falas e posturas. O registro em tempo integral nos direcionou para reafirmarmos aos participantes da postura ética que teríamos, mantendo o material gravado indisponível para quaisquer fins que não fosse o da análise por parte do

pesquisador. Outrossim, ressaltamos aos participantes que eles estariam autorizados a interromper a gravação, caso julgassem necessário, em alguma situação imprevista no momento que não devesse ser registrada.

Tendo em vista que a gravação em vídeo pode acarretar em uma volumosa quantidade de dados, faz-se necessária a elaboração de uma estratégia para obter as informações geradas a partir dos dados. Baseando-nos em Powell, Francisco e Maher (2004), adotamos a estratégia de identificar no vídeo, o que ele chama de evento crítico:

Um evento é chamado crítico quando demonstra uma significativa ou contrastante mudança em relação a uma compreensão prévia, um salto conceitual em relação a uma concepção anterior. Eventos críticos são contextuais. Um evento é crítico em sua relação a uma questão particular perseguida pela pesquisa. Assim, uma instância na qual os aprendizes apresentam uma explicação matemática ou argumento, pode ser significativa para uma questão de pesquisa preocupada com a construção de justificação matemática ou demonstração pelos estudantes e, como tal, pode ser identificada com um evento crítico. (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 104-105).

Ao contrário da técnica de transcrição literal dos dados, o modelo dos autores com ênfase na identificação de eventos críticos, tem entre outras vantagens, a otimização do tempo. Por outro lado, a identificação desses eventos auxiliará no método de análise dos dados, cuja perspectiva metodológica fundamenta-se na análise de conteúdo de Bardin (1977). Apresentamos, a seguir, o modelo utilizado para as transcrições dos vídeos, constituído de três etapas:

Quadro 13 – Modelo de transcrição dos dados de vídeo

Etapas	Procedimentos	Atividades
1ª Etapa	Assistir os vídeos (Nível 1)	Prática
	Assistir os vídeos (Nível 2)	Reflexiva
2ª Etapa	Identificar os eventos críticos	Prática/Reflexiva
	Refletir sobre os eventos críticos	Reflexiva
3ª Etapa	Transcrever os eventos críticos	Prática
	Selecionar os eventos críticos	Reflexiva

Fonte: Elaboração do autor.

A estruturação do processo de transcrição de dados de vídeos tem o propósito de organizar nosso pensamento para desenvolver uma tarefa que, além de complexa, exige disponibilidade de tempo por parte do pesquisador. Apesar de oferecer uma estratégia compartimentada em etapas, temos a clareza que essas fases não são totalmente disjuntas e, em vários momentos, se complementam.

Apesar do modelo pretender contribuir para a otimização do trabalho com as transcrições dos vídeos, não significa dizer que esse processo vá ser realizado sem o estabelecimento de critérios. Dessa forma, conforme modelo do quadro acima, para cada procedimento, indicamos a realização de uma atividade. As designadas por prática têm um caráter mais mecânico, enquanto que as reflexivas exigiram do pesquisador reflexões sobre o fenômeno; descreveremos com mais detalhes cada uma das fases a seguir:

Etapa 1: nesta etapa, os vídeos foram assistidos uma primeira vez sem a intenção de fazer algum tipo de registro, configurando-se como um primeiro contato com a filmagem e ganhar familiaridade com as discussões. Em uma segunda reprodução, foram feitas anotações e registros de algumas falas e principais discussões, porém, esse foi, principalmente, um momento para refletir sobre o que foi assistido. O vídeo foi assistido com mais atenção, focando nos momentos em que os participantes estiverem empenhados na resolução das atividades.

Etapa 2: Esta etapa estava muito conectada com a anterior, posto que assistimos novamente os vídeos, mas não por completos e sim, as partes que foram destacadas, marcadas na etapa anterior. Esses trechos foram assistidos com um olhar mais atento, mais curioso, buscando captar algumas nuances que pudessem ser relevantes para a pesquisa. Identificados os eventos críticos, passamos a refletir sobre os mesmos.

Etapa 3: Nesta etapa, fizemos a transcrição literal dos eventos críticos, identificados na etapa anterior. Foi feita uma atividade de reflexão sobre esses eventos, com vistas às nossas questões e objetivos de pesquisa, para concluir com a seleção desses eventos.

A seguir, apresentamos a estrutura da experiência de formação com os licenciandos, com as atividades a desempenhar, seus objetivos e recursos utilizados, caso haja necessidade.

Quadro 14 – Estrutura do curso de formação

ENCONTRO/DATA	TEMÁTICA	OBJETIVO
1º - 21/11/2018	A importância da Estatística para a tomada de decisão	Apresentar e discutir a proposta com os licenciandos; Discutir sobre os significados atribuídos à Estatística.
2º - 27/02/2019	As Estatísticas da pobreza e da desigualdade	Analisar variáveis; Trabalhar com diferentes representações.
3º - 20/03/2019	Violência contra a mulher (Feminicídio)	Refletir sobre a possibilidade de manipulação em representações gráficas.
4º - 27/03/2019	Matemática em ação - preparando-se para a prática: elaboração de um plano de aula	Sistematizar em forma de plano de aula um conteúdo da Estatística sugerido pela BNCC e pelos PCN+
5º - 10/04/2019	Preparando-se para a prática: apresentação do plano de aula.	Discutir aspectos do plano que possam contribuir com a perspectiva de LE, em termos de aproximação e distanciamentos.

6º - 08/05/2019	Feedback do curso/Roda de conversa entre participantes e pesquisador.	Socializar as opiniões dos licenciandos sobre o curso.
-----------------	---	--

Fonte: Elaboração do autor.

No curso de formação, todas as atividades foram desenvolvidas em grupos; elaboramos um módulo contendo as atividades a serem desenvolvidas durante o curso, bem como as orientações metodológicas necessárias ao desenvolvimento de cada encontro. Nos três primeiros encontros, os licenciandos eram solicitados a fazerem leitura e interpretação de informações estatísticas e de resultados de pesquisa, em parceria com um ou mais colegas no grupo. Essas interpretações e suas respectivas discussões eram livres, e só posteriormente algumas perguntas mais específicas foram feitas.

No quarto e quinto encontros, aos licenciandos foi solicitada a elaboração de um plano de aula de um conteúdo da Estatística recomendado pela BNCC (2017). Como parte desta atividade, os licenciandos fizeram a apresentação dos seus planos de aula, seguida de uma discussão entre os participantes e o pesquisador. No último encontro, foi organizada uma Roda de Conversa, cujo objetivo foi obter um *feedback* do curso como um todo. A roda de conversa se constituiu como uma possibilidade metodológica, no sentido de estabelecer uma comunicação dinâmica e produtiva entre os licenciandos e o pesquisador. Por ocasião da roda de conversa, cada participante poderia expressar suas impressões e opiniões, sendo ouvido e questionado, ou complementado pelo (s) outro (s).

No término de cada encontro foram dadas orientações para o próximo, tendo em vista que determinadas atividades teriam que ser feitas no intervalo entre um encontro e outro, posto que determinadas atividades do seguinte, em parte, dependiam dessas leituras. Por esta razão, solicitamos aos licenciandos uma dedicação de pelo menos 2h de estudos não presencial. Os encontros ocorreram às quartas-feiras no horário das 13h às 16h.

3.6.1 Eixos de Análises para o Curso de Formação

Nesta seção, apresentamos os procedimentos para a análise do curso realizado com licenciandos em Matemática com base na Estatística, numa perspectiva de Letramento Estatístico. A realização de um curso deste tipo e com esta temática não é uma tarefa fácil de realizar. Inicialmente, foi enviado e-mail para um total de 30 licenciandos, dos quais apenas 10 responderam, sinalizando o interesse para fazer parte da pesquisa. Não obtivemos resposta dos demais convidados, o que talvez tenha ocorrido por questões de disponibilidade de tempo, ou por não terem interesse na temática, ou até mesmo por não ter visualizado o e-mail.

Os licenciandos eram alunos de uma universidade em que o pesquisador já havia atuado como docente durante um período de 4 anos, o que facilitou o contato e a sua comunicação com o departamento, que tinha como objetivo obter os meios necessários para a realização da pesquisa. A primeira visita ao departamento ocorreu com o objetivo de solicitar pessoalmente ao chefe do departamento a autorização para trabalhar com os alunos da licenciatura em Matemática e verificar a disponibilidade de um local apropriado para os encontros. O então chefe do departamento foi bastante solícito ao nosso pedido, autorizando a realização para a pesquisa e disponibilizando uma sala.

Outro obstáculo se deu pela dificuldade de conciliação de horários entre os participantes. À princípio, nos comunicávamos por e-mail e, a partir desses contatos, foi definida uma data para a realização de uma reunião. Nesse primeiro momento, foi feita a apresentação geral sobre o curso, conversamos sobre os conteúdos a serem trabalhados, qual seria a dinâmica dos encontros e falamos sobre o termo de compromisso (ver Apêndice G), que posteriormente receberiam para assinar.

Por ocasião desta reunião, aplicamos uma atividade, a qual denominamos de diagnóstica, cuja análise apresentaremos no capítulo 5. Naquele momento, encontravam-se reunidos o pesquisador e nove licenciandos. O décimo participante, informou que, por motivos pessoais, não seria possível participar da pesquisa, o que justifica a presença de apenas 9. Dessa forma, a nossa primeira etapa de coleta de dados foi composta por um quantitativo de 9 licenciandos, porém, passada essa fase, mais 4 integrantes comunicaram a desistência. Destes, 3 alegaram apenas motivos pessoais e um deles, em uma conversa informal, revelou que está mais ligado aos contextos da Matemática pura e, pensando que o curso proposto seria dessa natureza, constatou a partir da primeira atividade aplicada e também pela entrevista que o foco não era do seu interesse, preferiu não participar, pois, segundo ele, não iria contribuir de forma positiva. Naquela ocasião, usamos como argumentos que a formação do professor não se constitui apenas nos princípios da Matemática pura, mas respeitamos a decisão do participante e fizemos os agradecimentos devidos.

Naquela ocasião, informamos aos licenciandos que havia a necessidade de realizar uma entrevista individual. Dada a necessidade de nos comunicarmos, optamos por criar um grupo no aplicativo *WhatsApp* posteriormente. Ao final da reunião, ficou acordado entre todos os participantes que os encontros aconteceriam às quartas-feiras no período da tarde, das 13h às 16h, logo que fossem concluídas as entrevistas. Após acertarmos os detalhes, explicarmos os pormenores do curso e tirarmos todas as dúvidas, os licenciandos foram convidados a assinar o termo de compromisso (ver Apêndice G); feito isto, encerramos a reunião.

Nesta seção, também, buscamos descrever e analisar a dinâmica ocorrida no decorrer da realização dos encontros, durante os quais foram propostas atividades envolvendo a leitura e interpretação de dados estatísticos, bem como a leitura de textos acerca da Educação Estatística. O pano de fundo do curso está fundamentado no modelo de LE (GAL, 2002a).

A construção dos eixos analíticos para esta parte da tese se deu a partir da organização dos dados produzidos no curso de formação sobre LE ofertado a licenciandos de Matemática, mas também pelas diversas interações que vêm acontecendo desde o início do processo, entre pesquisador e participantes, mais precisamente desde quando os licenciandos interessados responderam àquele e-mail. A perspectiva teórica subjacente à construção desse eixo está fundamentada no referencial teórico do modelo de LE proposto por Gal (2002a; 2019), de estudos acerca da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2013; 2007) e da formação inicial de professores de Matemática, do ponto de vista dos estudos de Fiorentini e Oliveira (2013), Moreira e David (2007), Alro e Skovsmose (2007) e Menezes et al. (2014).

Atentos às questões principais de pesquisa, a saber: “Quais as compreensões que licenciandos têm da Estatística numa perspectiva de LE?” e “Quais os aspectos do trabalho coletivo entre licenciandos que contribuem para a compreensão do LE?”; e, ainda, sem perder de vista o objetivo, qual seja: analisar as compreensões de Letramento Estatístico de licenciandos de Matemática, no contexto de um curso de formação, a partir da exploração de dimensões críticas, descreveremos, portanto, as ações desenvolvidas para analisar indícios de desenvolvimento de LE de licenciandos em Matemática, emergidas a partir da proposição de atividades de leitura e interpretação de informações estatísticas, bem como da postura dos licenciandos e do formador durante a realização dos encontros.

Para analisar os dados produzidos pelos encontros entre formador e licenciandos, organizamos os dados obtidos com a filmagem dos encontros em um quadro, destacando as ações que, à luz dos referenciais teóricos, se configurariam como indícios de LE. Procuramos registrar as recorrências e/ou regularidades nos extratos, de maneira a captar e definir eixos de análise, fundamentados no método da análise de conteúdo de Bardin (1977). O quadro 15, a seguir, apresenta um recorte do modelo utilizado na organização dos dados:

Quadro 15 – Modelo de organização e construção dos eixos de análises

Unidades de contexto	Unidades de registro	Categorias
Extrato da fala dos participantes envolvidos	Frases extraídas das unidades de contexto	Operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto...

Fonte: Elaboração do autor.

Na primeira coluna, agrupamos os extratos das falas dos participantes, transcritas do material gravado em vídeo. Esses extratos se constituem em um ou mais parágrafos e são denominados de unidades de contexto. Na segunda coluna, agrupamos as unidades de registro, que são unidades menores (códigos), extraídas das unidades de contexto, com significados a codificar visando à categorização. A terceira coluna, apresenta a categoria propriamente dita, como resultado dos procedimentos de análises imediatamente anteriores.

Por meio desses procedimentos para identificar, classificar e codificar regularidades, construímos três eixos de análises, os quais estão relacionados ao modelo de Letramento Estatístico, de pressupostos da Educação Matemática Crítica e, também, de aspectos ligados à formação de licenciandos de Matemática. Desta maneira, foram elaborados os seguintes eixos de análise:

- Eixo de análise 1: Significados atribuídos à Estatística;
- Eixo de análise 2: O papel do diálogo no processo de promoção do LE;
- Eixo de análise 3: O papel desempenhado pelo pesquisador para o estabelecimento de diálogos.

Nos capítulos 4, 5 e 6, a seguir, apresentaremos as análises e discussões dos resultados, respectivamente, da RSL, da atividade diagnóstica e entrevistas, e do curso de formação.

CAPÍTULO 4 – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Neste capítulo, apresentamos os resultados da RSL e a análise desses resultados. Inicialmente, são apresentados os resultados do levantamento das publicações selecionadas por meio do portal de periódicos da Capes e também dos periódicos da Educação Matemática. Posteriormente, são apresentados os resultados do levantamento das publicações via Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).

4.1 RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A seguir, apresentamos os resultados obtidos pelo método utilizado na RSL. Inicialmente, mostramos os quantitativos, a identificação e o processo de seleção das publicações levantadas. Na sequência, apresentamos o mapeamento das publicações do Portal de Periódicos das Capes e dos principais periódicos da Educação Matemática. Por fim, mostramos o mapeamento realizado na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).

As publicações levantadas a partir da inserção das expressões de busca são artigos que têm como foco pesquisas desenvolvidas na área de Educação Matemática. A tabela 3 mostra o quantitativo de artigos levantados nessa primeira etapa da RSL, e a estes quantitativos foram aplicados os critérios de exclusão (ver Quadro 7, p. 51):

Tabela 3 – 1ª etapa de levantamento de artigos a partir das expressões de busca

SISTEMA DE BUSCA	ARTIGOS LEVANTADOS
PORTAL PERIÓDICO DA CAPES	568
BOLEMA	177
ACTA SCIENTIAE	8
BOLETIM GEPEM	2
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA	19
EDUCAÇÃO MAT. EM REVISTA – SP	0
EDUCAÇÃO MAT. EM REVISTA SBEM	2
EDUCAÇÃO MAT. EM REVISTA – RS	8
JIEEM	4
PERSPECTIVAS DA ED. MATEMÁTICA	5
REVEMAT	16
ZETETIKÉ	23
REMATEC	0
EM TEIA	15
TOTAL DE ARTIGOS LEVANTADOS	847

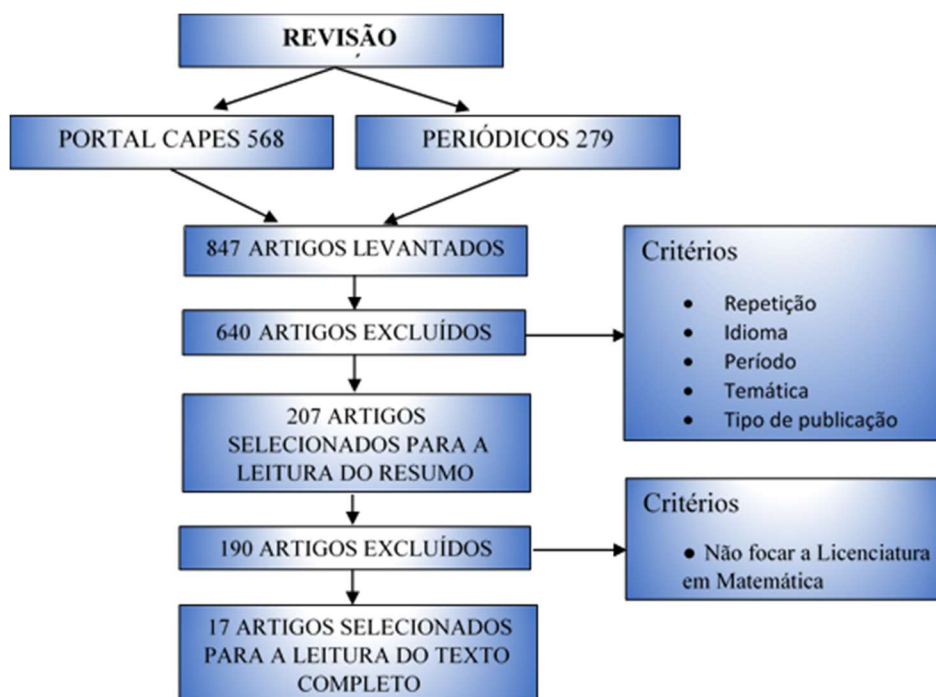
Fonte: Elaboração do autor.

Inicialmente, a busca levantou um total de 847 artigos. Esses dados foram exportados para uma base de dados do programa *Mendeley*³. A pesquisa que levantou o maior número de publicações foi realizada via portal de periódicos da Capes, totalizando 568 referências. Em seguida, a pesquisa nos periódicos avaliados em A1, A2, B1 e B2 totalizaram 279, com destaque para o periódico *Bolema* que produziu um quantitativo de 177 publicações.

Conforme mencionado, essas duas fontes de busca indexaram os mesmos artigos, resultando em um alto número de referências duplicadas. As referências duplicadas foram excluídas por meio da ferramenta automática de duplicatas do *Mendeley* e por meio da inspeção visual dos artigos. Houve também um pequeno número de referências consideradas incompletas e por meio da inspeção visual foram eliminadas as que não apresentavam data, informação sobre o autor, editoriais e apenas resumos. Este quantitativo não foi incluído no total de referências levantadas.

Com a finalidade de excluirmos os estudos que não possuíssem o foco na Licenciatura em Matemática (Critério 6, ver Quadro 7, p. 51), eliminamos do *Mendeley* os artigos que não continham os termos e expressões referentes a esse nível educacional, nos campos “título” e “palavras-chave”, além dos outros critérios já mencionados. Dessa forma, foram eliminados aqueles que não contivessem os termos: educação estatística, licenciatura em matemática, formação inicial de professores de matemática, *teacher training*, *teaching of statistics*, *teacher education*, *statistics education*, *licenciatura en matemáticas*, *formación inicial de profesores de matemáticas*, nos campos de “título” e/ou “palavras-chave”. Esse procedimento diminuiu o número de artigos para 17, cerca de 2,0% do total inicial de artigos (conforme Figura 4).

³ O *Mendeley* é um *software* gratuito para gerenciar, compartilhar, ler, anotar e editar artigos científicos.

Figura 4 – Procedimento de seleção dos estudos

Fonte: Elaboração do autor.

A partir desta fase, passamos à leitura completa dos 17 artigos, cujo objetivo inicial foi o de elaborar uma classificação em que pudessemos agrupar os tipos de estudos selecionados.

Após a leitura dos 17 artigos selecionados na primeira etapa da Revisão, gerou-se a necessidade de buscar outras fontes que ampliassem a nossa amostra de estudos sobre a Educação Estatística em cursos de Licenciatura em Matemática. Dessa forma, realizamos um levantamento das pesquisas de mestrado e doutorado realizadas pelos programas de Pós-Graduação no Brasil, constituindo assim a segunda etapa da RSL, na qual utilizamos a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Os procedimentos adotados na BDTD foram semelhantes ao utilizado no portal de periódicos da Capes. O período estabelecido para o levantamento foi de 10 anos (2007-2016) e as expressões de busca utilizadas foram “Licenciatura em Matemática”, “letramento estatístico”, “Educação Estatística”, “Formação Inicial de Professores de Matemática”, “Grupo de Estudo”, “Grupo Colaborativo”, “Grupo Cooperativo”. Os termos utilizados na BDTD diferem dos termos utilizados no portal de periódicos da Capes e dos próprios periódicos, tendo em vista que, nestes últimos, utilizamos expressões em inglês e espanhol, o que não poderia ser feito na BDTD, posto que esta plataforma é de exclusiva publicação de teses e dissertações nacionais.

Para selecionar as pesquisas com foco na licenciatura em Matemática, fizemos a leitura do título e, quando este não explicitava o nível de ensino abordado, realizávamos a leitura do

resumo da tese ou dissertação. Dos 46 títulos encontrados, foram selecionados 12, sendo 7 dissertações de mestrado e 5 teses de doutorado. No processo de seleção, em 4 deles identificou-se pelo título que se referia a uma pesquisa sobre licenciatura em Matemática ou Formação Inicial em Matemática. Para as teses e dissertações que não tinham essa indicação no título necessitou-se realizar a leitura dos respectivos resumos e, assim, selecionou-se outras 08 publicações.

A figura a seguir sintetiza o procedimento de identificação e seleção dos estudos descritos acima:

Figura 5 – Procedimento de identificação e seleção dos estudos na BDTD



Fonte: Elaboração do autor.

4.2 ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES NO PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES E PERIÓDICOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

No quadro 16, apresentamos o mapeamento das publicações selecionadas:

Quadro 16 – Publicações do portal Capes e Periódicos da Educação Matemática

Autores	Título do artigo	Periódico	País
Lopes (2008b)	O ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a formação de professores.	Cadernos Cedes	Brasil
Pamplona; Carvalho (2011)	A Educação Estatística e as Relações de Poder em Comunidades de Prática.	Bolema	Brasil
Lopes (2013)	Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática.	Bolema	Brasil
Costa; Pamplona (2011)	Entrecruzando fronteiras: a educação estatística na formação de professores de Matemática.	Bolema	Brasil
Estevam; Cyrino	Educação Estatística e a formação de professores de Matemática: um cenário de pesquisas brasileiras.	Zetetiké	Brasil

(2014)			
Oliveira Júnior (2011a)	Avaliação de atitudes, características pessoais, utilização de tecnologias e prática docente de professores de graduação em Estatística.	Educação Matemática Pesquisa	Brasil
Silva (2011)	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	Brasil
Costa; Nacarato (2011)	A Estocástica na formação do professor de Matemática: percepções de professores e de formadores.	Bolema	Brasil
Pamplona (2012)	A formação estatística e pedagógica do professor de Matemática.	Zetetiké	Brasil
Oliveira Júnior (2011b)	Reflexão sobre as Características Sócio-Demográficas, Educacionais, do uso de tecnologia e das Práticas Docentes de Professores de Estatística no Ensino Superior no Brasil.	Bolema	Brasil
Cazares; Ramirez (2013)	<i>Caracterización Del Razonamiento Estadístico de Estudiantes Universitarios acerca de las Pruebas de Hipótesis.</i>	RELIME	México
Oliveira Júnior; Fernandes (2013)	A investigação e a tecnologia da informação no ensino de Estatística.	Em teia	Brasil
Tauber (2010)	<i>Análisis de elemento básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas.</i>	Revista Ciencias Económicas	Argentina
Oliveira; Henriques (2014)	Um quadro de análise do conhecimento estatístico para ensinar de futuros professores.	Boletim Gepem	Portugal
Canturk-Gunhan; Bukova-Guzel; Ozgur (2012)	<i>The prospective Mathematics teachers' thought process and views about using problem-based learning in Statistics Education.</i>	IJMEST.	Turquia
Pamplona; Carvalho (2009)	O Ensino de Estatística na Licenciatura em Matemática: a inserção do licenciando na comunidade de prática dos professores de Matemática.	Bolema	Brasil
Silva; Samá (2016)	Percepções de estudantes do ensino superior sobre a infografia na divulgação da informação.	Educação Matemática Pesquisa	Brasil

Fonte: Elaboração do autor.

O Quadro 16 apresenta uma visão geral das publicações selecionadas no Portal da Capes e nos periódicos da Educação Matemática (17), apresentamos os autores/ano, título do artigo, nome do periódico e país. Os dados apresentados mostram que a maioria dos artigos selecionados na RSL, no período delimitado de 10 anos (2007–2016) são provenientes de estudos realizados no Brasil (76,5%), desse quantitativo 7 foram publicados no periódico

Bolema (41,2%). A maior parte dos artigos (12), que representa 70,6%, foram produzidos em parceria com dois ou mais autores. Ao ampliarmos o período para 10 anos, obtivemos um número de 4 publicações, assim, o nosso corpus para análise ficou constituído de 17 publicações.

O conceito de avaliação Qualis foi tomado como uma medida de qualidade das publicações selecionadas para a presente RSL, como forma de assegurar a validade/confiabilidade das publicações selecionadas, pois subentende-se que quanto maior for o conceito Qualis, maior qualidade terá a publicação; levamos em consideração também que quanto maior o conceito, maior a exigência e concorrência pelas quais a publicação foi submetida. A seguir, apresentamos a frequência dos artigos por periódico atrelado ao seu conceito Qualis:

Tabela 4 – Frequência dos artigos por Avaliação Qualis

Qualis	Periódico	N	%
A1	Bolema	7	47
A1	Caderno Cedes	1	7
A1	<i>Intern. Journal of Mathem. Educ. in Science and Technology</i>	1	7
A2	Educação Matemática Pesquisa	2	13
A2	Zetetiké	2	13
B1	Em teia	2	13
Total		15	100

Fonte: Elaboração do autor.

Ao analisar a amostra por avaliação Qualis, observamos que os artigos selecionados estão concentrados entre os conceitos A1 e B1. Sendo um total de 9 artigos avaliados em A1, compartilhados entre três periódicos; 4 artigos avaliados em A2, compartilhados entre dois periódicos e 2 avaliados em B1. Percebe-se que o número de artigos publicados em periódicos avaliados em A1, corresponde a 61% da amostra, em que a maioria (47%) são publicações provenientes do Bolema.

A amostra da RSL é composta por 17 artigos, no entanto, na tabela 4 acima, quantificamos 15 artigos, porque de 2 dos periódicos levantados no portal da Capes não foram encontradas a sua avaliação Qualis, sendo eles: Revista *Ciencias Económicas* e Revista *Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (RELIME). No entanto, os artigos foram considerados por duas razões: primeiro, pela sua forte relação com o nosso objeto de estudo e, em segundo lugar, devido às dificuldades encontradas para localizar estudos com foco na formação inicial do professor de Matemática, nos limites do método definido a priori para a realização da RSL.

Após leitura completa dos artigos, percebemos que os estudos realizados na área da Educação Estatística no âmbito da Licenciatura em Matemática discutem acerca da formação Estatística do futuro professor de Matemática, buscando compreender como se dá a constituição da identidade do futuro professor de Matemática, enquanto em outra vertente discutem a compreensão de conceitos estatísticos importantes para o desenvolvimento do pensamento e raciocínio estatísticos.

A seguir, mostramos os resultados provenientes de uma análise quantitativa (meta-análise) dos artigos por ano de publicação; países em que os estudos foram desenvolvidos; natureza dos estudos (documental, empírico etc.) e, ainda, das palavras-chave utilizadas nos artigos, teses e dissertações.

Os resultados da seleção realizada pelo levantamento no Portal da Capes, no período entre 2007 e 2016 são apresentados no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Ano de publicação dos estudos (CAPES/PERIÓDICOS).



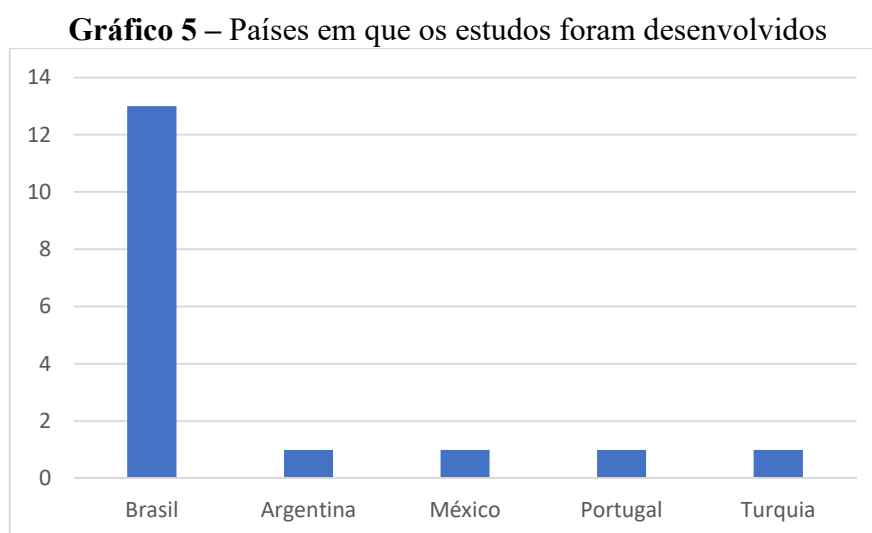
Fonte: Elaboração do autor.

Conforme apresentado no Gráfico 4, entre 2007 e 2011, apenas uma publicação por ano foi selecionada segundo os critérios estabelecidos. Identificamos que o maior número de publicações foi no ano de 2011, seguido de uma discreta diminuição sobre o tema nos anos subsequentes.

Observamos que no gráfico 4 há uma produção relativamente maior de publicações no ano de 2011. Este fato se dá pela publicação da Edição Temática, volume 24, números 39 e 40, do periódico Bolema, dedicada à Educação Estatística. Na pesquisa de Revisão, obtivemos um quantitativo de 07 publicações neste periódico, entre as 17 selecionadas, isto é, cerca de 41%.

A maior parte das publicações selecionadas via Portal da Capes e nos principais periódicos de Educação Matemática foram publicadas no Brasil, seguidos de Argentina,

México, Portugal e Turquia, como mostra o Gráfico 5 abaixo. Destes estudos, apenas o de Lopes (2013) relata uma experiência de estágio numa disciplina de Estatística voltada para licenciandos em Matemática, de uma universidade dos Estados Unidos, mas não se constituindo numa parceria entre estes dois países.



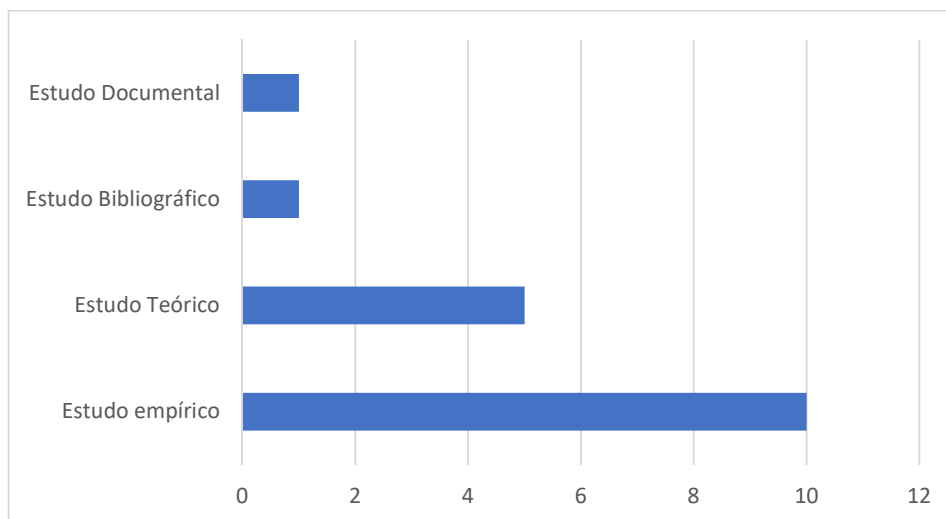
Fonte: Elaboração do autor.

Conforme mostra o gráfico 5 acima, das 17 publicações selecionadas no período de 2007 a 2016, 13 são provenientes de estudos realizados no Brasil, o que corresponde a 76,5% e nenhum deles foi desenvolvido em parceria com outro país, o que sugere a necessidade de realização de mais estudos com essa característica, a fim de promover e estabelecer relações colaborativas que venham fortalecer a área da Educação Estatística, sobretudo no nosso país.

Por outro lado, os estudos desenvolvidos em outros países, se considerados como um todo (4), representam apenas 23,5% da amostra. Esse número revela indícios de que são poucos os estudos em Educação Estatística desenvolvidos com futuros professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Essa constatação está fundamentada na fase de exploração e seleção das publicações, em que a maioria dos estudos desenvolvidos em outros países, que abordavam a formação inicial de professores, eram desenvolvidos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A maior parte das publicações selecionadas se referem a estudos de natureza empírica e teórica, seguidos de estudos bibliográfico e documental, conforme mostra o Gráfico 6 (abaixo). Os estudos são todos qualitativos ou mistos (quantitativo e qualitativo).

Gráfico 6 – Natureza dos estudos selecionados via portal Capes e periódicos da Educação Matemática



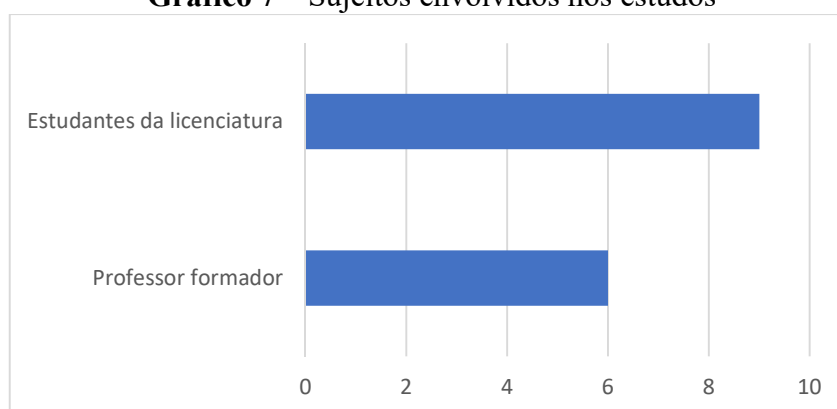
Fonte: Elaboração do autor.

Os dados apresentados no gráfico 6 mostram que 59% das publicações selecionadas apresentam abordagem empírica de pesquisa, seguidos de publicações com abordagem teórica com 29%, publicações com metodologia de pesquisa bibliográfica de 6% e, por último, as publicações com abordagem de pesquisa documental com 6%.

Se considerarmos que os artigos de pesquisa teórica e os de pesquisa bibliográfica buscam contribuir para o debate teórico sobre a temática, podemos considerar que 35% dos artigos abordam a questão da Educação Estatística na Licenciatura em Matemática pela perspectiva teórica.

Interessados no estudo da Educação Estatística no contexto da Educação Superior, especificamente a Licenciatura em Matemática, classificamos também as publicações com relação aos tipos de sujeitos envolvidos (professores formadores e/ou estudantes da licenciatura).

Gráfico 7 – Sujeitos envolvidos nos estudos

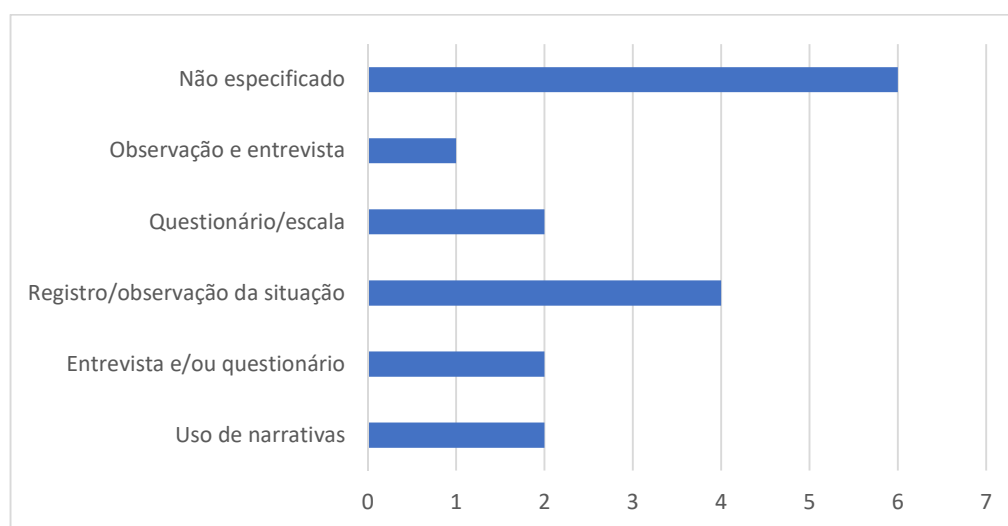


Fonte: Elaboração do autor.

O quantitativo apresentado no gráfico acima é referente aos estudos de natureza empírica e teórica (15), conforme foi mostrado no gráfico 6. Os dados do gráfico revelam que a maioria dos participantes dos estudos são estudantes da licenciatura (9), o que corresponde a 60% do total e ainda 40% envolve o professor formador na licenciatura em Matemática.

No que se refere aos instrumentos de medida, coleta de dados e/ou registrar/avaliar os resultados desses estudos, percebemos uma predominância de utilização de entrevistas, observação de uma situação, questionários, escalas, resultados de testes diagnósticos, entre outros. O gráfico 8 mostra a predominância desses instrumentos, nos estudos selecionados via portal da Capes e periódicos da Educação Matemática.

Gráfico 8 – Instrumentos de coleta de dados das pesquisas selecionadas em periódicos



Fonte: Elaboração do autor.

A maior parte dos estudos não especifica o instrumento de coleta de dados utilizado em suas pesquisas. Esse aspecto se apresenta como um ponto negativo para a caracterização das pesquisas em Educação Estatística, tendo em vista que suprime informações relevantes sobre os procedimentos metodológicos utilizados para a obtenção dos resultados.

4.3 ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES DA BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES (BDTD)

Para uma visão mais geral das pesquisas a nível de mestrado e doutorado produzidas pelos Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática do Brasil, na área da Educação Estatística, apresentamos as seguintes informações: autor/orientador/ano, instituições de origem da pesquisa, título da pesquisa e nível (mestrado acadêmico ou profissional e doutorado).

Quadro 17 – Pesquisas selecionados via BDTD

Autor/orientador/anda	Instituição	Título	Nível
Costa, 2007	Universidade de São Francisco	A Educação Estatística na formação do Professor de Matemática	Mestrado acadêmico em Educação
Pamplona; Carvalho, 2009	Universidade Estadual de Campinas.	A formação Estatística e Pedagógica do Professor de Matemática em Comunidades de Prática.	Doutorado em Educação
Goulart, 2015	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.	Um estudo sobre a abordagem dos conteúdos estatísticos em cursos de licenciatura em matemática: uma proposta sob a ótica da ecologia do didático.	Doutorado em Educação Matemática
Rodrigues, 2009b	Pontifícia Univer. Católica de São Paulo.	O teorema Central do Limite: um estudo ecológico do saber e do didático	Doutorado em Educação Matemática
Rodrigues 2009a	Pontifícia Univer. Católica de São Paulo.	Leitura e interpretação de gráficos e tabelas: um estudo comparativo sobre o desempenho de alunos de licenciatura em matemática, pedagogia e bacharelado em administração.	Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Silva, 2014	Universidade Federal de Pernambuco	A estatística e a probabilidade nos currículos dos cursos de licenciatura em matemática no Brasil.	Mestrado acadêmico em Educação Matemática e Tecnológica
Brandão; Campos, 2012	Universidade Bandeirantes/SP	Formação do Professor de Matemática no Centro de Estudos Superiores de Bacabal/UEMA para o Ensino de Estatística.	Doutorado em Educação Matemática
Moreno, 2010	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Ensino e Aprendizagem de estatística com ênfase na variabilidade: um estudo com alunos de um curso de licenciatura em Matemática.	Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Rocha, 2016	Universidade Estadual da Paraíba	A resolução de problemas no ensino de estatística: uma contribuição na formação inicial do professor de Matemática.	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática
Silva, 2007	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.	Pensamento Estatístico e Raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática.	Doutorado em Educação Matemática
Ribeiro, 2010	Pontifícia Univer. Católica de São Paulo.	As pesquisas sobre o ensino da estatística e da probabilidade no período de 2000 a 2008: uma pesquisa a partir do Banco de Teses da CAPES.	Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Campos, 2007	Universidade Federal de Uberlândia/MG	Trabalho de Projetos no processo de ensinar e aprender Estatística na Universidade.	Mestrado acadêmico em Educação

Fonte: Elaboração do autor.

Um ponto importante a ser destacado e que justifica a opção pela realização da RSL na BDTD, além da mencionada anteriormente, diz respeito à hipótese de que muitos estudos de mestrado e doutorado nem sempre são publicados na forma de artigos; o resultado aqui obtido mostra que dos 12 estudos selecionados, apenas 02 deles foram também selecionados na RSL operacionalizada no portal da Capes e nos periódicos de Educação Matemática, o que confirma a hipótese. Tal constatação, contribui para a compreensão da necessidade de utilização de vários bancos de dados na realização de uma RSL, cujo objetivo seja a construção de um quadro de referência para a pesquisa.

Os dados apresentados no quadro 17 (acima) mostram que, dos estudos de mestrado desenvolvidos pelos Programas de Pós-Graduação, apenas 1 é acadêmico, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da UFPE. Os demais (06) são estudos desenvolvidos em Programas de Pós-Graduação de mestrado profissional (04) e dois deles em Programas de Pós-Graduação em Educação. Com relação aos estudos de doutorado, os dados mostram que 1 foi desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e os demais em Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática.

O Gráfico 9, a seguir, apresenta as teses e dissertações selecionadas na BDTD no período entre 2007 e 2016:

Gráfico 9 – Ano de publicação dos estudos (BDTD)



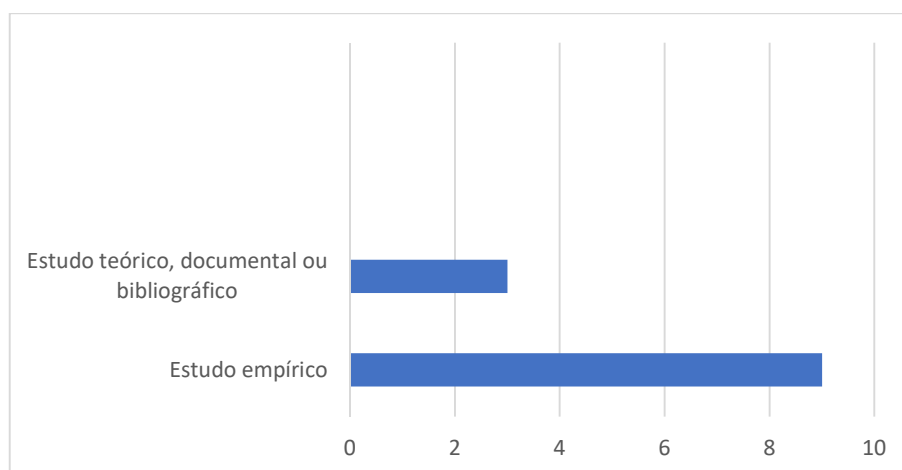
Fonte: Elaboração do autor.

Ao analisar o Gráfico 9, identificamos que o número de dissertações produzidas no período delimitado é maior que o de teses. Todavia, não se identifica nenhuma tendência de acréscimo ou decréscimo dos estudos sobre o tema, embora a frequência de dissertações seja um pouco maior que o de teses. Foram poucas as teses e dissertações, sendo que em pelo menos

3 anos não houve publicação que abordasse a Educação Estatística em cursos de licenciatura em Matemática.

No que se refere às pesquisas desenvolvidas no âmbito dos programas de pós-graduação do Brasil, selecionadas via Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), a maioria dos estudos são de natureza empírica, seguidos de estudos teórico, documental ou bibliográfico, conforme mostra o Gráfico 10:

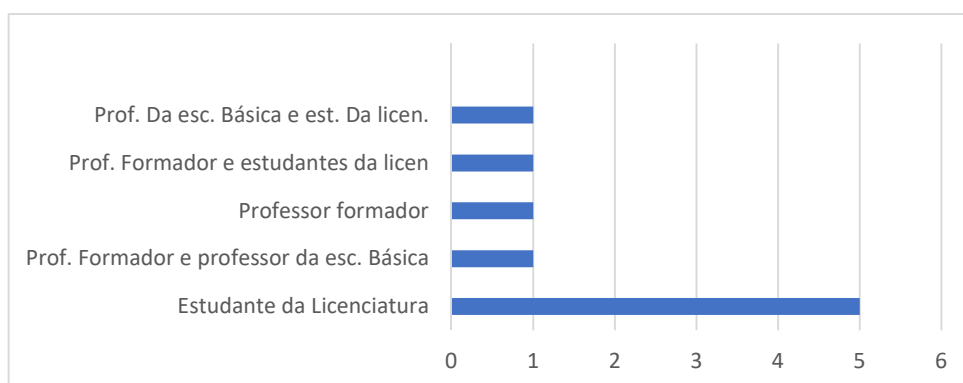
Gráfico 10 – Natureza dos estudos selecionado via BDTD



Fonte: Elaboração do autor.

O número de estudos de natureza empírica é bem superior ao de outros tipos de estudos, representando 75%. Este dado indica que os estudos realizados em Educação Estatística nos cursos de licenciatura em Matemática estão interessados na investigação acerca da formação estatística do licenciando em Matemática.

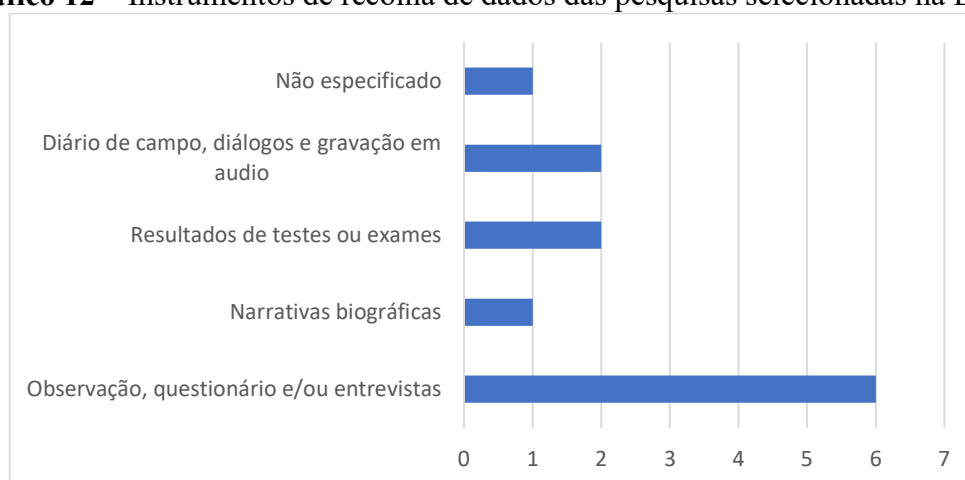
No que se refere aos contextos e sujeitos envolvidos nos estudos selecionados via BDTD, alguns foram desenvolvidos apenas no contexto da licenciatura em Matemática, envolvendo professores e estudantes; outros, apenas estudantes; ou apenas professores formadores, bem como alguns estudos que envolveram outros contextos, que não somente a Educação Superior, como mostra o Gráfico 11:

Gráfico 11 – Sujeitos e contextos envolvidos nos estudos

Fonte: Elaboração do autor.

Os dados apresentados no gráfico acima são relativos ao número de estudos empíricos apresentados no Gráfico 10. Podemos inferir por meio dos dados dos estudos sobre Educação Estatística em cursos de licenciatura em Matemática, que envolvem diversos atores, indicando a preocupação por parte dos pesquisadores, sobre os processos de ensino e aprendizagem da Estatística no Ensino Básico e suas relações com a formação inicial do professor de Matemática, pois buscam compreender esses processos a partir dos diversos cenários e sujeitos que fazem parte desse contexto.

Os estudos selecionados via Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) apresentam os instrumentos de recolha de dados ou formas de avaliar/registrar os resultados, predominantemente o uso de observação, questionário e/ou entrevistas; narrativas biográficas; diário de campo e gravação em áudio/vídeo, entre outros. O gráfico 12 mostra a predominância desses instrumentos nos estudos selecionados via BDTD:

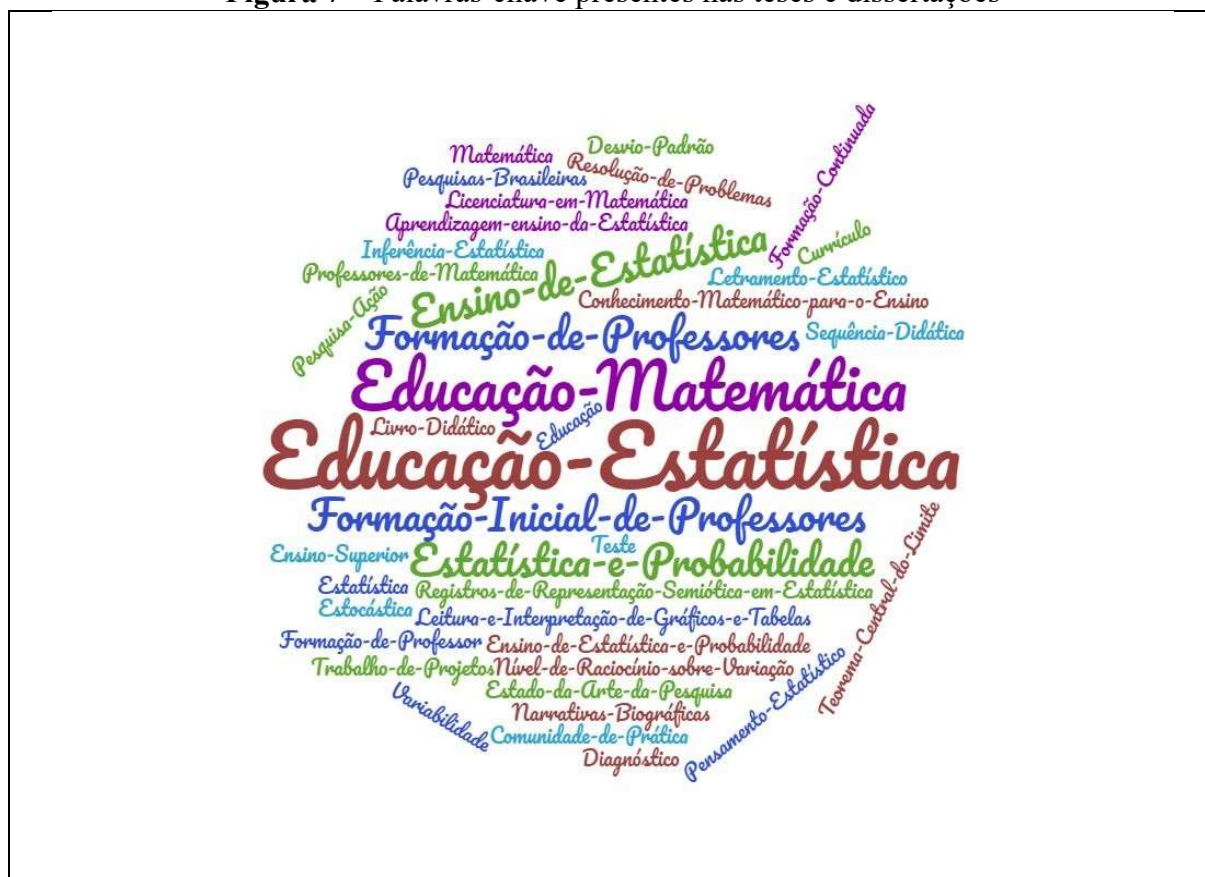
Gráfico 12 – Instrumentos de recolha de dados das pesquisas selecionadas na BDTD

Fonte: Elaboração do autor.

frequência na base de dados. A palavra-chave Educação Estatística teve a maior frequência (8,7%), incluindo o termo em inglês (*Statistics Education*) e em espanhol (*Educación Estadística*); expressões com referência à formação de professores de matemática (11,6%), incluindo suas variações (formação de professores; formação inicial de professores etc.); Educação Matemática e Licenciatura em Matemática, ambas com 4,3%, são as mais recorrentes, seguidas de Ensino de Estatística, Prática, Ensino Superior e Professor, com 2,9% cada uma.

A seguir, apresentamos a análise das palavras-chave, encontradas nas teses e dissertações selecionadas via BDTD.

Figura 7 – Palavras-chave presentes nas teses e dissertações



Fonte: Elaboração do autor.

Nos estudos de mestrado e doutorado selecionados na BDTD, foram definidas 50 palavras-chave, com uma média de 4,1 palavras por estudo, uma vez que os mesmos apresentam uma variação de 2 a 5 palavras-chave. No tocante à análise, as palavras que aparecem em maior tamanho, na nuvem, são as de maior frequência na base de dados, a saber: Educação Estatística (16%), Formação Inicial de Professores e suas variações (12%) e Educação Matemática (6%) foram as mais recorrentes, seguidas de Estatística e Probabilidade e Ensino de Estatística, com 4% cada uma.

A pouca ocorrência do termo LE (2%) revela indícios da ausência de estudos sobre esse aspecto na formação inicial de professores de Matemática. Nesse contexto, podemos inferir que a realização de estudos que abordem o LE em cursos de formação de professores de Matemática podem contribuir com a área da Educação Estatística, tanto no âmbito acadêmico quanto no âmbito da Educação Básica, pois pressupomos que uma experiência de formação estatística para futuros professores de Matemática que tenha como foco o LE, poderá proporcionar um bom desempenho por parte desse profissional no tocante à Estatística, além de contribuir com a educação para a cidadania dos estudantes da Escola Básica.

Na análise, apareceram mesmo com baixa frequência, as palavras-chave *Estocástica*, *Probabilidade e Estatística e Probabilidade*. Os estudos em Educação Estatística denominam de “Estocástica” aqueles que envolvem as relações existentes entre a Probabilidade e a Estatística. Dessa forma, optamos por analisar quantitativamente esses estudos, conforme mostra a tabela 5:

Tabela 5 – Frequência da classificação cruzada das subáreas

Subárea	Artigos	Teses e Dissertações	Total
Estocástica	1	1	2
Estatística e Probabilidade	1	3	4
Probabilidade	1	0	1
Total	3	4	7

Fonte: Elaboração do autor.

Considerando as subáreas dos estudos em Educação Estatística, observamos que a maior ocorrência de classificação cruzada diz respeito (3 estudos de pós-graduação) às pesquisas que se interessam em problemáticas que reúnem a Probabilidade e a Estatística. Os demais cruzamentos revelaram que tanto os artigos quantos as teses e dissertações apresentam o mesmo quantitativo para as subáreas relacionadas à Educação Estatística.

4.4 ANÁLISE DAS TESES E DISSERTAÇÕES QUE ABORDAM O LETRAMENTO ESTATÍSTICO

A parte final desta RSL apresenta uma análise dos estudos desenvolvidos com licenciandos de Matemática, os quais consideraram algum aspecto do LE. Nos quadros a seguir apresentamos os itens principais das pesquisas, que podem gerar uma melhor compreensão da maneira como o LE foi considerado. Para isso, apresentamos os itens: natureza do estudo, problema, objetivo, processo de trabalho desenvolvido com os licenciandos, método/instrumento e resultados. Ao todo foram selecionados oito estudos, entre teses, dissertações e artigos. Para organizá-los em quadros, denominamos de estudo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

e 8, assim diferenciando-os nas legendas. Para a seleção desses 8 estudos, levamos em consideração o referencial teórico utilizado, isto é, aqueles que abordassem explicitamente o LE.

Quadro 18 – Descrição do estudo 1

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 (Tese)	
Tipo de estudo	Pesquisa documental.
Problema	A problemática relativa ao ensino de Estatística na Educação Básica é resultante da formação inadequada que os professores recebem em sua formação inicial.
Objetivo	O autor objetivou determinar as relações que podia estabelecer entre o ensino de Estatística na Educação Básica e o Ensino de Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática, visando potencializar a formação de professores para o LE.
Processo de trabalho com os participantes	Como tipo de estudo documental, a pesquisa não realizou nenhuma investigação que envolvessem os sujeitos da formação inicial.
Instrumentos	Análise de documentos da Educação Básica; de documentos relativos à formação de professores e de avaliações em grande escala.
Resultados	O autor conclui afirmando que não foram encontradas relações que possam ser estabelecidas entre o ensino de Estatística na Educação Básica e o ensino de Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática, visando aprimorar a formação de professores para o LE. Para ele, os ecossistemas (Educação Básica e Licenciatura em Matemática) não potencializam o desenvolvimento do LE.

Fonte: Elaboração do autor.

O estudo de Goulart (2015), que relaciona a formação inicial de professores de Matemática e o LE, desenvolve uma análise nos principais documentos da Educação Básica, da formação inicial de professores, além das avaliações em grande escala realizadas no Brasil, inclusive do Ensino Superior. O autor chegou à conclusão de que não existem relações entre esses dois níveis de ensino que favoreça o desenvolvimento do LE, primeiro porque no ensino básico insiste a perspectiva de que ensinar Estatística corresponde ao mesmo que ensinar Matemática, priorizando a manipulação de fórmulas e algoritmos, sem levar em consideração a interpretação e os aspectos críticos.

Segundo porque nos cursos de Licenciatura em Matemática, os objetos estatísticos não são abordados de forma a desenvolver o LE. Em consequência disso, os futuros professores irão atuar na Educação Básica como um profissional que não é letrado estatisticamente. E apesar da existência desses objetos em ambos os níveis de ensino, eles existem de forma isolada, sem nenhuma inter-relação entre os níveis de ensino.

Goulart (2015, p. 149) menciona que os objetos estatísticos existentes nos dois níveis têm o potencial para favorecer o LE. Em consequência a esta constatação, surge como perspectiva futura a questão: “por que, mesmo tendo potencial, o LE não é desenvolvido? E

aponta algumas questões que devem ser analisadas: quem ensina Estatística nas Licenciaturas em Matemática? Por que predomina a visão da Estatística como um ramo da Matemática?”.

Quadro 19 – Descrição do estudo 2

RODRIGUES, C. K. O TEOREMA CENTRAL DO LIMITE: UM ESTUDO ECOLÓGICO DO SABER E DO DIDÁTICO, 2009b. (Tese)	
Tipo do estudo	Pesquisa-ação.
Problema	Por que determinados saberes/conhecimentos deixaram de ser abordados no ensino do Teorema Central do Limite, mas ainda assim ele “sobrevive”? Que saberes são indispensáveis de modo que permite o teorema “viver”? Que relações diretas ou indiretas existem entre o teorema e a construção de saberes estatísticos nas aulas de Estatística?
Objetivo	Desenvolver, analisar, avaliar e reconstruir uma proposta de ensino centrada nas principais ideias e conceitos ligados ao Teorema Central do Limite.
Processo metodológico com os participantes	A pesquisa contou com a participação de quatro licenciandos. Foi realizada uma intervenção, realizada por ocasião da disciplina de Estatística que os participantes estavam cursando. Foi utilizada uma série de atividades com o objetivo de que esses participantes construíssem a definição do Teorema Central do Limite e, posteriormente, a compreensão do conhecimento. A segunda parte do processo se deu a partir do diálogo entre pesquisador e licenciandos sobre as atividades realizadas.
Instrumentos	Análise de livros-texto de Estatística do Ensino Superior. Aplicação das atividades. Gravação dos diálogos ocorridos na fase de intervenção.
Resultados	Segundo o autor, os licenciandos se apropriaram do saber por diferentes técnicas, contemplando as justificativas e explicações acerca do que entenderam, tendo em vista que, durante as atividades, nem sempre foi possível detectar nos registros escritos e sim nos diálogos. Ressalta também que, os aspectos da literacia estatística estiveram presentes durante todos os argumentos utilizados pelos licenciandos durante as atividades. E, por fim, o autor menciona que a sua pesquisa não vai preencher toda lacuna sobre a inferência estatística, no entanto, poderá contribuir para que pesquisadores e demais interessados num assunto, possam ver que a Educação Estatística é um campo propício para a realização de pesquisas que irá contribuir ainda mais com a Educação Matemática nos diversos níveis de ensino.

Fonte: Elaboração do autor.

Com o objetivo de desenvolver, analisar, avaliar e reconstruir uma proposta de ensino centrada nas principais ideias e conceitos ligados ao Teorema Central do Limite, a pesquisa abordou o LE como conhecimentos estatísticos prévios, a exemplo de variáveis aleatórias discretas e contínuas, média, variabilidade, erros estatísticos, pois estes são fundamentais para a compreensão do teorema.

Numa análise de dados, na maioria das vezes, os resultados analisados para um subconjunto de dados, são inferidos para uma população. Daí a importância do estudo do Teorema Central do Limite para alunos da licenciatura em Matemática, já que é este teorema que garante que uma série constituída por médias amostrais converge para a média da população, contanto que as amostras sejam suficientemente grandes.

Dessa forma, é na licenciatura em Matemática que os licenciandos podem construir conhecimentos que garantirão a compreensão acerca da validade de procedimentos estatísticos, a exemplo da inferência estatística. No entanto, para que isso ocorra é necessário que a abordagem dos conceitos não se limite apenas à aplicação de fórmulas.

Quadro 20 – Descrição do estudo 3

RODRIGUES, C. LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS: UM ESTUDO COMPARATIVO SOBRE O DESEMPENHO DE ALUNOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, PEDAGOGIA E BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO, 2009a. (Dissertação)	
Tipo do estudo	Descritiva/naturalista.
Problema	Quais são os conhecimentos sobre leitura e interpretação de gráficos e tabelas que alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática, Pedagogia e Bacharelado em Administração mobilizam ao resolver situações apresentadas em forma de problemas?
Objetivo	Investigar quais são os conhecimentos básicos dos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática, Pedagogia e Bacharelado em Administração com relação à leitura e interpretação de gráficos e tabelas estudados na disciplina de Estatística.
Processo de trabalho com os participantes	Esse processo foi realizado por meio da aplicação de questionários aos participantes.
Instrumentos	Questionários.
Resultados	A análise realizada de acordo com os pressupostos teóricos acerca da leitura e interpretação de gráficos e tabelas, revelou desempenhos distintos entre os grupos, porém, em alguns aspectos esses desempenhos se mostraram praticamente homogêneos. No geral, a autora, afirma que os desempenhos dos sujeitos de Licenciatura em Matemática foram estatisticamente mais positivos que os desempenhos dos sujeitos de Administração e estes mais positivos que os desempenhos dos sujeitos de Pedagogia.

Fonte: Elaboração do autor.

A autora, com base nos resultados da pesquisa, pressupõe que as abordagens da Estatística no Ensino Superior, com relação ao trabalho com gráficos e tabelas, enfatizam apenas questões em que os estudantes precisem apenas de extrair dessas representações os dados explícitos em detrimento de outros. Com isso, afirma que os estudantes não terão domínio para uma leitura mais profunda dos dados.

Apesar de ter apresentado em sua fundamentação teórica a questão do LE, a autora não traz uma justificativa sobre essa perspectiva. Em seus resultados, também não há uma indicação sobre o LE dos participantes. Compreendemos que um estudo sobre leitura e interpretação de representações estatísticas é importante para uma discussão sobre o LE, porém, nesse estudo, essa questão ficou implícita. No entanto, a dissertação foi selecionada para análise porque, uma vez que tenha mencionado o LE, gerava-se a necessidade de conhecer a maneira pela qual o LE foi articulado ou não na pesquisa.

Quadro 21 – Descrição do estudo 4

BRANDÃO, R. J. B. FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BACABAL/UEMA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA, 2012. (Tese)	
Tipo de estudo	Não foi explicitado.
Problema/Questão de pesquisa	Quais reflexões os professores e licenciandos fazem a respeito de sua formação inicial sobre suas aprendizagens de conceitos e procedimentos relativos à Estatística? Quais reflexões os professores fazem a respeito das atuais indicações curriculares sobre o processo de noções estatísticas na Educação Básica? Quais são as ressignificações feitas por professores em exercício e em formação a respeito do processo de ensino e aprendizagem das medidas de tendência central que tem como pressupostos resultados de pesquisas em Educação Matemática?
Objetivo	Identificar concepções de professores e licenciandos em Matemática a respeito dos processos de ensino e aprendizagem de noções básicas de Estatística e analisar as reflexões feitas pelos sujeitos durante a aplicação de uma sequência de ensino.
Processo de trabalho com os participantes	A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas. A primeira consistiu da aplicação de um questionário, cujo objetivo foi identificar seus conhecimentos a respeito das medidas de tendência central e de seu ensino a alunos da Educação Básica. A segunda, consistiu na intervenção realizada com a aplicação de uma sequência de atividades, cujo objetivo foi de gerar discussões sobre o processo de ensino e aprendizagem de conceitos e procedimentos estatísticos, e investigar se a intervenção produziria mudanças nos saberes do grupo com relação a esses conteúdos.
Instrumentos	Questionário e uso de protocolo.
Resultados	O autor indica que os participantes possuíam dificuldades na compreensão de conceitos, principalmente em relação à interpretação das medidas calculadas e, embora a intervenção tenha contribuído para amenizar esses problemas, ainda foi observada a necessidade de ampliação e aprofundamento dos diversos domínios do conhecimento desses professores e licenciandos para aprender e ensinar Estatística, sobretudo quanto aos saberes pedagógicos e uso de tecnologia.

Fonte: Elaboração do autor.

O estudo de Brandão (2012) abordou o LE, considerando-o como uma competência necessária para a identificação de categorias numéricas de dados para elaborar e ler informações apresentadas nos diversos tipos de representações, além de desenvolver a competência para tomar decisões sobre o que e como medir, ampliar, prever ou inferir a partir das informações estatísticas nos diferentes tipos de representação. Por exemplo, em uma das tarefas utilizadas na intervenção, o autor se refere ao modelo de LE de Gal (2002a), mencionando sobre a importância da compreensão básica de probabilidade para melhor analisar, interpretar e tomar decisão.

O LE é considerado uma competência que contribui nas tomadas de decisão por parte das pessoas, quando em situações reais são observadas e compreendidas possibilidades, a exemplo de tratamentos de saúde, jogo de loteria, anúncios na mídia e também no âmbito profissional, posto que se faz necessário o conhecimento e compreensão do processo de análise

de dados. Essa necessidade também se justifica, sobretudo na contemporaneidade, pela alta disseminação das famosas *fake news* que permeiam o cotidiano.

Quadro 22 – Descrição do estudo 5

MORENO, M. M. B. ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA COM ÊNFASE NA VARIABILIDADE: UM ESTUDO COM ALUNOS DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, 2010. (Dissertação).	
Tipo de estudo	Não está explicitado na pesquisa.
Problema/Questão de pesquisa	Quais as características didáticas de uma formação continuada em Estatística que utilize o enfoque da Análise Exploratória de dados para favorecer a percepção da variabilidade por alunos de um curso de licenciatura em Matemática?
Objetivo	Estudar as características das atividades de uma formação de alunos de um curso de licenciatura em Matemática, que favoreçam a apreensão da variabilidade, quando se analisa um conjunto de dados.
Processo de trabalho com os licenciandos	O curso de formação foi desenvolvido com 17 licenciandos em 11 encontros, com 3h cada um. O conteúdo da formação foi composto por 43 tarefas. Essas tarefas foram divididas por conceitos, sendo 4 delas abordando o conceito de média e 7 para o conceito de desvio-padrão.
Instrumentos	Não foi explicitado na pesquisa.
Resultados	Os principais resultados da pesquisa foram: a variação era considerada, apenas entre os dados e não em relação a uma medida de tendência central, o que consiste em um fator de dificuldade para a interpretação das medidas de variabilidade. A abordagem dos intervalos com base em k desvio-padrão da média ajudou os participantes a darem sentido a esta medida de dispersão, e a comparação entre distribuições com a mesma média, como medida-resumo e a importância das medidas de variação. De acordo com o autor, os licenciandos ao final da formação, mostraram uma visão mais ampla para fazer uma Análise Exploratória de Dados, preocupando-se em considerar a variabilidade.

Fonte: Elaboração do autor.

O estudo de Moreno (2010) assume a concepção de que o LE é a capacidade de o indivíduo mobilizar os conhecimentos estatísticos adquiridos para interpretar, avaliar, decidir e comunicar-se sobre dados e informações que podem se apresentar em qualquer contexto. E considera que o conceito de variação é importante para o LE, além da importância do uso de vários tipos de representação das informações estatísticas.

Quadro 23 – Descrição do estudo 6

ROCHA, P. M. A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE ESTATÍSTICA: UMA CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA, 2016. (Dissertação).	
Tipo de estudo	Pesquisa-ação.
Problema/Questão de pesquisa	Como contribuir na formação inicial de professores de Matemática para a construção do conhecimento estatístico e probabilístico através da Resolução de Problemas, necessário para um bom professor de Matemática do Ensino Básico?
Objetivo	Identificar, analisar, compreender e descrever como os alunos do curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, campus Monteiro, desenvolvem suas habilidades e atitudes para a prática de sala de aula, utilizando a Metodologia

	de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no contexto da Estatística e da Educação Estatística.
Processo de trabalho com os licenciandos	A pesquisa foi desenvolvida com alunos da disciplina de Estatística. Foram realizados 13 encontros de duração de 2h cada um. O número de alunos nesta disciplina eram apenas dois. A pesquisadora ministrou as aulas dessa disciplina durante o período da primeira unidade do componente curricular, seguindo normalmente a ementa.
Instrumentos	Diário de campo, anotações dos alunos, filmagens e gravações e entrevista com professores da área de estatística, educação estatística e aqueles que trabalham e pesquisam sobre a resolução de problemas.
Resultados	A autora destaca como principal resultado que os alunos ao se envolverem com a Resolução de Problemas, desenvolveram a autonomia, construção do seu conhecimento, favorecendo assim uma aprendizagem mais significativa que contribuiu para a sua formação docente, transformando-os para exercer uma cidadania reflexiva.

Fonte: Elaboração do autor.

Na pesquisa de Rocha (2016) é utilizado o termo “literacia” para se referir a uma das competências estatísticas, mas não apresenta nenhuma discussão ou reflexão acerca da utilização desses termos na área da Educação Estatística aqui no Brasil. A concepção de literacia estatística assumida na pesquisa refere-se à:

[...] habilidade de compreender a linguagem estatística, discutir opiniões, interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas e analisar dados estatísticos que fazem com que o cidadão exerça sua capacidade crítica, isto é, utilizar corretamente terminologia, símbolos e termos estatísticos, além de interpretar gráficos e tabelas e de compreender informações estatísticas apresentadas nos meios de comunicação social, na vida profissional e pessoal. (ROCHA, 2016, p. 80).

Um ponto positivo da pesquisa de Rocha (2016) com relação ao LE diz respeito ao fato de analisar alguns aspectos da Resolução de Problemas à luz das ideias da literacia estatística presentes em seu referencial teórico. Segundo a autora, ao resolver certos problemas as alunas evidenciaram desenvolvimento da literacia estatística, quando demonstraram conhecimento e consciência sobre os dados em seu contexto.

Quadro 24 – Descrição do estudo 7

SILVA, C. B. PENSAMENTO ESTATÍSTICO E RACIOCÍNIO SOBRE VARIAÇÃO: UM ESTUDO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA, 2007. (Tese)	
Tipo de estudo	Pesquisa-ação.
Problema/Questão de pesquisa	Qual o nível de raciocínio de variação utilizado pelo professor de Matemática em diferentes etapas do ciclo investigativo do pensamento estatístico?
Objetivo	Verificar o raciocínio sobre variação e variabilidade nas etapas do ciclo investigativo do pensamento estatístico.

Processo de trabalho com os licenciandos	Esta pesquisa envolveu professores e licenciandos. Tratou-se de uma formação realizada em 16 encontros de 3h de duração cada um. Apesar de haver planejamento para cada etapa, esse planejamento era repensado e reelaborado de acordo com os resultados da etapa anterior.
Instrumentos	Questionário, observação, gravação em áudio e vídeo.
Resultados	Foi identificada ausência de raciocínio sobre variação, com exceção de um participante. Na fase de sensibilização da pesquisa-ação e planejamento do ciclo investigativo, os participantes apresentaram naturalmente o raciocínio sobre variabilidade, mas não sobre variação, porém esse aspecto se alterou a partir da experiência com elaboração de uma pesquisa, desde a definição dos objetivos até a coleta de dados; essa estratégia permitiu um avanço no desenvolvimento do pensamento estatístico dos participantes.

Fonte: Elaboração do autor.

A pesquisa de Silva (2007) aborda o LE em seu percurso teórico, destacando a importância do conceito de variação para o desenvolvimento dessa competência. Ressalta, fundamentada em Gal (2002a), que as medidas de variação são conteúdos necessários para o LE, mas que não é possível garantir que aprender fatos, regras e procedimentos possa gerar um nível adequado desse letramento. No entanto, em suas análises não percebemos o emprego das perspectivas teóricas relacionadas ao LE, o que pareceu estar bastante implícito. Também não há em seus resultados nenhuma indicação da contribuição da formação que explorou o conceito de variação para o desenvolvimento do LE.

Quadro 25 – Descrição do estudo 8

SILVA, C. R.; SAMÁ, S. PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR SOBRE A INFOGRAFIA NA DIVULGAÇÃO DA INFORMAÇÃO, 2016. (Artigo).	
Tipo de estudo	Pesquisa exploratória.
Problema/Questão de pesquisa	Exposição, cada vez mais cedo, do cidadão à forma de sintetização da informação (infográficos) que demanda do mesmo o conhecimento de conceitos estatísticos para sua leitura e interpretação.
Objetivo	Compreender as percepções de estudantes, do Ensino Superior, sobre a comunicação de informações divulgadas em um infográfico com gráficos.
Processo de trabalho com os licenciandos	Aplicação de questionário a estudantes dos cursos de Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Administração, sobre a comunicação de informações elucidadas no infográfico violência urbana.
Instrumentos	Questionário.
Resultados	A partir das respostas do questionário, as autoras criaram três categorias: ilustrações e informações claras, poluição visual e letramento estatístico. Na primeira, estão aqueles estudantes que percebem a infografia com gráficos como uma forma mais ilustrativa e clara de comunicar informações estatísticas. Já na segunda, encontram-se aqueles estudantes que consideram as informações estatísticas apresentadas no infográfico Violência Urbana como um amontoado de informações em pouco espaço. E na última categoria estão aqueles que percebem a infografia com gráficos como um recurso para facilitar a compreensão das informações, atribuindo esta eficácia aos gráficos.

Fonte: Elaboração do autor.

No artigo de Silva e Samá (2016), o LE é atribuído como uma competência fundamental para o profissional designer gráfico, principalmente porque esse profissional utiliza diferentes artes gráficas para tornar a informação mais atraente ao leitor. O problema é que com a intenção de chamar a atenção, certas propriedades e características dos gráficos estatísticos podem ser prejudicadas e, em consequência, divulgar uma informação distorcida.

Por outro lado, a perspectiva do LE também foi utilizada para o estabelecimento de uma das categorias da pesquisa. As autoras classificaram os participantes nessa categoria porque as suas respostas se referiram à infografia com gráficos, como recurso para facilitar a compreensão de informações e julgarem que os leitores para realizarem leitura e interpretação de infográficos necessitam de ter conhecimentos estatísticos.

À escola cabe a tarefa de desenvolver o LE dos seus alunos, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, pois consideramos que o desenvolvimento de tal competência é um processo que requer experiências formais, mas sem desconsiderar os elementos prévios que podem caracterizar indícios dessa competência. Neste sentido, o LE assume a posição de um componente imprescindível para a formação da cidadania.

Um aspecto relevante para uma reflexão a ser considerada no artigo de Silva e Samá (2016), mas que não foi explicitado, diz respeito ao fato das autoras não apresentarem uma justificativa para a escolha dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Em suas análises não esclarecem as percepções, referindo-se a um ou outro grupo. Talvez fosse interessante apresentar uma justificativa do porquê de tais sujeitos, bem como esboçar uma caracterização dos sujeitos de acordo com a percepção dos mesmos com relação ao objeto de estudo, principalmente porque um grupo de participantes são licenciandos de Matemática, os quais futuramente terão a incumbência do desenvolvimento do LE dos seus alunos, preocupação mencionada no artigo pelas autoras.

4.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A definição do objeto de estudo – Educação Estatística e formação de licenciandos em Matemática – permitiu ampliar o escopo das expressões de buscas bibliográficas, gerando inicialmente uma quantidade de 847 publicações (artigos) e mais 46 estudos de mestrado e doutorado.

Apesar da ampla quantidade de expressões de busca utilizadas, o quantitativo final de artigos que foram selecionados por meio dos critérios foi de apenas 2% para os artigos e 15%

para os estudos de mestrado e doutorado. Ressaltamos que se tivéssemos optado também por outros critérios de exclusão, a exemplo da natureza da pesquisa, que contemplasse apenas estudos qualitativos, ou que restringisse ainda mais o parâmetro de avaliação de qualidade das publicações, o quantitativo final seria mínimo, podendo comprometer os resultados.

A quantidade de publicações poderia ser maior, caso tivéssemos aplicado as expressões de busca no campo de resumo. No entanto, esse procedimento poderia aumentar a quantidade de publicações que não abordassem a Educação Estatística na formação de licenciandos em Matemática, mas da Educação Estatística em outros níveis de ensino.

Poderia ser ampliado também, caso utilizássemos expressões de busca mais específicas, como “gráficos”, “tabelas”, “dispersão”, “variação” etc., mas isso poderia aumentar significativamente o número de publicações levantadas, com alto número de repetição e outros níveis de ensino que não àquele do foco da pesquisa. O mesmo poderia ocorrer, se as fontes de busca fossem muito diversificadas, incluindo publicações de eventos, capítulos de livros ou até mesmo uma busca aberta na internet; isso demandaria muito tempo, recursos e até mesmo pessoas para realizar os procedimentos de seleção e análise do material levantado.

Ainda sobre os procedimentos adotados, notamos que os critérios que mais eliminaram publicações, foram: o critério 1 (duplicação), critério 2 (temática e/ou área) e o critério 6 (nível educacional). No caso do critério 6 ser um dos que mais eliminou publicações levantadas, deve-se ao fato de que muitas das pesquisas realizadas no âmbito da Educação Estatística serem desenvolvidas em outros níveis de ensino e também em outras áreas do conhecimento que não a da Educação.

Em relação à distribuição do número de publicações ao longo dos 10 anos (2007-2016), não se verificou uma tendência de crescimento. No caso dos artigos publicados por periódicos, podemos destacar o ano de 2011 em que o número de publicações aumenta significativamente, tendo ocorrido devido a publicação da edição temática em dois números pelo periódico Bolema. As demais publicações encontram-se dispersas entre outros periódicos, como pode-se observar no quadro 16, da página 80.

O mesmo ocorre com os estudos de mestrado e doutorado desenvolvidos pelos Programas de Pós-Graduação do Brasil. No período de 10 anos tivemos uma produção de 12 pesquisas na área da Educação Estatística no âmbito da formação inicial do professor de Matemática, sendo 7 dissertações e 5 teses. Não se observa nenhuma tendência de aumento ou decréscimo. O quadro a seguir apresenta uma classificação desses estudos quanto ao foco de investigação:

Quadro 26 – Distribuição das publicações por foco de investigação

Temática	Foco	Estudos
Formação estatística	Formação matemática	Moreno (2010); Costa (2007); Rodrigues (2009b); Rodrigues (2009a); Silva (2014); Goulart (2015); Lopes (2013); Pamplona e Carvalho (2009); Tauber (2010).
	Formação didático-pedagógica	Pamplona (2009); Silva (2014); Oliveira e Henrique (2014).
	Constituição de identidade profissional	Pamplona e Carvalho (2011); Costa e Pamplona (2011).
	Aprendizagem e/ou desenvolvimento profissional	Pamplona (2009); Rodrigues (2009b); Rocha (2016); Silva (2007); Campos (2007); Lopes (2008b); Pamplona e Carvalho (2009); Canturk-Gunhan, Bukova-Guzel e Ozgur (2012).
	Concepções; atitudes	Brandão (2012); Rocha (2016); Oliveira Júnior (2011); Oliveira Júnior e Fernandes (2013).
	Outros	Ribeiro (2010); Silva (2011); Silva e Samá (2016); Oliveira Júnior (2011).

Fonte: Elaboração do autor.

Quanto à natureza das pesquisas, predominou os estudos descritivos, destacando os empíricos, tanto das pesquisas relatadas nos artigos, quanto nos estudos de mestrado e doutorado. Esse fato é positivo pois revela o tipo de intervenção que está sendo realizada, com suas especificidades. Existem pesquisas sendo desenvolvidas, principalmente com os estudantes das licenciaturas, mas também envolvendo professores formadores, professores do Ensino Básico e até mesmo estudantes do ensino básico; o que é bastante positivo, pois mostra a extensão das ações realizadas no âmbito da Educação Estatística.

No que se refere às publicações internacionais, esperávamos que o levantamento operacionalizado via portal de periódicos Capes, utilizando expressões de busca na língua inglesa, recuperasse mais publicações. No entanto, apenas quatro artigos foram selecionados, conforme podemos ver no gráfico 5. Esse fato pode se constituir em uma limitação de nossa Revisão Sistemática, abrindo espaço para a discussão sobre os tipos de procedimentos que devem ser adotados para ampliar o número de publicações internacionais nos estudos de Revisão Sistemática na área da Educação Estatística.

Quanto aos instrumentos de produção de dados utilizados nos estudos, predominam as entrevistas, aplicação de questionários e observação. Alguns estudos se propõem a empregar

cursos de formação ou sessões de intervenção para investigar e contribuir diretamente com a formação dos sujeitos envolvidos, é o caso dos estudos de Canturk-Gunham, Bukova-Guzel e Ozgur (2012), Oliveira Júnior e Fernandes (2013) e Cazares e Ramirez (2013). Esses estudos apontam as dificuldades relativas à compreensão de conceitos, insuficiência de conhecimentos didático-metodológicos que são fundamentais para o desempenho do ensino da Estatística.

4.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DAS PESQUISAS ENVOLVENDO LETRAMENTO ESTATÍSTICO

As pesquisas selecionadas que envolvem o LE, apesar de serem poucas, revelam algumas características teórico-metodológicas que são utilizadas nas pesquisas em Educação Estatística, cujo foco são as competências de raciocínio, pensamento e letramento estatísticos. No âmbito da formação de licenciandos de Matemática, os autores destacam a importância do desenvolvimento do LE, sobretudo porque o consideram fundamental para contribuir com o desenvolvimento da cidadania.

Os licenciandos futuramente assumirão a incumbência do ensino da Estatística no Ensino Básico. O desempenho dessa função requer uma ampla compreensão dos vários aspectos que constituem o campo da Estatística e da Educação Estatística. Uma primeira compreensão necessária para que esses futuros profissionais possam desempenhar de forma adequada o ensino da Estatística é a percepção da diferença entre a Estatística e a Matemática.

A questão da natureza do conhecimento matemático e estatístico é discutida por Lopes (2013) e também por Pamplona e Carvalho (2009). Lopes (2013) destaca que é necessária uma compreensão sobre a distinção entre as duas ciências – Matemática e Estatística. A consciência dessa distinção, portanto, ocasiona a compreensão de que seus objetos de estudo são distintos. Na concepção dessa autora, a Estatística tem a variabilidade como conceito central e, essa consideração é o que a torna, essencialmente diferente da Matemática e de outras ciências, entretanto, essa percepção, incluindo a consciência de estar lidando com situações de incerteza, somente é possível quando se aborda o problema dentro de um contexto, considerando sua origem, conforme afirmam os segundos autores.

Nessa perspectiva, o conhecimento matemático e o estatístico são discutidos a partir da consideração do contexto. É importante salientar que, na Matemática, a validade do conhecimento se dá a partir da lógica matemática, não estando interessada se a situação é real. No caso da Estatística, ocorre o caminho inverso, ou seja, a validade do conhecimento estatístico é confirmada pelo contexto. Lopes (2013, p. 5) argumenta que “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”. A Licenciatura em Matemática deve proporcionar situações que favoreçam a reflexão sobre determinadas questões: como pensar em termos determinísticos aquele evento que não temos certeza que irá acontecer? Ou ainda, como é possível ter certeza que um fenômeno apresentará determinado resultado, quando este mesmo fenômeno está em movimento e não oferece estabilidade?

Ao analisarmos esses estudos, observamos que as abordagens de LE consideram apenas os aspectos relacionados ao conhecimento, sobretudo ao conhecimento estatístico e matemático, cujos elementos conceituais são importantes para o desenvolvimento dessa habilidade. Porém, ao analisarmos as definições dadas pelos pesquisadores para o termo LE, destacam o papel da leitura e escrita, do contexto, da habilidade crítica, além da consideração de outros elementos, a exemplo daqueles que Gal (2002a) denomina de disposicionais. Nos questionamos sobre a consideração apenas dos elementos do conhecimento para o desenvolvimento de um indivíduo com competência para avaliar, refletir, criticar e comunicar no âmbito da Estatística.

A nossa concepção acerca do LE vai além da consideração dos elementos de conhecimento, incluindo nesse processo as ideias, as opiniões, as expectativas, perspectiva crítica, isto é, os conhecimentos prévios, porque ao concebermos a Estatística como uma área de conhecimento que auxilia na leitura crítica de mundo, pois como afirmam Monteiro e Ainley (2010), usualmente os dados estatísticos quando apresentados, por exemplo, por gráficos da mídia impressa possuem manipulações da forma para mascarar ou enfatizar determinadas informações. Segundo Gal (2002a), uma postura crítica acerca de uma informação estatística, por exemplo, é apoiada por certas crenças e atitudes.

O licenciando de Matemática terá que lidar com questões dessa natureza nas aulas de Estatística, porque ao contrário do que se deseja para a sociedade atual, lidar com o conhecimento estático, com aplicabilidade apenas interna ao próprio conhecimento, não servirá às demandas de um mundo globalizado, totalmente imerso na tecnologia da informação e comunicação; corroborando com as ideias de Lopes (2013, p. 5, grifos no original) de que “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*”.

4.7 SÍNTESE DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A RSL realizada na presente pesquisa configurou-se como uma metodologia da Pesquisa Bibliográfica muito útil para conhecermos, principalmente, os aspectos teóricos e metodológicos utilizados nas pesquisas da área da Educação Estatística.

A RSL confirmou o que vem sendo apontado por diversos pesquisadores da Educação Estatística a respeito da escassez de estudos e pesquisas que envolvem a formação estatística do licenciando de Matemática, o que se configura em um grave problema, tendo em vista que esse futuro profissional é quem irá ensinar a Estatística na Educação Básica. E ao considerarmos os estudos que abordam o LE, constatamos que a escassez é ainda maior, focando especificamente nos elementos do conhecimento, sem considerar outros aspectos que subjazem o processo de desenvolvimento do LE. Não encontramos publicação que apresentasse discussão sobre o LE, incluindo elementos disposicionais (GAL, 2002a).

Nos estudos selecionados prevalecem as abordagens qualitativas. Esse paradigma metodológico tem contribuído substancialmente para o avanço do conhecimento em várias áreas, sobretudo na área educacional. Por meio dele, avançamos em termos de qualidade dos processos, pois busca investigar aspectos que não são mensuráveis e que só se revelam em ambientes onde o fenômeno ocorre.

Os estudos de cunho qualitativo da RSL evidenciaram aspectos como, por exemplo, o predomínio na Licenciatura em Matemática de abordagens baseadas na lógica matemática, no tipo de conhecimento em que prevalece o pensamento determinístico. Este tipo de concepção acerca do conhecimento matemático é típico dos diversos campos, como a Álgebra, a Geometria, a Aritmética, entre outros; e termina por manifestar-se e estender-se a outros domínios, como a Estatística, por exemplo.

O desenvolvimento da revisão sistemática evidenciou também diferentes tipos de problemáticas que estão incorporados à formação do licenciando em Matemática. O debate em torno desses problemas é apresentado tanto na perspectiva do licenciando quanto do professor formador, ou seja, aquele profissional que ensina Estatística na Licenciatura em Matemática. Nesse sentido, Costa e Pamplona (2011) vêm refletir acerca da dissociação entre a formação necessária para o licenciando em Matemática e o que têm revelado as pesquisas no tocante à Educação Estatística na Educação Básica.

A inclusão de estudos em nível de mestrado e doutorado na RSL permitiu o reconhecimento acerca do que tem sido investigado nos cursos de Licenciatura em Matemática;

as análises nessas pesquisas são importantes, pois revelam os principais aspectos teórico-metodológicos e, na maioria das vezes, com riqueza de detalhes.

Com o advento da tecnologia, boa parte dessa produção encontra-se disponível para consulta e *download*. Atualmente, no Brasil, contamos com grandes bancos de dados, a exemplo da BDTD, banco de teses da Capes e da biblioteca digital da Unicamp, entre outros. Essas publicações apresentam a vantagem de passarem pela avaliação de uma banca de professores doutores e representam o conjunto da produção científica da área educacional do nosso país.

Os resultados obtidos com a RSL, confirmaram que os estudos realizados no âmbito da Educação Estatística, com objetivos quer sejam explícitos ou implícitos em desenvolver o LE, exploram apenas os elementos do conhecimento que envolvem a Estatística.

Concordamos com as perspectivas defendidas nos estudos selecionados, quando argumentam que cabe à Licenciatura em Matemática não apenas a formação do educador matemático, mas também do educador estatístico. A formação do educador estatístico requer mudanças no repertório de saberes do licenciando, que deve levar em consideração não apenas a aquisição de conhecimentos específicos, mas também discussão e reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem da Estatística na Educação Básica, o que inclui os aspectos didáticos, históricos e epistemológicos.

Para Pamplona e Carvalho (2009), o ensino de Estatística para a Licenciatura em Matemática deve contemplar situações problemas que permitam ao futuro professor a compreensão dos raciocínios matemático e estatístico. Compreendendo, inclusive, os pontos de aproximação e diferenças entre a Estatística e a Matemática. Os autores argumentam que o processo de ensino e aprendizagem da Estatística, no tocante à resolução de problemas, contribui para a inserção do licenciando na comunidade de prática dos professores de Matemática, no entanto, na licenciatura os problemas estatísticos são abordados a partir da sua estrutura matemática, sem considerar o contexto de origem, que, por sua vez, validará sua solução. Esse tipo de abordagem não favorece o reconhecimento e a compreensão do conceito de variabilidade, essencial para o seu desenvolvimento profissional enquanto professor de Matemática e educador estatístico.

Esse tipo de discussão acerca da compreensão da natureza do conhecimento estatístico, distinto, porém complementar ao conhecimento matemático, revela-se muito importante para a formação estatística do futuro professor de Matemática, ao mesmo tempo em que contribui para o desenvolvimento de pesquisas que estejam interessadas em investigar o conhecimento e/ou a

compreensão de conceitos estatísticos, cujos conteúdos serão ensinados pelos futuros professores de Matemática na Educação Básica.

As abordagens teóricas das publicações sobre o LE selecionadas na RSL, geralmente discutem questões relacionadas aos conteúdos específicos de Estatística (BRANDÃO, 2012; MORENO, 2010; SILVA, 2007), a exemplo dos elementos da Estatística Descritiva, com maior ênfase nas medidas de tendência central e das representações gráficas e tabulares; ou ainda da Estatística Inferencial (RODRIGUES, C, 2009a; SILVA, 2014; SILVA; SAMÁ, 2016; TAUBER, 2010; CAZARES; RAMIREZ, 2013; RODRIGUES, K, 2009b), que abordam também os aspectos formativos, incluindo currículo e a própria constituição do educador estatístico no âmbito da Educação Matemática (COSTA, 2007; PAMPLONA, 2009; RIBEIRO, 2010; COSTA; PAMPLONA, 2011; LOPES, 2013; PAMPLONA; CARVALHO, 2009; OLIVEIRA JUNIOR, 2011).

A maioria dos estudos selecionados na RSL, apresentam intervenções com o uso de teste diagnóstico ou sequência didática (BRANDÃO, 2012; RODRIGUES, 2009a; MORENO, 2010), aplicação de entrevistas e/ou questionários (SILVA; SAMÁ, 2016; COSTA, 2007; PAMPLONA, 2009; TAUBER, 2010; CAZARES; RAMIREZ, 2013), contemplando aspectos teóricos (LOPES, 2013; COSTA; PAMPLONA, 2011; OLIVEIRA JUNIOR, 2011; PAMPLONA; CARVALHO, 2011), pesquisa bibliográfica ou documental (RIBEIRO, 2010; SILVA, 2014; GOULART, 2015) e ainda com a abordagem de estudo em grupo (SILVA, 2007; RODRIGUES, K, 2009b).

As análises dessas publicações evidenciaram os aspectos teóricos, bem como os procedimentos abordados para o alcance dos objetivos das pesquisas discutidas. A partir dessas análises pudemos concluir que há na pesquisa em Educação Estatística uma variedade de abordagens tanto teóricas quanto metodológicas, no entanto, especificamente nesses estudos prevalece a investigação dos elementos de conhecimento, sem envolver fatores como a afetividade, por exemplo.

Os estudos da RSL, que de alguma forma abordam o LE, geralmente incluem a perspectiva teórica de Gal, porém identificamos apenas a tese de Goulart (2015), que analisa documentos curriculares oficiais e livros-texto, à luz do modelo teórico de Gal, incluindo os aspectos disposicionais.

Já a tese de Rodrigues (2009b), que também faz uso das ideias de LE, utiliza referencial teórico com base em Gal. No entanto, este autor lança mão apenas da concepção de LE de Gal, não utiliza seu modelo, como também não fica evidente se na análise dos resultados, o autor utiliza esse referencial.

A tese de Silva (2007) aborda a temática do LE, inclusive à luz das ideias de Gal. A autora lança mão da concepção daquele autor e chega a mencionar de forma resumida o modelo teórico proposto. Nas análises dos resultados da pesquisa, o modelo não chega a ser abordado e, sim, aspectos relativos à definição dada por Gal (2002a).

A partir das análises realizadas, tomamos duas decisões: a primeira, foi a opção de adotar para nossa pesquisa de campo a concepção de LE de Gal e o seu modelo teórico, inclusive com a ênfase nos aspectos disposicionais, a exemplo do posicionamento crítico; a segunda, diz respeito a nossa opção metodológica, cuja ênfase buscaria o trabalho em grupo e, sobretudo, que prevalecesse a comunicação como interação social entre os participantes.

CAPÍTULO 5 – ATIVIDADE DIAGNÓSTICA E ENTREVISTAS

Neste capítulo, apresentamos as análises e discussão dos resultados relativos à atividade diagnóstica e às entrevistas. O processo de categorização se deu a partir do confronto entre o que traz a literatura e o que foi identificado no estudo de campo, configurando-se assim em categorias mistas, conforme é proposto por Fiorentini e Lorenzato (2009). A organização desta análise estruturou-se em torno de dois eixos de análise. No primeiro eixo, trazemos as categorias relativas ao letramento estatístico e, no segundo, apresentamos uma categoria relativa à formação do licenciando em Matemática, conforme detalhamos no capítulo 3.

5.1 PRÉ-ANÁLISE DA LEITURA DA ATIVIDADE DIAGNÓSTICA

Uma pré-análise das respostas indicou que quando são submetidos a refletirem sobre a importância da Estatística para a sociedade, os participantes colocam o conhecimento sobre pesquisas como uma prioridade, conforme podemos visualizar por meio da nuvem de palavras:

Figura 8 – Nuvem de palavras com maior frequência na atividade diagnóstica



Fonte: Elaboração do autor.

Na figura acima, logo após a palavra Estatística, destaca-se a palavra pesquisas. Esta pré-análise da atividade indicou uma baixa frequência de termos estatísticos, o que revela indícios de uma linguagem estatística ainda em construção do grupo de participantes. Na tabela

que segue, apresentamos as frequências absolutas dos termos estatísticos mais utilizados na resolução da atividade:

Tabela 6 – Frequência absoluta das palavras-chave

Palavra	Frequência
Pesquisa	20
Dados	16
Gráficos	10
Política	5
Sociedade	5
Amostra	4
Coleta	4
Cotidiano	4
Tabela	4
Informação	3
Manipular	3
Decisão	2

Fonte: Elaboração do autor.

A palavra *pesquisa* está entre as prioridades de importância da Estatística para a sociedade, na concepção dos participantes. É pertinente destacar a frequência da palavra *dados* (16), evidenciando uma compreensão de que os dados são fundamentais para a existência das pesquisas; a frequência da palavra *gráficos* (10) revela que o grupo compreende que a representação dos dados nas pesquisas se dá em sua maioria por meio desse portador de informação.

A subseção, a seguir, apresenta a análise detalhada das respostas da atividade diagnóstica, buscando entender o contexto em que estão inseridas as palavras que apresentaram as maiores frequências, como pesquisas, dados e gráficos.

5.2 EIXO DE ANÁLISE 1 – CATEGORIA REFERENTE AOS ELEMENTOS DO CONHECIMENTO

Conhecimento estatístico (subcategoria 1)

Nossas análises dos dados gerados a partir da aplicação do instrumento diagnóstico indicaram indícios de conhecimentos estatísticos pelos participantes. A concepção do participante L2 sobre a importância da estatística para a sociedade revela também uma preocupação relativa à pesquisa, ao evidenciar a importância do conhecimento do que seja Estatística:

L2: *“É importante saber o que é a estatística... com o que ela trabalha e como trabalha... se é com amostras, se é com uma população... como são feitas essas pesquisas e se suas contribuições são positivas ou negativas? Nós temos conhecimento de muitas pesquisas do IBGE, mas não conhecemos o que está por “trás”... porque existe um planejamento, para saber o que perguntar... onde perguntar... eu acredito que todo mundo deveria saber como isso funciona”.*

A fala do participante L2 é uma explicitação de conhecimento estatístico, quando ele indica uma necessidade de saber qual a origem dos dados e de como podem ser produzidos. Percebemos que ele compreende que este conhecimento pode ser adquirido através do conhecimento do como se faz pesquisa. Sobre esse tipo de compreensão, Gal (2002a) argumenta que as pessoas devem conhecer a lógica de funcionamento das pesquisas, comumente divulgadas pela mídia, principalmente aquelas de abordagens experimentais, com grupos de controle para determinar influências causais.

A pesquisa também faz parte das ideias do participante L4. Em sua fala, fica evidente que a pesquisa deve ser ensinada também nas escolas, conforme mostra o extrato a seguir:

L4: *“Eu falaria sobre pesquisas... como são feitas... como fazer pesquisas através da coleta de dados... inclusive nas escolas; é importante que os alunos saibam... aprendam isso... os alunos precisam aprender a coletar dados, mas também organizá-los para representar em gráficos e tabelas. Eu penso que é importante conhecer antes quais são os objetivos da pesquisa, principalmente se for para ensinar na escola”.*

A análise do trecho acima sugere que L4 faz menção ao conhecimento estatístico ao se referir ao processo de fazer pesquisa, citando a coleta, organização e representação de dados. A referência do participante vai ao encontro do que Garfield e Gal (1999) pontuam como compreensão do processo das investigações estatísticas, a exemplo da coleta, organização e representação dos dados.

O processo de abordagem da Estatística, por meio do desenvolvimento de pesquisas no ensino e aprendizagem, é indicado por educadores matemáticos e estatísticos, no entanto, Gal (2019) explica que o ciclo investigativo é apenas um dos elementos de conhecimento necessários ao desenvolvimento do LE; isso porque em determinadas situações as pessoas poderão se deparar com mensagens estatísticas na mídia, em que os dados já foram coletados e as conclusões relatadas e, nesses casos, outros aspectos poderão ser requeridos no processo de ampliação do LE.

Conhecimento matemático (Subcategoria 2)

Ao analisarmos as respostas dadas para a atividade diagnóstica, percebemos que o participante L7, ao refletir sobre a importância da Estatística, também estabelece relação com a pesquisa, todavia ele faz referência mais explicitamente a elementos do conhecimento matemático, como podemos perceber em sua fala:

L1: *“Realmente é importante porque ajuda as pessoas a tomar decisão... mas tem uma coisa que dificulta e acho que boa parte das pessoas acaba não fazendo uso da Estatística porque não sabe de Matemática... quando a gente lê, por exemplo, que houve uma redução de 10% na taxa de acidentes das estradas... se eu não souber o que significa a porcentagem ou como calcula ela... pode... é... acabar não entendendo a informação”.*

Sobre os elementos de conhecimento presentes na fala do participante, evidenciam-se referências ao conhecimento matemático, quando ele refere que a compreensão de determinadas informações depende do entendimento que se tem dos cálculos, a exemplo, da porcentagem. De fato, o conhecimento matemático é apontado por Contreras e Molina-Portillo (2019) como um elemento significativo no desenvolvimento do letramento estatístico; os consumidores de estatística para efetivarem uma correta e adequada interpretação da informação baseada em dados, necessita também desse conhecimento.

A fala do participante L7 se aproxima do que foi colocado por L1, para ele é importante saber a Matemática ou os procedimentos matemáticos subjacentes a determinadas estatísticas:

L7: *“Eu concordo... porque a gente sabe que muita gente tem dificuldade com Matemática e isso acaba prejudicando a compreensão da Estatística, não é?... Então, como a Estatística usa muitos cálculos da Matemática... numa média... numa mediana a gente tem que saber certos cálculos, como somar, multiplicar, dividir e além disso a Estatística usa muita porcentagem, que é um conceito um pouco complicado... que parece simples... mas como L1 falou, se não souber como calcula e quando você vai calcular a porcentagem sobre um valor é Matemática que tá usando”.*

As colocações feitas pelos licenciandos apontam para os obstáculos com a Estatística, ocasionados pelo fato da Estatística ser uma ciência que faz amplo do uso da Matemática e de procedimentos matemáticos, muitas vezes acarretando em dificuldades de compreensão das ideias-chave da própria Estatística, principalmente quando priorizam-se abordagens com excesso de fórmulas, algoritmos etc.

Por outro lado, a Estatística, na concepção dos licenciandos, é importante, principalmente, pelo que se pode fazer com a mesma, isto é, fazer pesquisas. Embora não expressem uma compreensão mais aprofundada sobre essa questão, eles deixam claro que o conhecimento do *que é* e do *como* se faz pesquisa, configura-se como um elemento potencializador para que as pessoas possam atuar de forma mais consciente na sociedade.

Conhecimento contextual (Subcategoria 3)

Os trechos de respostas dos participantes, nesta categoria, referem-se ao contexto no qual os dados estatísticos se materializam. Esse tipo de compreensão é relevante, pois, como afirmam Contreras e Molina-Portillo (2019), o contexto é fundamental para entender o pensamento e o raciocínio estatísticos, aspectos que devem ser considerados em qualquer nível de ensino de Estatística. Um exemplo classificado nesta subcategoria é do participante L3, o qual destaca a pesquisa como sendo um aspecto importante da Estatística. A fala dele faz referência à importância do conhecimento contextual, quando menciona que os dados não são apenas números:

L3: *“Citaria exemplos da estatística que estão presentes no dia a dia das pessoas... para que elas pudessem entender os dados presentes nas diversas situações que ocorrem na sociedade... para que percebam que não são apenas números, mas sim que por trás existe uma pesquisa... um contexto, uma coleta de dados para se chegar aos resultados apresentados e esses dados retratam as situações da vida em sociedade que nos rodeia”.*

O participante L3 relaciona a importância da Estatística para a sociedade com a pesquisa; compreende que os resultados divulgados na mídia, normalmente são produzidos a partir da própria sociedade, ou seja, pesquisa-se sobre a sociedade para informá-la. Para este licenciando, a Estatística não é apenas números; esta consciência expressa que para compreendê-la exige-se que as pessoas conheçam o contexto do qual as tais informações/mensagens estatísticas são produzidas.

A importância dessa visão é destacada por Garfield e Gal (1997) quando argumentam que na Estatística os dados devem ser vistos como números em contexto, pois são eles que motivam os procedimentos, além de serem a base para a interpretação dos resultados.

Questões críticas (Subcategoria 4)

Esta categoria pode ser exemplificada pelo trecho da resposta do participante L1, que considera a importância da Estatística para a sociedade, tecendo comentários críticos sobre a forma como as pesquisas são realizadas, pois geralmente as pessoas têm acesso apenas aos seus resultados. Sobre esse aspecto, ele pontua:

L1: *“A estatística é importante para a sociedade [...] é importante saber como funcionam as pesquisas, pois sempre vemos só os resultados... então através da estatística podemos ter esse conhecimento, então é importante saber que existe uma coleta de dados... e como é feita essa coleta... foi aplicado um questionário?... como foi escolhida a amostra, quantas pessoas têm nessa amostra? E como foi selecionada, se não a amostra vai ser enviesada... um viés, então isso também é importante”.*

Os elementos de conhecimento presentes na fala do licenciando são bases para as habilidades de “questões críticas”. O participante levanta questões de preocupação relativas à fidedignidade e à veracidade das informações geradas pelas pesquisas; estes aspectos são considerados por Gal (2002a) como as habilidades de “questões críticas”, que as pessoas devem desenvolver, a fim de contribuir com o processo de avaliação crítica das mensagens e/ou informações estatísticas.

A atitude de questionamento diante das informações estatísticas pode estar relacionada à identificação de erros e vieses, conforme é explicado por Contreras e Molina-Portillo (2019). O levantamento de questões dessa natureza pode gerar interpretações mais fundamentadas e, conseqüentemente, encaminhar as pessoas a tornarem-se consumidoras de informação/mensagem estatísticas mais conscientes.

Destacamos que, na formação do licenciando em Matemática, o letramento estatístico deve ser explorado, no sentido de criar um espaço de reflexão e discussão a respeito dos impactos que o conhecimento estatístico tem na sociedade. Por outro lado, abordar o letramento estatístico entre licenciandos de Matemática, poderá contribuir com sua futura prática docente no ensino básico, ao ensinarem os conteúdos de Estatística.

5.3 EIXO DE ANÁLISE 2 - CATEGORIA REFERENTE AOS ELEMENTOS DISPOSICIONAIS

Expressões críticas (Subcategoria 5)

Indícios de criticidade aparecem em algumas declarações feitas pelos licenciandos. Percebemos na resposta dada do participante L2 ao instrumento diagnóstico um posicionamento crítico quando coloca em dúvida a veracidade das informações/mensagens estatísticas provenientes das pesquisas.

L2: *“A estatística mostra a verdade em determinados assuntos? Sim e não, depende de quem está fazendo... porque sim, é possível manipular... a pesquisa em si pode ser manipulada... um determinado gráfico pode ser manipulado... é fundamental que a gente entenda o que está sendo divulgado... o letramento estatístico seria essa parte fundamental que vai fazer a gente saber o que está acontecendo”.*

O participante expressa, por meio do questionamento, um posicionamento crítico acerca do uso da Estatística; apresenta uma percepção de que essa “verdade” vai depender de quem está divulgando; assim como é colocado por Gal (2002a) e Contreras e Molina-Portillo (2019), quando dizem que todo cidadão precisa saber que as pesquisas e as informações veiculadas possuem uma dimensão científica, política ou comercial e, nesse contexto, respondem a interesses que podem ser enganosos, unilaterais, tendenciosos, seja intencionalmente ou não.

Para justificar sua posição, o L2 exemplifica com uma situação que costuma ser veiculada pela mídia, cuja interpretação exige um *posicionamento crítico* relativo aos elementos da representação gráfica:

L2: *“Tá lá um gráfico apresentado na mídia de uma pesquisa de opinião sobre o Ibope, geralmente mostra uma discrepância enorme de uma emissora, quando a gente vai ver os dados, em uma tá 12 e na outra tá 15, só que eles colocam uma distância enorme para o leitor... isso faz o telespectador ver que uma cresceu absurdamente, só que não, foi 1 ou 2 pontos apenas. Então... tendo esse conhecimento, a gente não seria enganado”.*

O exemplo dado pelo participante está relacionado com o que é colocado por Gal (2002a), ao afirmar que as mensagens/informações estatísticas provenientes ou não de pesquisas, possui seus próprios interesses e, a partir disso, podem elaborar e divulgar suas estatísticas de forma tendenciosa ou enganosa.

Um posicionamento crítico relativo às informações estatísticas também está presente na fala do participante L5. Isto fica evidente quando ele menciona que, diante das informações estatísticas, as pessoas devem ser críticas:

L5: *“Eu concordo que a estatística é importante para a sociedade... porque é através dela que são desenvolvidos certos tratamentos para doenças... mas eu não*

posso usar só porque a estatística tá dizendo que é eficaz... as pessoas precisam saber mais sobre essas coisas”.

A fala de L5 revela que, apesar da Estatística ter grande importância para questões relevantes, a exemplo da saúde, é necessário manter uma posição de questionamento. Contreras e Molina-Portillo (2019) alertam para o fato de que na sociedade da informação as pessoas têm tendências para acreditar nas diversas informações baseadas em dados estatísticos, o que nem sempre está em acordo com a realidade. Todavia, manter um posicionamento crítico diante das informações estatísticas poderá contribuir para a desconstrução da ideologia da certeza que cerca tanto o conhecimento matemático quanto o conhecimento estatístico.

Certeza (Subcategoria 6)

A ideia de certeza como uma atitude junto às informações fundamentadas em números (BORBA; SKOVSMOSE, 2013; SKOVSMOSE, 2007) está presente na fala do participante L1, quando afirma que “A estatística é importante para a sociedade porquê... mostra o quão confiável é uma dada informação divulgada, seja pela mídia, seja pelo senso comum, além de não permitir que a gente vá ser manipulado [...]”.

A fala do participante a respeito da sua credibilidade para com os números coloca a informação estatística numa posição privilegiada, como uma verdade absoluta, que independente do meio em que seja divulgada, ela é condutora da verdade, apenas por ser um produto da Estatística. Essa atitude para com os números reforça o que Borba e Skovsmose (2013) denomina de Ideologia da Certeza, conceito muito presente nos contextos em que a Matemática ou Estatística são utilizadas.

A certeza com relação aos números também está presente na fala de L2, quando afirma que o conhecimento de Estatística fará com que as pessoas não sejam manipuladas: “A estatística é importante porque o conhecimento estatístico contribui para a gente exercer a cidadania e também porque conhecendo os dados, a gente não será enganados... tão facilmente enganados”.

Para o participante L2, o conhecimento de Estatística proporciona o conhecimento dos dados, o que, para ele, parece ser suficiente para não ser enganado. Esse tipo de concepção parece ter origem no fato da Matemática ter o poder de conter o argumento final nos diversos discursos disponíveis para a sociedade, constituindo-se em conhecimento absoluto e inquestionável.

O poder dos números presentes na Matemática e também na Estatística, pode influenciar na vida cotidiana das pessoas, uma vez que baseados em dados estatísticos, elas tomam decisões, conforme podemos perceber na fala de L1:

L1: *“Eu penso que a importância da estatística é que ajuda a tomar uma melhor decisão... eu vou me referir a uma situação concreta, por exemplo, escolher um local para viajar... nesse caso, precisamos analisar as temperaturas para poder tomar uma decisão... se eu quero ir para a praia, por exemplo, eu preciso ter certeza de que vai fazer sol e para isso preciso analisar as temperaturas”.*

Observamos que a análise de dados sobre as temperaturas para o participante é suficiente para dar-lhe certeza e, a partir disso, a tomada de decisão. Nesta fala, percebemos que o poder dos números, quando não analisados a partir de uma visão crítica, age como determinante de certeza e não como um indicador de possibilidade.

A ideologia da certeza como uma atitude excessiva para com os números é identificada na fala do participante L8. Sobre a importância da Estatística para a sociedade ele menciona que:

L8: *“Eu vou produzir um vídeo falando sobre a segurança de se usar a estatística... hum... os resultados, porque a estatística está baseada nos números... na matemática e por isso nunca erra... veja os exemplos... as temperaturas, os resultados nas eleições de presidente... é fácil de observar... só que as pessoas precisam saber um pouco de matemática né?”*

A concepção do participante L8 sobre o poder dos números se aproxima do que Borba e Skovsmose (2013) definem como ter uma visão da Matemática como pura, perfeita e infalível. Essa é uma questão delicada, tendo em vista que as pessoas utilizam resultados de pesquisas baseados em evidências para questões cruciais, como por exemplo, decisões que irão afetar a saúde. Uma visão acrítica a respeito das informações estatísticas e dos resultados de pesquisas, pode ser danosa para a vida das pessoas. Um exemplo atual desse risco são as atuais *fake news* que circulam entre os meios digitais e tem causado consequências sérias na vida de pessoas, da sociedade como um todo.

5.4 EIXO DE ANÁLISE 3 – CATEGORIA REFERENTE AOS ASPECTOS FORMATIVOS

Dicotomia (Categoria 3)

Na resolução da atividade diagnóstica pelos licenciandos, foi possível identificar algumas falas expressando uma dicotomia entre a Estatística que seria importante para a sociedade e uma Estatística para ensinar nas escolas. Apesar da ênfase da atividade ter sido discutir sobre a importância da Estatística para a sociedade, os participantes não deixaram de incluir reflexões sobre o ensino da Estatística nas suas produções. Acreditamos que isto tenha ocorrido devido à própria formação profissional desses participantes ser voltada para o ensino.

A dicotomia está presente mesmo que de forma implícita quando o participante L5 explica:

L5: *“Eu pensaria também em falar sobre...a diferença da estatística que a gente estuda e essa que a gente ver falando na televisão...porque na mídia ouvimos falando sobre estatísticas de violência...de doenças...mas aqui temos que fazer tantos cálculos...demonstrações...a maioria dos assuntos parece que só existe aqui...eu achava que a Estatística estudada aqui deveria estar mais perto daquela que a gente vai ensinar”.*

A percepção do licenciando acerca da Estatística apresenta uma dicotomia entre a forma acadêmica e a maneira pela qual esse conhecimento é divulgado para a sociedade pela mídia. A segunda percepção revela que o licenciando não vê relação entre a Estatística que está estudando na Licenciatura em Matemática (LM) e aquela que ele vai ensinar na escola. Aqui prevalece a ideia da decomposição entre a Matemática acadêmica e a Matemática escolar, cabendo à esta última a parte elementar e simples da primeira, conforme é colocado por Moreira e David (2007).

Uma posição semelhante é colocada por outro licenciando, que, por sua vez, também já cursou a disciplina de Estatística na LM. Percebemos, ainda mais especificamente, a visão dicotômica que ele apresenta, quando argumenta que:

L9: *“[...] de qual estatística eu vou falar... agora você me pegou (risos)... porque eu acho que ela é muito importante para a sociedade... mas eu estudei estatística aqui e tinha estudado na escola... só... mas... eu achei tão diferente... uma é tão complexa e a outra simples”.*

A fala do licenciando nos remete à diferença existente entre a Matemática acadêmica e a Matemática escolar, discutida por Moreira e David (2007). A experiência com a Estatística na LM, por parte destes licenciandos, tem reforçado a dicotomia entre esses dois tipos de conhecimento, quando na realidade há a necessidade de que se estabeleça uma relação de complementaridade entre esses dois tipos de conhecimento no processo de formação do licenciando em Matemática.

As análises das falas dos participantes presentes na resolução da atividade diagnóstica indicaram que os licenciandos, quando são submetidos a refletirem acerca da importância da Estatística para a sociedade, eles atribuem vários significados, entre eles, o de referência, isto é, o conceito passa a ter significado a partir do que se pode fazer com ele.

5.5 ENTREVISTAS: ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apresentamos nesta seção os resultados das entrevistas realizadas com 9 licenciandos do curso de Matemática de uma universidade pública do Estado da Paraíba. Os resultados dessas entrevistas possibilitaram conhecer alguns aspectos relativos às experiências com a Estatística por parte dos licenciandos, o que inclui a escolarização básica e a formação acadêmica dos participantes.

Os participantes da pesquisa iniciam suas experiências com a Estatística durante o Ensino Básico, a partir da abordagem dos conteúdos estatísticos previstos no currículo nacional, desde a implementação dos PCN ao final da década de 1990.

A entrevista contou com um total de 35 perguntas, sendo 30 delas consideradas de caráter conceitual, cujas respostas estão incluídas no quantitativo das categorias. Para estas perguntas, obtivemos um número de 320 respostas; este quantitativo de respostas deu-se pelo fato de que no desenvolvimento da entrevista, outras perguntas foram necessárias, o que foi possível devido ao fato de trabalharmos com a entrevista do tipo semiestruturada.

Na tabela 7, a seguir, apresentamos as frequências absolutas e relativas das respostas dadas às perguntas, cujas falas fizeram referências a elementos de conhecimento e a elementos disposicionais, além daquelas que fazem forte referência aos aspectos próprios da formação.

Tabela 7 – Frequências das falas com referência a elementos de conhecimento e a elementos disposicionais

Categorias	Subcategorias	Frequências
Elementos de conhecimento	Conhecimento estatístico	95 (29,5%)
	Conhecimento matemático	25 (8,0%)
	Conhecimento contextual	25 (8 %)
Elementos disposicionais	Questões Críticas	16 (5 %)
	Expressões críticas	16 (5%)
	Certeza	0 (0,0%)
Aspectos formativos	Dicotomia	16 (5 %)
Respostas evasivas		126 (39,5%)

Fonte: Elaboração do autor.

A categoria “Elementos de conhecimento” representa 50,5% das respostas, cujas falas, em algum momento da entrevista, fizeram referência a um tipo de elemento de conhecimento. Fazer referência a algum dos elementos de conhecimento, significa dizer que, ao interpretar a informação estatística, o participante fez menção a determinados conceitos, seja estatístico ou matemático; ou ainda, referir a algum tipo de contexto específico.

Na Tabela 7, podemos observar que as subcategorias mais expressivas são: “Conhecimento estatístico” e “Conhecimento matemático”, totalizando 37,5% de ocorrências. Ainda com relação aos elementos de conhecimento envolvidos nas respostas, as subcategorias “Conhecimento contextual” e “Questões críticas” somam 13% das ocorrências.

A segunda categoria estabelecida representa um total de 5% das ocorrências de respostas que, em algum momento, expressaram uma opinião ou julgamento em suas análises, bem como a expressão de sentimentos de certeza diante dos resultados. A subcategoria denominada de “Certeza” não apareceu em nenhuma das respostas dadas; optamos por mantê-la na tabela, pois, conforme foi mencionado anteriormente, as categorias e subcategorias representam os eixos de análise referentes a dois momentos da pesquisa, a saber: a atividade diagnóstica e a entrevista.

Conforme argumenta Gal (2002a), um comportamento estatisticamente letrado não pressupõe que uma pessoa apresente o domínio de todos os elementos de conhecimento e disposicionais que constituem seu modelo. No entanto, a interpretação das informações e resultados estatísticos, dependem de um mínimo de conhecimentos que possam subsidiar tal comportamento.

Os licenciandos, ao resolverem as atividades de pesquisa, em vários momentos mobilizaram ou fizeram referência a conhecimentos que os auxiliaram a emitir uma resposta. Essas referências foram fundamentais para o alcance do objetivo da entrevista, pois ao referirem a um determinado elemento do conhecimento, explicitavam suas compreensões, bem como suas dificuldades relativas a conceitos estatísticos ou matemáticos.

Por outro lado, a ocorrência de respostas com referência a algum tipo de posicionamento crítico, apesar de ser relativamente baixo (5%), revela que no processo de leitura e interpretação de informações e resultados estatísticos, também estão envolvidos outros elementos, além daqueles de conhecimento. A intensidade do posicionamento crítico na leitura e interpretação mostrou-se condicionada, na maioria das vezes, ao contexto do qual os dados eram provenientes. Para Gal (2019), o contexto é o impulsionador da necessidade de saber, no entanto, ele destaca que os contextos fictícios ou inventados não causam essa necessidade; o contexto deve ser autêntico, ou seja, algo que aconteça naturalmente no mundo exterior.

Na tabela 7, totalizamos 60,5% das respostas classificadas em duas categorias; os outros 39,5% das respostas foram consideradas evasivas ou continham apenas uma palavra, a exemplo de um ‘Não’ ou um ‘Sim’; embora fossem passíveis de respostas com referência a algum elemento de conhecimento ou disposicional.

As análises revelaram que os participantes, ao realizarem a interpretação das informações estatísticas, buscaram mobilizar tanto elementos de conhecimento quanto opiniões próprias. Percebemos que eles não se prenderam a dar uma resposta matemática por mera observação das quantidades numéricas envolvidas nas atividades.

As características das experiências com a Estatística, indicadas pelos participantes são elementos relevantes para auxiliar no alcance do nosso objetivo de pesquisa, tendo em vista que, ao objetivar a análise de compreensões acerca do LE, consideramos os conhecimentos formais sobre a Estatística, construídos na escolarização básica e na formação acadêmica; mas, também, os conhecimentos informais, construídos em outros espaços, que juntos irão justificar as compreensões reveladas pelos licenciandos.

A maioria dos licenciandos envolvidos na pesquisa afirmaram ter estudado conteúdos de Estatística na escolarização básica, no entanto, esse nível de ensino pode pouco ter contribuído para a construção de um conhecimento mais amplo relativo à Estatística.

A entrevista foi elaborada de modo que, para cada pergunta, esperávamos identificar algum tipo de elemento constituinte do modelo de LE proposto por Gal (2002a), quer fosse de natureza cognitiva ou não. Por conseguinte, esse objetivo foi alcançado com a identificação de 60,5% de respostas, que em algum momento fez referência a um determinado tipo de elemento

do modelo de LE. No entanto, vale ressaltar que desse percentual, apenas 5% faz referência aos elementos disposicionais, aparecendo na subcategoria denominada de *expressões críticas*.

Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que este grupo de licenciandos, ao estudar Estatística, seja no Ensino Básico e/ou no Ensino Superior, tiveram experiências pedagógicas que priorizaram apenas os elementos de conhecimento, com ênfase em procedimentos mecânicos e rotineiros, sem levar em consideração, nem explorar as atitudes e/ou os posicionamentos acerca dos temas estudados.

O quantitativo de respostas consideradas evasivas (39,5%) reconhecemos se tratar de um valor relativamente grande, no entanto, as abordagens da pesquisa não investigaram os porquês desses resultados, o que pode ser retomado em um estudo futuro. A seguir, discutiremos os resultados das entrevistas de acordo com as categorias estabelecidas.

5.5.1 Eixo de Análise 1 – Categorias Referentes aos Elementos de Conhecimento

Conhecimento estatístico (Subcategoria 1)

O conhecimento estatístico constitui-se em uma das bases do LE e exerce um papel crucial para a compreensão das mensagens e informações estatísticas. No entanto, ao nos referirmos ao conhecimento estatístico, estamos considerando um conhecimento amplo que envolve as grandes ideias da Estatística. Uma das grandes ideias mencionadas por Gal (2002a) é a percepção da variação.

Apesar de afirmar que pouco estudou sobre Estatística, percebemos que o licenciando L2 traz a lembrança de ter tido experiências de atividades de pesquisa, das quais cita alguns procedimentos, como a coleta de dados e a representação gráfica e tabular.

P: *“Você estudou estatística no Ensino Básico? Em caso positivo, fale de sua experiência”.*

L2: *“Estudei um pouco de estatística no Ensino Médio... o professor trabalhou com gráficos... vários tipos de gráficos... também fez atividades de pesquisa, a gente coletava dados e representava esses dados em gráficos e em tabelas”.*

Os gráficos são parte dos conteúdos da Estatística do currículo escolar básico, fazendo parte não apenas da Matemática, mas também de outras áreas do conhecimento, como Ciências, Geografia, entre outras. Dada a importância deste tipo de representação, os professores do Ensino Básico ao abordarem os conteúdos da Estatística, priorizam o ensino das representações gráficas. De forma semelhante, L5 explica que:

L5: *“Estudei sobre gráficos no Ensino Fundamental... a professora não aplicava atividades apenas do livro didático... construímos vários tipos de gráficos. No ensino médio, lembro que fizemos cálculos a partir dos gráficos para dar uma resposta... uma interpretação do assunto que o gráfico apresentava... basicamente isso”.*

Alguns licenciandos não fizeram menção ao estudo de gráficos, afirmando pouco terem estudado sobre Estatística no Ensino Básico, como L4 afirma: “Estudei estatística no Ensino Médio... não muito e acho que não tão aprofundado. Me lembro que estudei sobre as medidas de tendência central... a moda, a média e a mediana... bem básico”.

Uma referência ao conhecimento estatístico diz respeito às medidas de tendência central. Gal (2002a) explica que a familiaridade com os termos básicos relacionados à estatística descritiva, bem como das representações gráficas e tabulares, faz parte da base do conhecimento estatístico. A fala de L4 não revela uma compreensão dessas medidas, mas indica ter tido experiência com a Estatística desde o Ensino Básico.

O participante L6 afirma ter estudado Estatística no Ensino Básico, mas evidencia que não foi o suficiente para ter um bom domínio de conteúdo, pois a abordagem da mesma foi realizada de maneira superficial, como mostra o extrato da sua fala:

L6: *“Eu vi Estatística... mas não foi o esperado... não considero que aprendi sobre estatística na escola... lembro que estudei sobre as medidas de tendência central, a média, a moda e a mediana... mas pra falar a verdade, dessas, a que mais lembro é a média... essa acho que aprendi melhor porque também ela é muito falada fora da escola... ouvimos muito falar em média e é importante saber disso, para entender melhor muitas situações do dia a dia”.*

As medidas de tendência central, juntamente com gráficos, são conteúdos da Estatística que fazem parte dos relatos dos licenciandos. O participante L6, apesar de considerar que não aprendeu muito de Estatística na escola básica, reconhece que é importante o conhecimento de determinados conceitos para a compreensão de situações vivenciadas no cotidiano.

Na perspectiva de LE proposta por Gal (2002a), um pré-requisito evidente é a compreensão de conceitos e procedimentos estatísticos que possam contribuir com o desempenho das pessoas para além da escola. Este autor afirma que muitos pesquisadores se preocupam apenas com os conteúdos que devem ser ensinados na escola, assumindo que isto é suficiente para promover o LE dos estudantes.

Também foi possível identificar referências ao conhecimento estatístico quando o licenciando fala sobre as experiências com a Estatística proporcionadas pela LM, provenientes de disciplinas específicas da Estatística ou de outros componentes curriculares que abordem a temática, conforme mostram os extratos das falas:

P: *“Na licenciatura já estudou alguma disciplina de Estatística? O tema foi abordado em algum outro componente curricular? ”*

L6: *“Sim, eu estudei. A gente viu aquela parte que se estuda no EM... e a gente estudou desvio-padrão, decis, percentis... tinha muito cálculo, muito mesmo [...]”.*

Na fala do licenciando, podemos destacar alguns aspectos importantes: primeiro, podemos inferir que aquela parte que ele menciona ter sido *rápida*, diz respeito aos conteúdos de gráficos e medidas de tendência central, conteúdos que os licenciandos terão que ensinar; segundo, percebemos que a disciplina de Estatística da licenciatura em Matemática destes participantes assume a perspectiva tradicional do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos, privilegiando os procedimentos de cálculo e uso de fórmulas, em detrimento de uma abordagem mais significativa.

Outro aspecto importante revelado na fala do licenciando diz respeito à dúvida existente entre o que seja Estatística e o que seja Probabilidade. O licenciando afirma ter concluído a disciplina e não sabe estabelecer um limite entre a Estatística e a Probabilidade. Sobre essa problemática, o estudo de Costa e Nacarato (2011) afirma que os cursos de formação de professores não oferecem subsídios para que o professor construa um repertório de saberes que lhe possibilite atuar com segurança diante do desafio de formar o pensamento estocástico dos alunos.

Batanero (2019) coloca que essa problemática relativa à Educação Estocástica é devida ao fato de que, no nível superior, o ensino dessas disciplinas se dá por profissionais de variados tipos de formação e, raramente, por matemáticos ou educadores matemáticos. E, assim sendo, a Educação Estocástica não avança, tendo em vista que estes docentes não se interessam em investigar nesse campo do conhecimento, dado que têm o compromisso de investigar em suas próprias áreas de formação.

O caso de L3 é aquele que não cursou a disciplina na LM, mas considera ser razoável seu conhecimento de Estatística:

P: *“Como você avalia o seu conhecimento de Estatística? ”*

L3: *“Posso dizer que é um conhecimento razoável, porque eu não estudei no Ensino Fundamental e nem no Ensino Médio, mas estudei em curso técnico... e acho que*

foi superficial... trabalhou mais com gráficos... meu conhecimento de estatística é mais informal do que formal”.

P: *“O que você está considerando como formal e informal? ”*

L3: *“É que o que eu sei... eu não aprendi exatamente ou apenas na escola, então não considero que foi formal... é... como leio livros e revistas, vejo sites na internet, assisto alguns jornais da TV, então conheço sobre gráficos, tabelas e as médias né, que são muito usadas”.*

A fala de L3 expressa que o fato de não ter estudado Estatística no Ensino Básico regular não implica que ele não tenha conhecimentos estatísticos, os quais considera razoáveis, posto que construiu este tipo de conhecimento também por vias informais.

Na segunda etapa da entrevista foram feitas 19 perguntas e destas obtivemos um total de 209 respostas, o que corresponde a 65,5% do total de respostas dadas à entrevista. Por se tratar de uma entrevista semiestruturada, obtivemos um número superior de respostas, posto que, em alguns casos, foi necessário acrescentar uma ou mais questões sobre uma mesma pergunta. O objetivo desse procedimento visava a identificação dos elementos de conhecimento e dos aspectos disposicionais (GAL, 2002a) que os participantes mobilizam ao lidarem com atividade de interpretação de dados reais.

A utilização de dados reais foi tomada como eixo potencializador para a abordagem da Estatística, tendo em vista que a nossa abordagem de LE na pesquisa enfatiza as dimensões críticas dessa perspectiva teórica, todavia, não desconsideramos os demais elementos que estão implicados no processo de letramento estatístico.

Nas respostas dadas à atividade 1 (Apêndice A), percebemos que alguns licenciandos limitaram-se à observação apenas da variação dos dados nas regiões, enquanto outros buscaram estabelecer relações entre a taxa nacional (barras) e a das regiões (linhas) e com isso expressar uma conclusão. A interpretação dos dados com base na variação se configura como uma referência ao conhecimento estatístico.

P: *“Você pode tirar alguma conclusão acerca dos resultados expressos neste gráfico? ”*

L5: *“Percebo que aumentaram drasticamente... enquanto sul e sudeste tiveram uma ‘caída’... norte, nordeste e centro-oeste subiram um pouco, não sendo uma diferença grande, mas chegando bem próximos. A taxa do Brasil é que não mudou muito para os 10 anos..., mas pensando como está agora, podemos até afirmar que a tendência era mesmo aumentar”.*

Percebe-se que o licenciando faz uma leitura coerente dos dados, à medida que estabelece relações entre a taxa nacional com a das regiões. É nesta relação que percebemos a

percepção da variação por parte do licenciando. Para ele, embora a taxa nacional tenha se mantido relativamente estável, existe uma tendência de aumento porque três das cinco regiões tiveram um crescimento alto.

A variação é um dos elementos do “conhecimento estatístico” mais presente nas interpretações dos participantes. Essa característica da Estatística é apontada por Gal (2002a) como sendo uma das grandes ideias da Estatística. Dentre as respostas dos demais participantes, cujas estratégias foram semelhantes, destacamos a fala de L3: “Aumenta e diminui... por exemplo... em 2014 tem o maior índice e em 2007 o menor que não é muito diferente de 2005... quando começou o estudo... e daí ficou oscilando, mas sempre tendendo a aumentar”.

O participante em sua interpretação reconhece a variação dos dados pela unidade de medida mais simples – a amplitude –, notadamente definida pela diferença entre o maior e o menor valor de um conjunto de dados.

Conhecimento matemático (Subcategoria 2)

A subcategoria “conhecimento matemático” (8%) está entre os elementos de conhecimento que mais indicou as dificuldades para a compreensão da informação estatística. O conceito matemático de taxa está entre aqueles não compreendidos pelos participantes, entretanto, esse obstáculo não foi determinante para que os licenciandos não conseguissem expressar uma opinião sobre os dados. Para a pergunta 5 da segunda atividade (Apêndice A), L4 faz a seguinte interpretação:

P: “Qual (is) informação (ões) você acrescentaria ao texto: *Feminicídio no Brasil?* Qual a sua percepção a respeito desse assunto?”

L4: “A acrescentaria somente essa informação de como foi obtida essa taxa que eu creio... não sei se não percebi... mas acho que não mostrou aqui [no texto]... ele fala assim... que 4,8 assassinatos em 100 mil mulheres, então poderia dizer como foi obtida essa taxa... aqui no gráfico tem 4,4 a cada... a quantos homicídios corresponderia esse número [...] eu acrescentaria porque tem pessoas... alunos no Ensino Fundamental, por exemplo, que não têm conhecimento e a gente precisa mostrar o gráfico... então essa informação é importante.”

O conceito de taxa como um indicador social não é compreendido pelo licenciando. Contreras e Molina-Portillo (2019) argumentam que determinados elementos, como porcentagens, medidas de posição e medidas de variabilidade, necessitam de um conhecimento matemático para uma correta interpretação. Muitas das informações estatísticas presentes nos meios de comunicação trazem exemplos relacionados com taxas, porcentagens, médias, o que

implica a necessidade de uma certa familiaridade com sua obtenção, mesmo que de maneira informal.

Além da dificuldade de compreensão da Matemática presente na geração dos indicadores estatísticos, alguns participantes, costumam se referir a um determinado conceito de maneira equivocada, conforme mostra o extrato a seguir:

P: Você pode tirar alguma conclusão acerca dos resultados expressos neste gráfico?

L9: *“Esse gráfico aí está mostrando que a taxa de homicídio no Brasil é bastante alta... ela varia, mas não percebo uma tendência expressiva para diminuir, mas pelo contrário... porque apesar de ter duas regiões abaixo da variação nacional, mesmo assim isso não fez a média nacional diminuir em 2015, por exemplo... a região sudeste tem uma taxa um pouco abaixo de 20 e o Brasil nesse mesmo ano alcançou quase 30... e se a gente olhar para a do Nordeste, vai ver que passou dos 40... então é muito alta e tende a aumentar”.*

O licenciando consegue fazer uma interpretação coerente dos dados presentes no gráfico, porém, percebemos que em sua interpretação tomou o conceito matemático “taxa” como referência, ao que tudo indica esse conceito não está bem compreendido, já que para ele, “taxa” e “média” parecem ser o mesmo conceito, como se tivessem o mesmo significado. Embora o título do gráfico da atividade 1 (Apêndice A) deixe explícito que trata-se de uma taxa, foi comum alguns licenciandos confundirem esse conceito com outros conceitos matemáticos.

Uma resposta que revelou um obstáculo para a interpretação dos dados presentes no gráfico está relacionada ao conhecimento matemático, mais precisamente ao conceito de taxa:

P: *“Você pode tirar alguma conclusão acerca dos resultados expressos neste gráfico?”*

L6: *“Esse número aqui é o que? O número de homicídio a cada 100 pessoas, a cada... no total é o que? Eu não entendo direito... não sei exatamente se essa taxa é muita gente ou não... eu sei que o Brasil é um país violento porque todo dia ficamos sabendo através da televisão e mesmo da internet... mas pelos dados do gráfico eu não faria essa afirmação”.*

O participante demonstra não saber a maneira pela qual a taxa de homicídio é obtida e com isso ele afirma que sua interpretação de que o Brasil é um país violento se dá por indicação de outros meios e não pelo gráfico. Contreras e Molina-Portillo (2019) chamam a atenção para o fato de que objetos matemáticos presentes nas informações estatísticas, a exemplo de médias, porcentagens, taxas, dos meios de comunicação, requerem certa familiaridade com sua forma de obtenção, embora seja de maneira informal, mas que é preciso conhecer alguns procedimentos matemáticos envolvidos na geração de certos indicadores estatísticos.

Conhecimento contextual (Subcategoria 3)

Na categoria “conhecimento contextual” (8%), percebemos algumas falas que evidenciam referência a determinados contextos, porém não observamos que essa referência tenha sido um fator que contribuiu para uma leitura coerente dos dados; por outro lado, a referência mostrou-se útil porque indicou que a compreensão limitada da informação pode estar relacionada à falta do conhecimento matemático, conforme discutimos na subcategoria anterior.

P: “Você pode tirar alguma conclusão dos resultados expressos neste gráfico?”

L4: *“É... a gente vê que durante o período de 10 anos o número de homicídios aumentou... principalmente em três regiões... mas... no caso do sul e sudeste e mais ainda o sudeste é de surpreender [o decréscimo] porque naquela região tem as duas cidades maiores do país e a gente sabe que nelas têm muita violência.”*

O licenciando L4 faz referência ao “conhecimento contextual” quando expressa que São Paulo e Rio de Janeiro são cidades violentas, indicando que por serem populosamente maiores, são violentas e deveriam ter taxas de homicídios maiores. Essa constatação feita por ele revela o desconhecimento da geração desse indicador estatístico; do ponto de vista do conhecimento de mundo, sua interpretação é coerente, tendo em vista que cidades como São Paulo e Rio de Janeiro, por serem as mais populosas, registram muitos casos de homicídios, mas do ponto de vista matemático, não se pode afirmar este fato, já que as taxas representam uma proporção, a qual permite a comparação entre cidades, estados, etc.

Também foi possível identificar referências ao conhecimento contextual quando o participante avaliava seus conhecimentos de Estatística para poder ensiná-la:

P: *“Como você avalia seus conhecimentos estatísticos para poder ensinar sobre essa área do conhecimento?”*

L5: *“Bom... se eu fosse ensinar Estatística hoje... eu não partiria de estatística é isso e isso... eu traria uma situação problema com relação ao cotidiano do aluno... tipo alguma coisa que eles vivenciam e que tem a estatística por trás [...] pois ali na sala pode ter aluno que tem o pai ou a mãe ou até ele mesmo trabalha em uma feira... usa no cotidiano, mas não sabe o que é exatamente”.*

A fala de L5 remete a uma característica importante da Estatística, que é a inserção no contexto. Essa visão expressa uma compreensão de que a Estatística parte de um determinado contexto, assim como mencionam Gal e Garfield (1997), que na Estatística os dados são vistos

como números inseridos em um determinado contexto, no qual atuam como base para a interpretação dos resultados.

Questões críticas (Subcategoria 4)

A subcategoria “questões críticas” (5%) está entre as que apresentou o menor número de ocorrência das falas dos licenciandos, que em algum momento expressaram esta habilidade. No campo da Educação Estatística, discute-se sobre a importância do aspecto crítico no processo de LE, bem como é uma das preocupações da Educação Matemática Crítica, quando reflete sobre o papel sociopolítico da Educação Matemática (SKOVSMOSE, 2013). As habilidades críticas, no modelo proposto por Gal (2002a) são constituintes dos elementos de conhecimento.

Dessa forma, a habilidade em compreender que um gráfico de barras não é representativo de variáveis contínuas, mas sim o histograma; como também a compreensão de que a medida estatística média é apropriada para representar um conjunto de dados quantitativos e não qualitativos, entre outras, são exemplos dessas habilidades.

Por outro lado, Gal (2002a) argumenta que as questões críticas demonstradas diante das informações estatísticas, podem ser percebidas quando o consumidor de estatísticas faz uso de perguntas que demonstram preocupação relativa ao que está sendo noticiado. Algumas falas dos licenciandos, apresentaram indícios dessa habilidade.

Identificamos indícios dessa habilidade em algumas falas dos participantes, como exemplo podemos citar a fala de L3 para a sexta pergunta da atividade 2:

P: *“Que perguntas você faria à pessoa que elaborou esse gráfico?”*

L3: *“A primeira pergunta que eu faria seria sobre a fonte... qual fonte ele tá utilizando, [...] de onde ele tá coletando esses dados, para ver se realmente são verdadeiros... às vezes a gente vê uma pesquisa, mas não damos muita atenção à fonte... mas eu acho que a fonte deve ser o ponto pé inicial, para saber se realmente aquilo acontece... se eu quero ir atrás de confirmar se a informação é verdadeira ou falsa, eu tenho que saber a fonte”.*

Preocupação semelhante à de L3 é expressa por outro participante, quando é questionado se ele faria alguma pergunta para quem elaborou o gráfico:

L2: *“Eu perguntaria o que o levou a fazer uma pesquisa sobre o feminicídio... quais dados foram utilizados?... o que usou para a coleta dos dados?... é... sabemos que*

existem muitos meios para isso e que faz diferença na pesquisa... uma entrevista pode apresentar resultados mais ricos que um questionário, por exemplo”.

Conforme podemos perceber na falas de L2 e L3, destaca-se uma preocupação relativa à fonte da informação, o tipo de instrumento utilizado para a coleta dos dados, o que para eles são importantes, pois confirmam a veracidade da mesma. Gal (2002a) afirma que as pessoas devem se preocupar com a validade das mensagens, a natureza e a credibilidade das evidências subjacentes às informações ou conclusões apresentadas. O participante L3 expressa ainda a consciência sobre os efeitos do instrumento utilizado na coleta de dados, nos resultados apresentados.

5.5.2 Eixo de Análise 2 – Categorias Referentes aos Elementos Disposicionais

Expressões críticas (Subcategoria 5)

Para a primeira pergunta da atividade 1, obtivemos 3 respostas, expressando opiniões ou julgamentos e as demais respostas fazendo referência a algum tipo de elemento de conhecimento. Para esta pergunta, classificamos, na subcategoria “expressões críticas” (5%), as seguintes respostas:

P: *“Você pode tirar alguma conclusão acerca dos resultados expressos neste gráfico?”*

L2: *“Esse gráfico mostra o quanto o Brasil é um país violento... essas taxas são muito altas, como as do Nordeste... a gente poderia dizer que as regiões mais pobres são as que tem as taxas mais altas... mas outros fatores devem influenciar também... mas nesse gráfico seria basicamente isso”.*

Na resposta do licenciando está presente uma leitura de mundo, ou seja, os dados representados no gráfico possibilitam reflexões acerca de questões sociais, a exemplo da desigualdade social existente entre as diversas regiões do país; o licenciando em sua interpretação se posiciona criticamente quando relaciona a violência do país às desigualdades sociais.

Uma leitura semelhante dos dados é feita por outro participante (L3), nela percebemos que o posicionamento crítico sobre a informação está diretamente relacionado ao conhecimento do contexto:

P: *“Você pode tirar alguma conclusão acerca dos resultados expressos neste gráfico?”*

L3: *“O Brasil é um país violento... principalmente a região Nordeste né? Porque é ela que tem as taxas mais altas, bem acima da média nacional... esse gráfico mostra que a tendência é aumentar, pois das 5 regiões, 3 praticamente só aumentaram... é triste viver num país assim... a população paga tantos impostos e não tem nenhuma segurança”.*

Observamos em sua leitura o julgamento diante da informação, classificando o Brasil como um país violento, apesar das altas taxas de impostos pagas pelos cidadãos, ou seja, ele expõe argumentos diante de uma situação que é analisada com o uso da Estatística. É possível perceber que esse posicionamento do licenciando está intrinsecamente relacionado ao aspecto emocional; a sua interpretação revela a concepção de que não vale a pena morar em um país com estas condições.

A interpretação do gráfico feita por L7, apesar de sucinta, revela indícios de elementos disposicionais, conforme mostra o extrato da sua fala:

P: *“Você pode tirar alguma conclusão acerca dos resultados expressos neste gráfico?”*

L7: *“Eu penso que esse gráfico mostra como é alta a taxa de homicídio no nosso país e que [o Brasil] não é um lugar seguro para viver”.*

O posicionamento expresso nas falas dos licenciandos acima mencionados não chegam ao nível de questionamento crítico acerca dos dados, como proposto em Contreras e Molina-Portillo (2019), no entanto, consideramos que, ao se posicionarem expondo suas opiniões ou julgamentos, apresentando argumentos para situações especificamente analisadas do ponto de vista da Estatística, os participantes se aproximam do que Gal (2002a) define como *postura crítica*.

Indícios de *postura crítica* também aparecem em algumas das respostas para a segunda pergunta da Atividade 1 (Apêndice A), quando os participantes são questionados sobre a variação dos dados ao longo do intervalo de tempo, conforme mostra o extrato a seguir:

P: *“Como você analisa a variação da taxa de homicídio no Brasil de 2005 a 2015?”*

L1: *“[...] Se a gente olhar de 2005 a 2015 a gente pode notar que ao longo do tempo o índice de homicídio praticamente só aumentou... aí tem alguns [anos] que diminuiu, como em 2007, mas não foi significativo. A nível nacional ele tem essa variação mas não é... para a gente que queria que essa taxa de homicídio diminuísse bastante ainda não é o ideal... continua sendo um país violento”.*

A mesma ideia é expressa por outro participante para a mesma pergunta, cuja interpretação emite um julgamento acerca dos dados:

L8: *“Que ela tem crescimento... mas também decresce. Atualmente ela “tá” crescendo mais... dá para perceber que o que é constante e que “tá” sempre acontecendo no Brasil é a violência... é... mesmo que de um ano para outro varie... mas a impressão é que é uma constante [a violência]... oh... em 2005 essa taxa era próxima dos 25 e em 2014 ela praticamente chega em 30... é alarmante”.*

O *posicionamento crítico* está presente nas respostas dos participantes quando julgam, por meio da análise dos dados, ser o Brasil um país violento. Os participantes recorreram à comparação das barras ao longo do período de 10 anos para afirmarem que a violência no Brasil é alarmante.

Indícios de *posicionamento crítico* aparecem também quando os participantes são solicitados a compararem a taxa de uma das regiões com a taxa nacional na terceira pergunta da atividade 1. Conforme podemos perceber nas falas dos participantes L2 e L8:

P: *“A que conclusão você chega quando compara a variação da região Nordeste com a variação Nacional?”*

L2: *“Está bem a frente que o... tem uma taxa de homicídio bem maior que... como eu diria? A taxa Nacional seria a média de tudo... então, o nordeste tem o peso maior na questão dos homicídios. Então... o nordeste mata mais gente que o país todo... aqui precisa ter políticas mais efetivas para diminuir isso... porque do jeito que gastamos com os impostos... era para a gente ter mais segurança”.*

A interpretação dos dados pelo participante L2 se aproxima de um dos aspectos sociopolíticos da Educação Matemática Crítica, referido por Skovsmose (2013) como competência democrática, que é uma capacidade para discutir sobre atos do governo. A implementação de políticas públicas de segurança faz parte dos atos do governo e a participação da sociedade nesse processo é de suma importância, posto que a maioria das ações são financiadas através dos muitos tributos pagos pela sociedade.

O participante L8 faz uma leitura coerente dos dados, quando compara a taxa de uma das regiões com a taxa nacional e sua interpretação é a emissão de um julgamento relativamente à informação:

L8: *“O Nordeste foi onde mais teve homicídios nesses 10 anos. A taxa sai de mais ou menos 25 para mais de 40... é muita gente sendo assassinada e nada parece ser feito para mudar isso... dez anos é um bom tempo... então se tivesse existindo políticas mais efetivas... esse gráfico aí deveria mostrar uma diminuição... mas só*

teve aumento, não decresceu. Comparando aqui... a gente percebe que a [taxa] nacional permaneceu mais estável com relação ao nordeste”.

Nas falas dos participantes L2 e L8, percebemos a existência de uma competência para discutir sobre questões sociais importantes a partir da análise da informação estatística. Essa capacidade é discutida em Skovsmose (2013) como competência democrática e, segundo este autor, a competência democrática não é automática, sendo necessário ser desenvolvida. Segundo o autor, a competência democrática também se caracteriza como uma espécie de atitude crítica relativa aos pressupostos que sustentam os modelos que gerem a vida das pessoas e seus efeitos na sociedade.

Entre as respostas dadas para a quinta pergunta da atividade 1, identificamos apenas uma em que o participante expressou um posicionamento diante da informação estatística:

L3: *“Eu acho que esse gráfico estaria mais ou menos na... na média de... na escala de... ele está com a escala de 10 a 50, né? Acho que ele estaria numa média de uns 30, 35... acho que por tudo que está acontecendo... não iria diminuir não... ficaria oscilando, com tendência pra aumentar”.*

P: *“O que você quer dizer com ‘tudo que está acontecendo’?”*

L3: *“A escalada da violência no Brasil... esse gráfico mostra claramente isso e pior porque fica mais clara ainda que os governantes pouco tem feito de concreto para tentar barrar esses números... são dez anos, não são dez dias”.*

Há um posicionamento, uma opinião e também um julgamento por parte do licenciando, uma atitude crítica frente à constatação de um fato percebido por meio leitura da informação estatística. Percebemos indícios de que o participante consegue em sua fala inserir o conteúdo estatístico dentro de um contexto mais amplo, mesmo sem fazer claras referências a conceitos e procedimentos estatísticos, mas por meio da informação estatística expressar uma visão de mundo (CONTRERAS; MOLINA-PORTILLO, 2019).

A fala de L2 para a primeira pergunta (Atividade 2) não faz referência a elementos de conhecimento para realizar a sua interpretação dos dados, ao contrário, ele realiza uma leitura de mundo a partir desses dados, revelando indícios de *posicionamento crítico*, conforme mostra o extrato a seguir:

P: *“Qual a sua análise a partir dos resultados expressos no gráfico acima?”*

L2: *“A gente percebe que o gráfico mostra um país que mata muitas mulheres e no caso do feminicídio que não é um tipo de homicídio comum, pois o motivo geralmente está relacionado com o preconceito... com um pensamento machista que julga que a mulher é submissa ao homem”.*

Além de expressar um posicionamento crítico diante da informação, o participante, também traz à tona a questão da crença, ao afirmar que o machismo coloca a mulher numa posição de submissão com relação ao homem. A resposta de L2 comprova o que Gal (2002a) diz quando afirma que uma postura crítica subjaz certas crenças e atitudes.

A segunda pergunta da atividade 2 tem um caráter mais específico, fazendo com que o participante expresse sua interpretação direcionada a uma questão particular. Na resposta do participante L6 identificamos um posicionamento diante dos dados, conforme mostra o extrato a seguir:

P: *“Observamos um decréscimo das taxas após 2003 e 2006. A que você poderia atribuir essa diminuição?”*

L6: *“Uma Maria da Penha... a lei Maria da Penha é um bom exemplo... porque a implementação de uma lei serve como referência, se ela não existe... fica assim... é... com aquela impressão de que é normal... de que a impunidade é o que prevalece... é... aqui no Brasil a gente sabe que as coisas não funcionam como deveriam... mas... não existir uma lei ainda torna isso muito pior”.*

A ideia contida na resposta do participante L8 se assemelha a de L6 para a mesma pergunta. Em ambas, identificamos indícios de um posicionamento, em que o participante emite um julgamento, apoiado em uma certa crença:

L8: *“Eu acho que é assim... é algo que não podemos afirmar que é um fato... porque o comportamento [do gráfico] varia. Alguma lei que... alguma coisa que com certeza deve ter surgido nessa época... Maria da Penha ou algo assim... só que eu não lembro o ano, pode ser que nessa época criaram uma lei e fez recuar... mas ao ver que não funciona, as taxas voltaram a crescer... é... isso mostra que o Brasil é um país onde impera a impunidade... isso fica claro pelo gráfico... pelos números... infelizmente”.*

Identificamos que a resposta do participante demonstra a consciência da existência da variação dos dados e essa variação faz com que não se possa fazer uma determinada afirmação, ou seja, ele reconhece a natureza não determinística da Estatística. E apesar dessa referência ao conhecimento estatístico (variação), percebemos que a conclusão a partir dos dados é um posicionamento crítico baseado em uma crença sobre o contexto social, quando afirma que “o Brasil é um país onde impera a impunidade”.

5.5.3 Eixo de Análise 3 - Categoria Referente aos Aspectos Formativos

Dicotomia (Categoria 3)

Por meio de algumas respostas foi possível identificar uma característica bastante presente nas reflexões dos participantes. Principalmente ao referirem aos aspectos de suas experiências ou formação, os licenciandos expressaram uma compreensão do conhecimento estatístico desvinculado daquele estudado na licenciatura, bem como uma visão dicotomizada da formação matemática e didático-pedagógica, conforme discutem Fiorentini e Oliveira (2013).

A resposta de L6 revela a compreensão fragmentada dos saberes escolar e acadêmico, conforme é discutido por Moreira e David (2007). Na fala do licenciando podemos destacar alguns aspectos importantes: primeiro, podemos inferir que aquela parte que ele menciona ter sido rápida, diz respeito aos conteúdos de gráficos e medidas de tendência central, conteúdos que os licenciandos terão que ensinar; segundo, percebemos que a disciplina de Estatística da LM destes participantes assume a perspectiva tradicional do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos, privilegiando os procedimentos de cálculo e uso de fórmulas, em detrimento de uma abordagem mais significativa.

P: “Na licenciatura já estudou alguma disciplina de Estatística? O tema foi abordado em algum outro componente curricular? ”

L6: “Sim, eu estudei. [...] eu achava que ia estudar também sobre como ensinar... já que é uma “cadeira” da licenciatura. A gente estudou muita coisa que não vamos ensinar no ensino básico... então a gente não sabe porque estuda certos conteúdos aqui na LM. Eu também lembro que nessa disciplina, a gente estudou algumas coisas de probabilidade... é... o que ficou foi que terminei a disciplina e tenho dúvidas até que ponto é estatística e até que ponto é probabilidade”.

Outro aspecto importante revelado na fala do licenciando diz respeito à dúvida existente entre o que seja estatística e o que seja probabilidade. O licenciando afirma ter concluído a disciplina e não saber estabelecer um limite entre a Estatística e a Probabilidade. Sobre essa problemática, o estudo de Costa e Nacarato (2011) afirma que os cursos de formação de professores não oferecem subsídios para que o professor construa um repertório de saberes que lhe possibilite atuar com segurança diante do desafio de formar o pensamento estocástico dos alunos.

Batanero (2019) coloca que essa problemática relativa à Educação Estocástica é devida ao fato de que, no nível superior, o ensino dessas disciplinas, se dá por profissionais de variados

tipos de formação e, raramente, por matemáticos ou educadores matemáticos. E assim sendo, a Educação Estocástica não avança, tendo em vista que estes docentes, não se interessam em investigar nesse campo do conhecimento, dado que têm o compromisso de investigar em suas próprias áreas de formação.

O participante L5 estava cursando a disciplina de Estatística na LM e considera que são razoáveis seus conhecimentos. Sobre essa questão, ele afirma que:

P: *“Como você avalia o seu conhecimento de Estatística?”*

L5: *“[...] razoável... eu conheço um pouco a base porque estudei alguns conteúdos no Ensino Fundamental e Médio... só que agora que estou concluindo essa disciplina na licenciatura fico às vezes achando que a estatística que estudei no ensino básico e que estou estudando agora são diferentes... então não sei até que ponto o conhecimento que estou adquirindo agora na universidade vai me ajudar como professor, porque para mim mesmo... eu vejo que me serve, pois sei fazer uma leitura de gráficos, sei o que é uma média, então é válido... é por isso que digo que são diferentes... o que a gente estuda aqui é diferente do que estuda na escola”.*

A fala do licenciando sobre a diferença entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento escolar parece ser consequência da decomposição do saber docente existente nas licenciaturas em Matemática, em que coloca o conhecimento da disciplina como condição fundamental e os demais componentes acabam por ter um papel secundário no processo de construção do conhecimento de conteúdo, conforme argumentam Moreira e David (2007). Uma consequência direta dessa decomposição do saber docente é a desvinculação de componentes da formação matemática daqueles de formação didático-pedagógica (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013).

O participante L6 é um dos que cursou a disciplina de Estatística, porém, considera ter pouco conhecimento estatístico. A fala do licenciando expressa uma constatação feita por outros pesquisadores da área de Educação Estatística, a exemplo de Lopes (2013), Costa e Nacarato (2011) e Costa e Pamplona (2011), sobre as lacunas existentes no curso de LM relativas ao ensino da Estatística. Em consonância com isto, ele menciona:

P: *“Como você avalia o seu conhecimento de Estatística?”*

L6: *“O meu conhecimento de estatística é razoável, porque o contato com essa disciplina foi pouco... eu acho que até na própria universidade deveria ter mais... eu acho que é pouco... pouco para se obter um bom domínio. E a gente espera que na universidade vai aprender sobre certas matérias que não estudou antes ou que não foi muito explorado... eu posso até dizer que o que sei é muito mecânico... é... tipo esses exercícios de matemática, sabe?... que a gente pega os dados e emprega numa fórmula e chega a um resultado”.*

A fala do licenciando revela indícios de que as experiências com a Estatística não contribuíram para o desenvolvimento do pensamento estatístico, pois as abordagens dadas à Estatística, citadas por ele, se aproximam da concepção da Estatística como parte da Matemática aplicada, sendo tratada, inclusive, como se o conhecimento matemático e o estatístico não tivessem naturezas distintas.

Entre os que cursaram a disciplina de Estatística na LM, o participante L8 também afirma considerar razoáveis os seus conhecimentos de Estatística. Vejamos o que ele diz sobre esse aspecto da sua formação:

P: *“Como você avalia o seu conhecimento de Estatística?”*

L8: *“Numa escala de 0 a 10, avaliaria como 9, não vou dizer 10 porque nem sempre estamos prontos ou já sabemos de tudo... isso porque me dei muito bem com a disciplina de Estatística aqui na LM e também já tinha estudado no Ensino Fundamental e no Ensino Médio... então com o conhecimento daqui [LM] aprofundei bastante... mas acho que o que estudamos na escola não é a mesma coisa do que estudamos aqui.”*

P: *“Como assim, não é a mesma coisa?”*

L8: *“Porque na escola o que a gente viu é bem simples e aqui é mais difícil, tem muitos cálculos, demonstrações e precisamos dominar esses cálculos, decorar fórmulas, etc”.*

O licenciando, ao ter estudado conteúdos de Estatística no Ensino Básico e cursado a disciplina de Estatística na LM, considera satisfatórios os seus conhecimentos sobre Estatística, porém, sua fala chama atenção para a questão da diferenciação do conhecimento escolar e do conhecimento acadêmico (MOREIRA; DAVID, 2007). Na concepção dele, essa diferenciação está apenas no fato de ser o conhecimento acadêmico mais complexo, o que lhe distancia do conhecimento escolar.

Essa percepção por parte do licenciando, de que a Matemática na LM é mais complexa, enquanto que a Matemática escolar é simples, é explicada por Moreira e David (2007) quando afirmam que nas LM prevalece a concepção que a formação matemática é responsável apenas pelo aprofundamento da disciplina do saber docente, o que implica, na maioria das vezes, na ultrapassagem da forma escolar do conhecimento matemático, em que se apresenta a forma “avançada e profunda” da Matemática acadêmica.

O participante L5 estava cursando a disciplina de Estatística na LM e considera os seus conhecimentos para ensiná-la no Ensino Básico razoáveis, porque ele se coloca numa posição de aprendizagem contínua:

P: *“Como você avalia seus conhecimentos estatísticos para poder ensinar sobre essa área do conhecimento?”*

L5: *“Suficiente não acho não... razoável... porque a gente sempre pode aprender mais... eu estudei estatística na escola e na licenciatura em Matemática também... posso dizer que já tinha conhecimento, agora mais ainda... foi mais complicado, mas... é porque na academia é isso mesmo... só que para ensinar na escola, a gente não vai ensinar esses conteúdos que se vê aqui, então acho que faltou aprender como ensinar na escola, senão a gente vai repetir o que aprendeu na escola”.*

A fala de L5 também expressa a ideia de que na LM a diferenciação entre a Matemática escolar e a Matemática acadêmica gera conflitos na aprendizagem dos licenciandos, tendo em vista que esses dois tipos de conhecimentos não são vistos como complementares à formação profissional. A constatação feita pelo licenciando confirma a existência de um modelo de formação baseado na dicotomia, em que prevalece a divisão da formação matemática e didático-pedagógica; esse modelo de formação não favorece a compreensão das relações existentes entre a Matemática, o aluno e o professor, conforme é mencionado por Fiorentini e Oliveira (2013).

Entre aqueles licenciandos que cursaram a disciplina de Estatística na LM, L6 considera que seus conhecimentos para ensinar ainda são insuficientes, conforme revela sua fala:

P: *“Como você avalia seus conhecimentos estatísticos para poder ensinar sobre essa área do conhecimento?”*

L6: *“Atualmente estou ministrando aula de Matemática... mas para ensinar Estatística eu tive que aprender um pouco mais para repassar aos alunos [...] eu tive que estudar um pouco a mais... por isso que considero que preciso de um suporte maior e apesar de ter estudado a disciplina de Estatística aqui na licenciatura... ainda é insuficiente”.*

Como podemos observar, o licenciando, mesmo tendo estudado a disciplina de Estatística na LM, sentiu a necessidade de estudar mais para poder ensiná-la no Ensino Básico. Esse fato, reforça a concepção de que na LM as disciplinas de conteúdo específico não possuem vínculos substantivos que apoiem o futuro professor, tanto no que se refere à formação matemática quanto a formação didático-pedagógica.

A lacuna existente da formação didático-pedagógica na formação matemática fica evidente na fala do licenciando quando menciona que não aprendeu o como ensinar no Ensino Básico no decorrer da LM. Fiorentini e Oliveira (2013) defendem que o excesso de formalidade, a supervalorização do saber acadêmico na sua forma abstrata, distante da forma que o conhecimento matemático adquire no processo de aprendizagem no contexto escolar, produz obstáculos ao bom desempenho da prática docente escolar.

Os participantes L7 e L9, que cursaram a disciplina de Estatística na LM, consideram que são suficientes os seus conhecimentos estatísticos para ensinar no Ensino Básico. Para L7 são conhecimentos um pouco diferentes porque o abordado no nível superior é mais complexo do que o conhecimento que vai ser abordado no Ensino Básico.

P: *“Como você avalia seus conhecimentos estatísticos para poder ensinar sobre essa área do conhecimento?”*

L7: *“Como o conteúdo a ser ensinado no Ensino Médio não é complexo como a gente vê aqui na academia... que precisamos demonstrar muitas fórmulas... muitos teoremas... então eu penso que para ensinar Estatística na escola, basta a gente adaptar esse conhecimento estudado aqui na academia... porque são bem diferentes... então dá sim... tranquilo”.*

Para L9, o fato de futuramente atuar no nível de Ensino Básico é garantia de saber ensinar, uma vez que o Ensino Superior, presumivelmente, daria possibilidades de conhecimentos mais avançados.

L9: *“Como a área que a gente atua é Ensino Fundamental e Médio, então o que eu tenho de conhecimento... digamos assim... está de bom tamanho para ensinar. O que estudei aqui na licenciatura em Matemática sobre estatística é suficiente... não daria para ensinar no superior, mas no básico, estaria tudo ok”.*

Na fala de L9 fica evidente a percepção da prática de ensino condicionada ao conhecimento do conteúdo da disciplina, para este licenciando adquirir o conhecimento do conteúdo em um nível superior, para ensiná-lo em um nível mais “baixo” garante um bom desempenho de sua atuação docente.

Identificamos características de dicotomia entre o conhecimento escolar e o conhecimento acadêmico, nas falas dos licenciandos quando responderam a seguinte pergunta: “Você considera que as abordagens dos conteúdos (pedagógicos, didáticos, específicos, etc.) na Licenciatura dão suporte para o desempenho da ação como professor no Ensino Básico? Por quê?”

Sobre esse suporte, os participantes expressaram também visões dicotômicas acerca do processo de formação inicial. O participante L2, assim se coloca:

L2: *“Eu acho que não... se a gente for comparar... é... agora tem uma cadeira de Fundamentos da Matemática, que aborda os conteúdos do Ensino Básico... é... tem professores que estão trabalhando algo totalmente diferente do que a gente esperava, como indução finita... vem trabalhando coisas difíceis... coisas que a gente não vai utilizar com os alunos do Ensino Básico... enquanto outros “tão”*

trabalhando com uma revisão geral do que a gente vai trabalhar lá. Em prática, a gente vê muito isso... leitura de textos, atividades... mas na parte de pura mesmo... só cálculos que não prepara... você vai saber um pouquinho mais que o aluno... mas não são conteúdos que você vai utilizar no Ensino Básico”.

O licenciando expressa uma preocupação com o fato de ser futuro professor do Ensino Básico, sobretudo porque para ele os conteúdos da Matemática pura não têm ligação com os conteúdos das disciplinas de educação. Essa percepção indica que a perspectiva assumida na formação está relacionada à tradição didático-pedagógica (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013), em que as disciplinas de conhecimento matemático assumem uma posição de destaque, enquanto as de caráter didático-pedagógico ocupam um lugar secundário.

Uma visão semelhante é expressa por outro participante quando se posiciona:

L5: *“Não. Há uma certa deficiência... assim, na minha concepção, temos um curso de licenciatura... mas... ele deixa muito a desejar para uma licenciatura, para a prática de ensino... é um curso que tem estágios, tem algumas leituras na área de educação, mas elas poderiam aprofundar mais ou ter mais cadeiras... digamos voltadas para o ensino... porque aqui a gente aprende... tipo... na escola a gente estuda, estuda e passa na prova... mas nós somos futuros professores e devemos conhecer melhor a realidade do que a gente vai encontrar na sala de aula... tinha que preparar mais... tanto para o ensino... como para o desenvolvimento de novas metodologias de ensino... nesse sentido deixa um pouco a desejar”.*

Percebemos pela fala do licenciando que a dicotomia entre o conhecimento escolar e o conhecimento acadêmico é percebida pelo reconhecimento da necessidade de conhecer metodologias de ensino para os conteúdos que eles terão que ensinar. Essa percepção da formação por parte do licenciando parece se aproximar daquilo que Moreira e David (2007) explicam quando mencionam que existe uma concepção que coloca o conhecimento da disciplina como condição essencial, enquanto os demais componentes, mesmo que reconhecidos como saberes relevantes, passam a fazer parte de um conjunto de conhecimentos de caráter basicamente acessório ao processo de transmissão do saber disciplinar.

A seguir, apresentamos no Quadro 27, uma síntese das ideias mais recorrentes nas falas dos licenciandos com referência aos elementos de conhecimento, disposicionais e formativos, os quais justificam o estabelecimento de cada uma das categorias:

Quadro 27 – Frases caracterizadoras das categorias e subcategorias

Categorias e subcategorias	Referências
Conhecimento estatístico	Estudo de vários tipos de gráficos Estudo das medidas de tendência central Aumentou e diminuiu ou acréscimo e decréscimo Variação dos dados
Conhecimento matemático	Como foi obtida a taxa? Esse número aqui é o quê? Não sei, essa taxa é muita gente...
Conhecimento contextual	Situação problema relacionada ao cotidiano
Questões críticas	Qual a fonte? Como os dados foram coletados? Qual instrumento foi utilizado?
Expressões críticas	O Brasil é um país violento Paga-se muitos impostos Não é seguro para viver Pensamento machista Que mais mata gente A impunidade prevalece
Dicotomia	Muito cálculo e fórmulas, demonstrações O que se estuda em um nível é diferente do que se estuda no outro Aprender a ensinar também

Fonte: Elaboração do autor.

Conforme percebemos no Quadro 27 acima, os licenciandos, ao refletirem sobre suas experiências relativas à Estatística, bem como ao interpretarem informações estatísticas baseadas em dados reais, mobilizaram vários tipos de conhecimentos, entre cognitivos e afetivos. Em alguns casos, identificamos a presença de mais de um tipo de elemento, no entanto, um outro prevaleceu na conclusão da interpretação.

Essa característica revela que um determinado tipo de conhecimento influencia, de alguma maneira, a interpretação. No caso das falas que fizeram referência às *expressões críticas*, percebemos que as intensidades delas estavam condicionadas ao *conhecimento contextual*. Nas *expressões críticas*, também foi possível identificar que determinados posicionamentos críticos eram subjacentes a certas crenças.

Ao discorrerem sobre suas experiências com a Estatística, sua formação e suas opiniões acerca das atividades de interpretação da entrevista, identificamos que os licenciandos reconhecem a desconexão existente entre os conteúdos de formação matemática daqueles de formação didático-pedagógica. Além do mais, esses participantes revelam indícios de uma concepção de formação baseada na dicotomia entre o conhecimento escolar e o conhecimento acadêmico.

5.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO 5

A atividade diagnóstica buscou identificar os significados que os 9 licenciandos em Matemática atribuíam à Estatística, por meio de um instrumento que solicitava a eles escreverem e falarem sobre a importância da Estatística. Por sua vez, as entrevistas abordaram questões sobre temas contemporâneos e questões sobre as experiências relativas à Estatística na escolarização básica e acadêmica.

Os dados coletados na atividade diagnóstica indicaram que os licenciandos, ao refletirem sobre a importância da Estatística para a sociedade, fizeram referências a ela como uma forma de conhecimento que auxilia as pessoas nas tomadas de decisões. Em geral, os significados atribuídos pelos participantes limitaram-se mais à utilidade da Estatística no cotidiano das pessoas. Por outro lado, os dados gerados com as entrevistas, indicaram a mobilização de elementos de conhecimento, a exemplo do conhecimento estatístico ou contextual; ou ainda, quando demonstraram habilidades de questões críticas.

Os licenciandos demonstraram algumas dificuldades relativas ao conhecimento matemático. Por exemplo, ao não compreenderem o indicador estatístico “taxa”, demonstraram interpretações mais limitadas. No entanto, esse não foi um fator que impossibilitou os licenciandos a fazerem uma interpretação das informações representadas pelos gráficos.

A quantificação das respostas das entrevistas em frequências confirmou nossa percepção, ao mostrar que nas interpretações das informações estatísticas, 29,5% das respostas fizeram referência ao conhecimento estatístico, enquanto apenas 8% mobilizou o conhecimento matemático em suas interpretações, o que evidencia dificuldades relativas à Matemática subjacente às informações estatísticas.

Identificamos pouco mais de 50% de respostas envolvendo os elementos de conhecimento e apenas 5% de respostas com referências aos elementos disposicionais, sendo estas classificadas na subcategoria denominada de *expressões críticas*. Sobre esse percentual de 5%, consideramos baixo, tendo em vista termos abordado a Estatística envolvendo temas passíveis de elaboração e exposição a posicionamentos críticos. No entanto, acreditamos que as experiências prévias deste grupo com a Estatística não oportunizaram a construção dessas habilidades. De certa forma, resultados como estes confirmaram nossas hipóteses iniciais, além de servir de parâmetro na elaboração do *design* metodológico do curso de formação.

CAPÍTULO 6 – O CURSO DE FORMAÇÃO

Neste capítulo, apresentamos a análise e discussão dos resultados do curso de formação. Os eixos analíticos foram organizados a partir da análise de conteúdo dos dados produzidos. Os encontros do curso foram registrados em vídeo.

6.1 EIXO DE ANÁLISE 1 – SIGNIFICADOS ATRIBUÍDOS À ESTATÍSTICA

Devido ao fato dos eixos de análises contemplarem estratégias e ações pertencentes ao curso como um todo, nossa análise não terá como foco os encontros de forma isolada, mas compreendendo o todo, em que perpassam a efetividade das atividades utilizadas, bem como as ações e posturas dos participantes, inclusive a do formador; nesta análise, tentamos olhá-las separadamente, como uma forma de entender quais ações ou estratégias puderam contribuir com a promoção do LE entre os participantes.

No intuito de envolver os licenciandos em discussões acerca da Estatística, numa perspectiva de LE, a nossa primeira estratégia foi a proposição das seguintes atividades: reprodução de um vídeo intitulado *What is statistics*⁴, e também de leituras de fragmentos de textos sobre a Estatística dos autores Agresti e Franklin (2013). Consideramos as leituras como sendo a proposição das primeiras atividades e, a partir delas, foram colocados questionamentos (ver Apêndice B), nos quais pretendíamos envolver os licenciandos em um ambiente de discussão a respeito da Estatística, numa perspectiva de Letramento Estatístico, bem como analisar o papel das atividades no processo de promoção do LE.

Para a concretização da atividade, os licenciandos assistiram o vídeo, fizeram a leitura do texto e responderam aos três questionamentos propostos. Após esse momento, o formador indagou aos grupos: “O que é a Estatística?”. Pudemos perceber que ao falar sobre a Estatística, os licenciandos faziam avaliações acerca da influência desse conhecimento em muitas de suas próprias ações, inclusive referindo-se às tomadas de decisões provenientes da análise de dados.

Um dos grupos, formado pelos licenciandos L7 e L9, após assistirem ao vídeo e fazerem a leitura do texto, apresentaram respostas do tipo:

L7: *“A gente passa a perceber que muitos fenômenos que existe na sociedade pode ser explicado pela estatística... ela está presente no meu dia a dia, em algumas coisas ligadas à decisão que eu tomo, como por exemplo, sair de casa para algum*

⁴ O vídeo “*What is statistics?*” contém legendas no idioma Português.

lugar e procurar saber se vou precisar de uma roupa de frio ou não... também tem implicações importantes na minha vida... aliada à tecnologia ajuda a maximizar meu tempo”. (Atividade 1, encontro 1).

Conforme podemos perceber, a fala de L7 não é exatamente uma resposta para a pergunta “O que é a Estatística?”. No entanto, ela revela o significado que ele atribui a essa área do conhecimento. Cazorla e Santana (2019) destacam que a Estatística sintetiza os dados para evidenciar relações e padrões que subsidiam a compreensão dos fenômenos estudados. Sua resposta mostra que existe uma compreensão da influência da Estatística nas ações que ele desenvolve no cotidiano, incluindo ações como a tomada de decisão a partir da análise de situações baseadas em dados. Uma resposta semelhante é dada pelo outro integrante do grupo, quando diz que:

L9: *“Hoje o uso da estatística está muito ligado a algoritmos matemáticos... eu não entendo como eles funcionam... mas... quando faço uma pesquisa na internet sobre qualquer coisa que quero comprar... é... logo em seguida na minha conta de e-mail e na minha rede social aparece anúncios do que eu “tava” pesquisando... de certa forma tá influenciando nas minhas decisões”. (Atividade 1, encontro 1).*

As falas dos licenciandos revelam a percepção para a presença da Estatística em situações diversas, indicando terem conhecimento de que a Estatística ajuda a traduzir os dados em conhecimento para que se possa melhor compreender determinados aspectos do dia a dia.

Significados semelhantes já vinham sendo revelados por ocasião da análise da atividade diagnóstica. Naquele momento, a maioria dos licenciandos se referiam a situações de pesquisa, citando, inclusive, algumas fases do ciclo investigativo (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010). Os significados atribuídos pelos licenciandos estão relacionados a fatos ou situações que permeiam suas vidas, sejam situações que exijam a tomada de decisão ou não, revelando também a disposição para refletir sobre questões importantes para o desenvolvimento da cidadania.

Entendemos que um primeiro passo para a promoção do LE é a percepção da presença da Estatística nas mais diversas situações do cotidiano, incluindo conseguir perceber suas influências. A própria definição para o vocábulo *letramento* direciona o uso da leitura e da escrita em práticas sociais (SOARES, 2004b). Aqui, estamos considerando essa definição como uma extensão para o domínio da Estatística. A vivência em situações pedagógicas envolvendo o LE poderá contribuir com a formação do licenciando, no que se refere à percepção para a

presença da Estatística nas práticas cotidianas, além de influenciar para a replicação em sua futura prática docente.

Em um primeiro momento, percebemos que os licenciandos atribuíam significados muito pessoais para a Estatística, referindo-se às questões ligadas aos cotidianos deles mesmos. Por outro lado, a atividade também os motivou para a emissão de respostas relacionadas ao trabalho com a Estatística nas escolas do Ensino Básico, conforme podemos visualizar no extrato apresentado a seguir, de L9: “Essas situações podem ser utilizadas em sala de aula para desmistificar o ensino da estatística. (Atividade 1, encontro 1)”.

Ressaltamos que, por situações, os licenciandos estavam se referindo às atividades propostas. A ideia de inserir aspectos do cotidiano no âmbito do ensino da Estatística também foi incorporada por outro licenciando. Para ele, as abordagens de ensino deveriam enfatizar a presença da Estatística no cotidiano:

L7: *“Essas situações podem servir de estímulo para o aluno... é... até porque os livros didáticos focam só no conteúdo... e trabalhar com essas atividades que de certa forma está presente na vida da gente... é interessante para iniciar o ensino de estatística... porque a estatística é muito mais do que você aprender a calcular uma média... moda, mediana ou só interpretar um gráfico... tem muito por trás... é... aquela questão do contexto... às vezes ela é usada como slogan... usada como propaganda de marketing para divulgar uma marca que nem é tão boa... é isso que digo... é preciso entender esse contexto que ela tá sendo usada”.* (Atividade 1, encontro 1).

É perceptível que quando os licenciandos refletem sobre os domínios da Estatística por meio de atividades que envolvem situações reais, passam a perceberem as relações existentes entre a área do conhecimento em questão e o cotidiano, além de abrir espaço para a reflexão de abordagens deste tipo em suas futuras práticas de ensino. Ao atribuir significado à Estatística o licenciando demonstra não está apercebido de que, dependendo do contexto, a informação estatística pode ser manipulada para atingir um objetivo, conforme explica Gal (2002a).

As falas dos licenciandos revelam uma compreensão importante para o LE, que é a percepção da influência dessa área do conhecimento nas tomadas de decisões, além da compreensão de que a Estatística na sala de aula deve ir além dos procedimentos de cálculos, ou seja, promova ambientes em que se possa discutir sobre as diversas formas que o conhecimento estatístico se insere no cotidiano das pessoas, seja por meio de um anúncio de jornal ou na escolha de um determinado tipo de tratamento de saúde.

Direcionando nossas observações para o grupo formado pelos licenciandos L2 e L5, percebemos que as respostas dadas para o questionamento a respeito do que seja a Estatística e

suas aplicações se aproximavam das respostas dadas pelo outro grupo. As ideias desses licenciandos se referiam à percepção da presença da Estatística no cotidiano das pessoas, bem como ao seu ensino, conforme podemos perceber por meio do extrato apresentado a seguir:

L5: *“Trabalhando dessa forma vai mostrar ao aluno que a estatística está nas coisas além do que é estudado nas escolas... ajuda a entender algumas questões do dia a dia... é... antes eu via a estatística apenas como uma matéria a ser estudada na escola... aprender a calcular as medidas, estudar os gráficos... porque tem muitos exercícios sobre isso nos livros didáticos... e não pensava nas questões do dia a dia que envolve a estatística e pode influenciar nas minhas decisões”*. (Atividade 1, encontro 1).

A fala de L5 reafirma a importância de introduzir a Estatística, por meio da apresentação de situações reais, estando relacionada com o cotidiano dos seus futuros alunos. A importância do uso de dados reais no ensino de Estatística é apontada pelas Diretrizes para Avaliação e Instrução em Educação Estatística (ASA, 2016) como um líder para o desenvolvimento do LE. No entanto, Gal (2019) chama a atenção para esse desenvolvimento a partir do uso de dados reais, porque, segundo ele, não são os dados que importam, mas as respostas que buscamos através deles. Assim, entendemos que os dados reais aos quais ele se refere devem estar relacionados a contextos significativos. Vejamos o que diz um licenciando sobre as abordagens de ensino da Estatística:

L2: *“Essas atividades são importantes porque foge do mecânico... de só calcular a média, a moda, a mediana... mas falar... entender o significado delas num contexto... por exemplo, mostrando a variação dos candidatos, numa eleição... numa [pesquisa] aumenta... noutra diminui... só assim faz sentido”*. (Atividade 1, encontro 1).

As ideias expostas pelos licenciandos ao se referirem ao ensino da Estatística no Ensino Básico revelam aspectos importantes que eles acham que devem ser considerados. A percepção de que o ensino deve estar relacionado ao cotidiano dos alunos, de que o contexto deve ser enfatizado, se aproxima do que Lopes (2008b, p. 58) afirma para a formação dos alunos: “É essencial à formação dos nossos alunos o desenvolvimento de atividades estatísticas que partam sempre de uma problematização, pois assim como os conceitos matemáticos, os estatísticos também devem estar inseridos em situações vinculadas ao cotidiano deles”.

É de consenso de muitos educadores matemáticos que o desenvolvimento de atividades que priorizam o cotidiano dos alunos contribui para promover as aprendizagens, no entanto, chamamos a atenção para o tipo de dados que o professor vai utilizar. Isso porque, dependendo

do tipo de dados utilizado, podemos incorrer na crença de que estaremos promovendo o LE dos alunos, quando, na verdade, estaremos apenas desenvolvendo habilidades de cálculos e procedimentos estatísticos. Sobre isto, concordamos com Gal (2019) quando diz que os dados devem gerar uma necessidade de saber, eles não são importantes em si mesmos, mas sim as respostas que buscamos neles.

Ainda no primeiro encontro, propomos uma segunda atividade, com informações e resultados de uma pesquisa sobre a legalização da maconha para fins medicinais (ver Apêndice B). Esse tipo de atividade favoreceu o estabelecimento de discussões sobre os dados, envolvendo outros assuntos, além do principal, em que os licenciandos procuraram estabelecer relações dos dados da pesquisa apresentada com outras variáveis.

Em algumas das respostas para a atividade sobre o que é a Estatística e suas aplicações, alguns licenciandos expressaram questões de preocupação, relativas ao conhecimento da origem dos dados, em uma situação geralmente veiculada pela mídia:

L7: *“Eu me lembrei de um comercial de TV sobre pasta de dentes... eu não vejo muita TV, mas sei que os comerciais usam muito disso... Colgate é a número um entre os dentistas e usam slogan do tipo... 8 em cada 10 dentistas indicam Colgate... mas... é... como conseguiram coletar esses dados? Quantos foram entrevistados?... hoje eu acho que um caso como esse a estatística “tá” sendo usada para manipular a opinião das pessoas”.* (Atividade 2, encontro 1).

A fala de L7 remete aos dois aspectos do modelo de LE, um deles direcionado aos elementos de conhecimento – questões críticas – expressas por meio das questões de preocupação; o outro, direcionado ao posicionamento crítico, expresso pelo julgamento diante do uso da Estatística para a manipulação de opiniões. A postura de L7 indica um modo de comportamento para compreender e utilizar a informação no dia a dia, seja em casa ou no emprego, conforme argumenta Carvalho (2003); esta percepção que condiz com os pressupostos teóricos do LE, encontra respaldo nas ideias de Carvalho (2003) e Gal (2019) quando afirmam que a competência em Estatística não está reduzida a um subconjunto de estatísticas formais, devendo-se incluir as atitudes, crenças e posicionamento crítico.

A mobilização de conhecimentos prévios foi uma forte característica presente nas ações dos licenciandos, não sendo exclusividade daqueles adquiridos de maneira formal. Ao unirmos essas duas características presentes no processo de formação para a promoção do LE, interpretamos que as atividades propostas desempenharam um papel exploratório, sobretudo pela natureza aberta que as estruturam. Podemos classificar as atividades como exploratórias, porque na resolução os licenciandos não teriam que necessariamente utilizarem fórmulas ou

procedimentos estatísticos formais, bem como não eram atividades que pudessem ser classificadas como certas ou erradas.

Em síntese, no primeiro eixo de análise – significados atribuídos à Estatística – uma tipificação para as atividades, levou em consideração o envolvimento dos licenciandos, bem como da necessidade ou não de interposições por parte do formador. O envolvimento dos licenciandos com as atividades reafirmou uma característica que vem se desenhando desde o início deste processo, que é a interpretação da informação sem necessariamente estarem preocupados em *como fazer*, sem se prenderem à utilização de regras e procedimentos algorítmicos no intuito de obter uma única resposta, fechada e absoluta, como geralmente ocorrem os exercícios matemáticos.

6.2 EIXO DE ANÁLISE 2 – O PAPEL DO DIÁLOGO NO PROCESSO DE PROMOÇÃO DO LE DOS LICENCIANDOS

Discutir sobre as bases do conhecimento que podem promover o LE ainda se constitui em um desafio no âmbito da Educação Matemática, sobretudo quando intencionamos o desenvolvimento dessa competência no contexto da formação inicial de professores de Matemática, ou seja, aqueles que irão ensinar os conteúdos da Estatística no Ensino Básico. O nosso estudo tem buscado enfatizar as dimensões críticas que são partes importantes desse processo. No curso, inicialmente, procuramos proporcionar um ambiente em que os licenciandos pudessem discutir sobre a Estatística e suas aplicações, analisassem resultados de pesquisas envolvendo gráficos e tabelas numa dinâmica distinta das aulas tradicionais de Matemática ou mesmo de Estatística.

Dessa forma, foram propostas diversas atividades para que os licenciandos pudessem discutir em grupos. A partir das análises do conjunto de dados empíricos gerados nos encontros, passamos a destacar alguns trechos das discussões no grupo, os quais julgamos mais importantes sobre a explicitação de elementos do LE, bem como a sua aprendizagem.

Em diversos trechos selecionados do processo de formação, identificamos também uma maior motivação entre os licenciandos para emitirem uma opinião ou julgamento sobre os dados para os colegas, conforme podemos visualizar no diálogo estabelecido entre os licenciandos L5 e L2:

L5: *“Eu acho que essa pesquisa pode influenciar na decisão dos políticos, pois a bancada dos evangélicos devem se basear nesses dados para se posicionarem contra”.*

L2: *“É interessante isso... veja que as maiores porcentagens estão entre aqueles que não têm religião ou são espíritas”.*

L5: *“Esses dados mostram que a religião é um obstáculo para a vida de algumas pessoas”.*

L2: *“Como assim?”*

L5: *“Porque você acha que não legalizam?... olha o gráfico... é alta demais a porcentagem dos contras... isso influencia as decisões políticas e quem precisa só padece...”* (Atividade 2, encontro 1).

Ao refletirmos sobre a posição de L5, percebemos que ele realiza uma leitura da conjuntura social do Brasil na atualidade. O licenciando mostra conhecimento de contexto, o que lhe favorece discutir sobre aspectos políticos e sociais, remetendo a questões que envolvem democracia, a exemplo da participação popular em decisões que afetam a vida das pessoas. Conforme podemos observar no diálogo entre L2 e L5, ao interpretarem informações baseadas em dados reais sobre uma problemática vivenciada em sua própria sociedade, os licenciandos mostram-se motivados para este tipo de discussão. O conteúdo do diálogo revela-se importante, sobretudo porque um dos papéis da Educação Matemática é o sociopolítico, em uma de suas vertentes, o desenvolvimento de cidadãos críticos. Esse aspecto da Educação Matemática é discutido por Skovsmose (2013) como uma das preocupações da EMC.

Uma questão que anda na contramão de abordagens que possam efetivar os papéis sociopolíticos da Educação Matemática é a forma tradicional que ainda prevalece na maior parte das escolas do nosso país, com prioridade ao paradigma do exercício (SKOVSMOSE, 2000), o que não contribuirá para a promoção de habilidades críticas como práticas a serem desenvolvidas e aprendidas nas salas de aula de Matemática.

Assumindo uma postura menos tradicional, propomos atividades exploratórias, as quais favoreceram a ocorrência de interações entre os licenciandos. Estamos considerando o espaço formativo em termos tradicionais, aquele cuja característica é citada por Alro e Skovsmose (2007, p. 16), como sendo “[...] o ambiente escolar em que os livros-texto ocupam papel central, onde o professor atua trazendo novos conteúdos, onde aos alunos cabe resolver exercícios e onde o ato de corrigir e encontrar erros caracteriza a estrutura geral da aula”.

Destacamos também um recorte de um dos grupos, que ao discutirem sobre a atividade de interpretação dos resultados da pesquisa sobre a legalização da maconha (Apêndice B), identificamos uma atitude de questionamento diante do tipo de representação utilizado. A postura de questionamento acerca dos procedimentos utilizados, de acordo com Gal (2002a), é

uma habilidade de questões críticas; o licenciando envolvido em um contexto de leitura, expressou que compreende melhor a informação, quando o meio de representação é o gráfico, conforme mostra o extrato a seguir:

L7: *“Essa pesquisa apresenta muitas tabelas... por que não usaram mais gráficos?... é... naqueles primeiros gráficos a gente percebe melhor as variações e até pra fazer alguma comparação é melhor. Professor... pra gente perceber que existe uma tendência... é... o gráfico é melhor que a tabela, não é?”*

P: *“Você pode identificar tendências nas duas representações, porém deve-se ater a alguns outros conceitos. Numa questão da entrevista, nós tínhamos uma tabela, lembram? Nela, também, vocês fizeram várias comparações e, posteriormente, eu chamei a atenção de vocês para um fato! Algo que faltava na tabela e inviabilizava as comparações”.*

L7: *“Ah... lembrei... a comparação dos dados deve ser pelos valores relativos... né isso?”* (Atividade 2, encontro 1).

Nesse momento, retomamos uma questão da entrevista (Apêndice A), cuja compreensão não tinha sido alcançada naquela ocasião. A questão da entrevista continha valores absolutos e os licenciandos fizeram uso daqueles dados para estabelecerem comparações e concluírem sobre uma certa tendência. No entanto, não levaram em consideração que a comparação deveria ser feita sobre valores proporcionais. O problema seria resolvido, caso estivessem expressas as referidas porcentagens. Ainda assim, os dados apresentados na tabela permitiam o cálculo das porcentagens, mas esse detalhe também não foi percebido pelos licenciandos.

Ainda no primeiro encontro, os licenciandos, individualmente, realizaram a leitura do material e após alguns minutos estabeleceu-se uma forma de diálogo entre eles, conforme mostraremos por meio dos extratos de suas falas:

L5: *“Parece existir uma luta por esse direito e eu penso que politicamente tem que haver movimentos sociais... é... a sociedade tem que se posicionar... isso pode ajudar na legalização para tratamento”.*

L2: *“É... pode até ser... mas se você olhar o gráfico da religião, vai ver que a porcentagem de pessoas contra é bem alta... mesmo que existe uma maioria a favor... oh... os evangélicos, por exemplo, tem a maioria contrários... se bem... que eu acho mesmo é que tem tanta gente assim contra por conta do poder de viciar que ela tem”.*

L5: *“Não acho não... esse tanto de pessoas contra é porque pensam que a legalização vai aumentar o consumo, o tráfico... que não vai ter um controle... é mais por isso”.* (Atividade 2, encontro 1).

A análise do gráfico por parte desse grupo vai além dos dados. Na situação de interpretação, L2 e L5 fazem uma leitura de mundo por meio desses dados, argumentando que

é necessário o enfrentamento através dos movimentos sociais para se valerem de seus direitos, pois só assim haverá pressão política. A fala de L2 procura um argumento que justifique uma porcentagem elevada de pessoas contrárias, porém o argumento dele parece se basear em discursos do senso comum, enquanto L5 baseia-se nas evidências reveladas pelos dados.

À medida que a interação entre os licenciandos os motivou para uma conversa sobre as razões que dificultam o processo da legalização e o que pode ser feito para tentar resolver, se aproxima do que Freire (1987) define como diálogo. Para ele, o diálogo se dá no encontro de duas pessoas que conversam sobre os acontecimentos do mundo e o que pode ser feito para alcançar mudanças. O autor ainda enfatiza que, por ser o diálogo motivado por uma expectativa de mudança, ele não existirá sem o engajamento das partes com respeito ao pensamento crítico.

A discussão no outro grupo ocorria de forma semelhante, em que percebemos o uso de argumentos para tentar justificar suas interpretações, conforme mostramos a seguir:

L9: *“Através de uma pesquisa como essa os políticos se posicionam... veja que entre os católicos e evangélicos a maioria são a favor... então politicamente isso vai influenciar”.*

L7: *“Com certeza... no congresso tem as frentes parlamentares... as bancadas que vão ser contra ou a favor dependendo desses dados... porque tem os interesses... um deputado da bancada evangélica ao ver que nessa pesquisa 55% dos evangélicos são contra... você acha que ele vai ficar de qual lado?... e mesmo que não seja para o bem”.* (Atividade 2, encontro 1).

O diálogo entre L7 e L9 revela que suas interpretações mobilizam conhecimento de contexto, o que oportunizou um posicionamento crítico acerca desse assunto. Esta passagem remete ao que Gal (2002a) explica sobre as interações entre as bases de conhecimento do modelo de LE. É possível perceber que os participantes fazem uma leitura dos dados, inserindo a temática da legalização em um contexto mais amplo – o político – porque têm conhecimento de que este é decisivo para a implementação das políticas públicas.

Na atividade anterior, percebemos o estabelecimento de diálogo entre os participantes, o que pareceu favorecer o posicionamento crítico de L7 diante dos resultados; em um ambiente mais tradicional, o participante poderia não se sentir motivado para essa ação. Percebemos nas discussões entre os participantes que o diálogo foi um fator potencializador para a emissão de argumentos mais sólidos sobre os dados estatísticos. A discussão da legalização sob o ponto de vista da variável crença/religião direcionou as discussões para as questões políticas envolvidas nesse contexto.

O nível dos diálogos estabelecidos, a partir das análises de dados reais, estimulou os licenciandos para o debate sobre questões sociopolíticas importantes, como a participação popular, através dos movimentos sociais na luta pela conquista de direitos. A participação popular, os movimentos sociais, por sua vez, só existirão com o direito à democracia; e não como o direito apenas à escolha dos governantes, pois como explica Skovsmose (2013, p. 70), “democracia refere-se às condições formais relativas a algoritmos de eleição, condições materiais relativas à distribuição, condições éticas relativas à igualdade e, finalmente, condições relativas à possibilidade de participação e re-ação”.

O segundo grupo, formado pelos participantes L2 e L5, se envolveram no debate sobre os dados da pesquisa e estabeleceram um diálogo envolvendo conceitos mais complexos da Estatística, a exemplo da inferência, conforme mostra o extrato das suas falas:

L5: *“O primeiro gráfico mostra que a maioria dos entrevistados, 57%, são a favor do uso para fins estritamente medicinal... mas nem sabemos quantos foram entrevistados... mais é preciso ter um controle muito severo com isso, porque vivemos em um país cheio de corrupção e logo haverá pessoas se aproveitando dessa liberação para ganhar em cima disso... mas sou sim a favor do uso na medicina”.*

L2: *“Têm muitas pessoas que são contra, mas quem precisa... se você tem um filho com uma determinada doença e sabe que a substância vai tratar aquela doença e você não pode usar... comprar... porque não é legalizada, dói muito... e quando consegue autorização para importar... custa muito caro... então é uma questão muito complexa”.*

L5: *“Nesse primeiro gráfico mostra que 57% é a favor... 42% são contra e 1% não soube ou não respondeu... ok... mas mostra também que dos 57% que são a favor... apenas 9% é a favor da legalização para todos os fins... se a gente soubesse quantas pessoas participaram da pesquisa... a gente teria uma visão melhor... não é?”*

L2: *“Mostrou sim... volta lá no texto... tem o tamanho da amostra sim... se for uma pesquisa séria e eu acho que é... por causa da fonte... as porcentagens já mostram muito... mas a gente conhece o tamanho da amostra sim... está no texto... então a gente pode pensar que vale para todo mundo”.*

L5: *“Pode ser... porque ele informa que se trata de uma pesquisa de abrangência nacional e informa também a margem de erro... então deve mesmo ser representativa”. (Atividade 2, encontro 1).*

O diálogo estabelecido entre os participantes revela que, ao se posicionarem de forma crítica, emitindo suas opiniões sobre o assunto, conseguem inserir a Estatística no contexto em questão. Percebemos, pelo primeiro extrato, que não há uma análise estatística mais explícita, o que passa a ocorrer à medida em que eles vão dialogando. O desfecho se dá quando L2 revela indícios de *conhecimento estatístico*, ao explicar que conhecendo a amostra poderá pensar em termos da população, ou seja, o participante indica saber que as conclusões ou inferências são

alcançadas a partir das afirmações que são feitas de um conjunto (amostra) para um universo (população).

Os extratos das falas dos licenciandos revelam qualidades de comunicação, à medida que eles não estão apenas repassando informações um ao outro, mas como uma conversação com uma certa qualidade. A esse tipo de inter-relação pessoal, Alro e Skovsmose (2007) definem como sendo diálogo. Nesse sentido, consideramos que os participantes alcançaram essa conversação com certa qualidade, à medida que eles inserem na atividade de interpretação conhecimentos, tanto estatísticos quanto de contexto, pertinentes à situação proposta.

Para Gal (2002a), saber como as conclusões ou inferências são alcançadas é uma das cinco partes que constituem a base do conhecimento estatístico. A respeito desse conhecimento, questionamos o grupo, sobre o significado da margem de erro:

P: *“O texto informa que a margem de erro da pesquisa é de 3% para mais ou para menos. O que isso significa?”*

L2: *“Eu não tenho certeza... mas eu acho que tá relacionado com a confiança do resultado”.*

L5: *“Isso mesmo... para ter certeza sobre os resultados de uma pesquisa é preciso saber o tamanho da amostra com a sua margem de erro... Mas também tem muita matemática envolvida... não lembro direito”. (Atividade 2, encontro 1).*

Podemos identificar no diálogo entre os participantes, indícios de LE, tendo em vista se encontrarem em um contexto de leitura, o que não exige necessariamente saber calcular ou realizar os procedimentos matemáticos acerca da inferência. Os licenciandos evidenciaram saber que o conhecimento do tamanho de uma amostra, bem como a margem de erro, são fatores importantes para a confiabilidade dos resultados de pesquisas; essa é uma preocupação interessante para o desenvolvimento do LE, cujo princípio busca desenvolver competências que possam fazer com que as pessoas sejam cidadãs ativas em uma sociedade globalizada e altamente tecnológica.

No segundo encontro, a primeira atividade proposta apresentava uma tabela, cujos dados eram indicadores sociais, a exemplo do IDH, da taxa de mortalidade infantil, da renda *per capita* etc., de todos os estados brasileiros e o Distrito Federal, conforme o Apêndice C. Para a atividade proposta, foi solicitada a leitura dos dados, suas interpretações e também foram feitas algumas perguntas pelo formador. Algumas dessas interpretações podem ser vistas a seguir:

L5: *“Essas estatísticas servem principalmente para a elaboração de políticas públicas que venha melhorar a vida das pessoas... esses dados são recentes... eu acho que tem muita desigualdade social aí, pra ser só um país e variar tanto... é...”*

falta de investimento... a maioria das pessoas vivem à margem, enquanto uma pequena parcela da população é elitizada... a maioria não tem saneamento básico, não tem uma boa assistência de saúde... então eu acho que as medidas implementadas pelo governo são poucas e ineficientes”.

P: “Poderia me dizer como chegou a essas conclusões? ”

L5: “Olha, é o seguinte... analisando essa tabela a gente vê que tem estados que tem a taxa de mortalidade infantil muito alta... e quando olha na coluna da renda e do IDH percebemos uma média baixa de salário e IDH baixo também... então... eu acabo concluindo que isso tá relacionado com as políticas públicas... as pessoas têm as rendas baixas, a saúde pública é precária e a educação é lá em baixo”.

L2: “Eu concordo com esse argumento de L5... porque olha só, a taxa de mortalidade infantil, por exemplo, quanto mais alta, mais indica problemas sociais... como assistência de saúde precária, também não tem saneamento básico e com isso mais doenças e mortes”. (Atividade 1, encontro 2).

A proposição de atividades com base em dados reais favoreceu o diálogo e abriu espaço para a discussão e emissão de ideias sobre aspectos importantes da sociedade, a exemplo dos aspectos sociopolíticos discutidos pela Educação Matemática Crítica. Nesse sentido, é preciso destacar a natureza das atividades propostas, que diferem do que Skovsmose (2000) chama de paradigma do exercício, muito comum no ensino tradicional de Matemática. O distanciamento dessa prática tende a desenvolver a “materacia”, segundo ele, vista como uma competência similar à alfabetização desenvolvida por Freire.

O diálogo estabelecido entre os licenciandos L2 e L5 evidenciam que eles compartilham de uma mesma perspectiva (ALRO; SKOVSMOSE, 2007) quando suas opiniões convergem para os problemas sociais que as estatísticas presentes na tabela estão mostrando. O compartilhamento de mesma perspectiva permitiu a produção de significados daquelas estatísticas.

Ao interpretarem a Atividade 1 do segundo encontro (Apêndice C), percebemos a mobilização de conhecimento matemático e/ou estatístico para a interpretação dos dados da tabela dos indicadores sociais. Percebemos que a interpretação vai se tornando mais consistente à medida que eles avançam no diálogo:

L5: Vamos analisar por região... se a gente for observar por estado são muitos dados... a gente acaba se atrapalhando... veja que as menores rendas são no Nordeste e a expectativa de vida também é mais baixa, principalmente se comparar com o sul... é... pode ver também que a taxa de mortalidade é maior... então por esses dados a gente vê que o Nordeste parece ser a [região] mais pobre do país.

L6: Como a gente poderia comparar melhor isso tudo?

L5: Como eu já falei... tem muitos dados... então o melhor é resumir.

P: E como fariam para obter esse resumo?

L5: Pelo que eu sei a melhor forma aqui seria calcular algumas médias... é... isso resumiria.

L6: Como assim?

L5: “Veja... a gente poderia... é... se quiser saber a expectativa de vida de um estado é só pegar a expectativa dos dois [homem e mulher], somar e dividir por dois... com isso dá até para calcular a expectativa da região toda e sair comparando”.

L6: “Ah entendi... então a gente pode fazer isso com a renda também né? e sair resumindo tudo para comparar... porque essa tabela cheia de dados fica confuso”.

P: “Então vocês acham que resumir por meio da média é uma estratégia adequada? Acham que a renda per capita diz muito sobre quanto cada pessoa nos estados ganha?”

L5: “[Pensa por uns instantes]... acho que não porque é uma média e na verdade nesse cálculo pode ter gente que não ganha nada [não tem renda] e isso entra no cálculo... talvez a mediana, mas preciso pensar mais”.

P: “Entenderam então porque é preciso analisar do ponto de vista do contexto? ” (Atividade 1, encontro 2).

O diálogo estabelecido entre L5, L6 e o pesquisador levou os licenciandos a terem uma melhor compreensão das medidas de resumo, no caso a média, a depender do contexto. Nessa passagem, fica evidenciado que o cálculo da média para representar a renda *per capita* dos estados é estatisticamente correta, porém não representa a realidade financeira dos cidadãos, posto que as desigualdades sociais enraizadas no país colocam muitos cidadãos em situação de pobreza e poucos detendo a maior parte das riquezas do país. Esse diálogo levou o participante L5 a apresentar uma habilidade crítica, no sentido colocado por Gal (2002a), ao pensar que em questões salariais, a média é fortemente influenciada, enquanto a mediana não.

Percebemos que a habilidade crítica foi apoiada pelo conhecimento matemático subjacente àquela situação, tendo em vista que as medidas estatísticas de posição, entre outras, são produzidas a partir de procedimentos matemáticos e que, principalmente, os indicadores sociais em sua maioria também são derivados de manipulações matemáticas. Sobre as habilidades matemáticas, Contreras e Molina-Portillo (2019) afirmam que são significativas no desenvolvimento do LE para que os consumidores de estatísticas possam fazer interpretações adequadas das informações baseadas em dados.

A Atividade 2 do segundo encontro (ver apêndice C) apresentou uma tabela e solicitou a construção de um gráfico a partir dos dados presentes nela. Para a concretização da atividade, estabeleceu-se um diálogo entre os participantes L2 e L5, conforme pode ser visto no extrato a seguir:

L2: “A gente tem que fazer um gráfico de linha... ou de coluna... não, não... acho que nesse caso aqui tem que ser de pizza... porque precisa comparar”.

L5: “Mas para fazer um de pizza, tem que fazer os cálculos...”

L2: “Vamos fazer um de colunas”.

L5: “Espera... o de pizza é quando eu quero comparar uma das partes com relação ao todo... no caso do de colunas eu vou comparar as partes, não o todo... você colocou a escala de quanto?”

L2: *“De 5 em 5”.*

L5: *“Talvez seja melhor fazer a escala de 10 em 10”.*

P: *“Por que escolheram o de barras?”*

L2: *“Escolhemos o de barras por falta de material para fazer o de pizza”.*

L5: *“Mas pode ser o de barras também nesse caso... podemos observar o comprimento das barras e comparar... porque o de pizza era se a gente precisasse comparar com o todo”.*

L5: *“Mas tem outra questão... não é só uma questão de analisar o gráfico bem bonitinho e saber responder alguma pergunta... é muito mais que isso... tem que fazer uma leitura mais profunda... do que tá por trás... o que esses dados estão dizendo?... não é parar na construção”.*

P: *“E por que não é só a construção de um gráfico que está em jogo?”*

L5: *“Porque estamos pensando aqui num letramento... por exemplo... um gráfico sobre o feminicídio pode ser trabalhado de duas maneira... em uma só fazer a leitura e interpretar e pronto... outra é discutir sobre o assunto... é... sobre o que tá por trás daqueles números... isso também é importante”. (Atividade 2, encontro 2).*

No diálogo estabelecido pelos licenciandos, percebemos que a resolução da atividade foi se concretizando a partir de questionamentos e argumentos apresentados. A resolução inicia-se ainda com uma indefinição sobre que tipo de gráfico construir e, após a mobilização do conhecimento estatístico, optam pelo de *pizza*, mas logo desistem da ideia por perceberem a impossibilidade de construção por falta de material adequado, a exemplo de um transferidor. A decisão pela construção do gráfico de barras, segundo L2, é porque os dois têm a mesma função, com o que L5 não concordou.

Ancorados nas observações e análises de várias falas, constatamos que o diálogo desempenhou um papel fundamental para a resolução das atividades. Ao longo dos encontros, algumas modificações relativas aos comportamentos dos licenciandos foram ficando mais perceptíveis, isso porque ao interpretarem informações estatísticas, os licenciandos demonstravam-se mais seguros para emitir opiniões ou julgamentos. De acordo com o modelo proposto por Gal (2002a), o desenvolvimento do LE não abrange apenas os elementos de conhecimento, estes são fundamentais, porém existem outros aspectos que também são importantes e influencia na leitura de mundo e na tomada de decisão, são as crenças e atitudes e também um posicionamento crítico.

Uma interpretação que evidencia o posicionamento crítico diante de uma informação estatística, pode ser visualizada no trecho a seguir:

L5: *“Essa tabela com o número muito alto de feminicídio só mostra o quanto o Brasil é um país machista... isso... sem falar na ineficiência do estado em dar segurança para as pessoas e principalmente para as mulheres... eu digo*

principalmente para as mulheres porque isso acaba se tornando natural aqui... não depende só delas denunciarem... é um conjunto..."

L2: *"Realmente... veja só no estado de Roraima em 2013, chegou a 14,8... isso é a cada 100 mil... se for numa população de 1 milhão essa taxa vai dar 148 não é isso?... então assim... o governo tem que ter um olhar mais sensível para isso".* (Atividade 1, encontro 3).

No diálogo estabelecido entre L2 e L5, além do posicionamento crítico diante das estatísticas apresentadas pela tabela da atividade, percebemos que L2 evidencia a mobilização de *conhecimento matemático* para chegar à conclusão sobre os alarmantes números de feminicídio no Brasil.

Por ocasião do quarto encontro, nos reunimos em um número de quatro participantes, o formador e quatro licenciandos. Neste encontro, sugerimos a elaboração de um plano de aula. Foram formadas duas duplas e, com esse formato, solicitamos que uma dupla elaborasse um plano referente ao Ensino Fundamental e a outra um plano do Ensino Médio, ambos com um conteúdo de Estatística recomendado pelos documentos oficiais, a exemplo da BNCC e dos PCN+. Esta atividade teve como objetivo a análise do modo de sistematização do conteúdo estatístico em forma de um plano de aula, no intuito de perceber a presença de elementos que pudessemos caracterizar como elementos de LE, segundo teoriza o modelo de LE de Gal.

A dupla formada por L7 e L9 escolheram o EF para a elaboração e o conteúdo selecionado foi o de construção de gráficos e análise de dados. Já a dupla L2 e L5 que escolheram o EM, selecionaram o conteúdo de medidas de tendência central. As orientações para a elaboração do plano estão no Apêndice E. Em ambos, os licenciandos organizaram as ideias em torno do plano de aula, definindo objetivos, identificando conhecimentos prévios e enumerando os procedimentos, conforme modelo sugerido.

No quinto encontro, os planos foram apresentados; foi neste momento que os licenciandos explicaram suas ideias, o que favoreceu uma melhor compreensão do que eles estavam idealizando, bem como a identificação de elementos que caracterizassem uma abordagem da Estatística numa perspectiva de LE.

Um aspecto comum aos planos foi a proposta de inserir elementos do dia a dia dos alunos para ensinar a Estatística. O primeiro, propondo análise de gráficos, cujos dados tivessem origem no contexto em que os alunos estivessem inseridos. No segundo plano de aula, a principal característica era o ensino dos conteúdos da Estatística Descritiva por meio das fases do ciclo investigativo. Eles não tinham conhecimento formal do ciclo, mas indicaram saber que a realização de uma pesquisa envolve várias fases. A opção metodológica dos licenciandos, em

organizar o seu plano de aula baseado no ciclo investigativo, indica uma postura menos tradicional de abordar os conteúdos da Estatística.

L5: *“Para trabalhar os conteúdos a ideia é realizar uma pesquisa na própria escola... em grupos... os alunos vão coletar, organizar e interpretar esses dados... o tema a ser pesquisado pode ser sondado entre os alunos... mas o professor também pode sugerir, dependendo do nível e do interesse da turma...”*

L2: *“A partir dos dados coletados os alunos irão construir os gráficos... calcular uma média ou mediana conforme for a natureza dos dados, para fazer as primeiras análises... e como estamos falando do ensino médio é importante já trabalhar com as medidas de variação... como o desvio padrão”.*

L5: *“Concentramos nossas discussões sobre a importância de abordagens do conteúdo por meio da pesquisa porque utilizando essa metodologia o professor estará oferecendo condições para que o aluno possa estar numa posição de produtor de conhecimento, e não apenas como um receptor das informações apresentadas pelo professor”.* (Atividade única, encontro 5).

A participante L5 expressa uma preocupação sobre sua futura prática docente, com relação a promoção do LE dos estudantes do Ensino Básico, o que fica claro quando expõe:

L5: *“Eu quero trabalhar com meus alunos incentivando eles a terem uma visão crítica e por isso eu tenho que escolher temas que possam gerar opiniões... é... como o feminicídio e outros desse tipo... sempre buscando trazer à realidade”.*

L2: *Eu concordo com... mas não é fácil... porque os alunos tem que ter interesse...*

L5: *“Aí é que tá... essa temática gera interesse... para eles darem opiniões, falarem do que vê na tv ou na internet... é importante porque os alunos começam a ter um papel mais ativo... não é pra isso que queremos o letramento [estatístico]?... não é como na maioria dos exercícios de Matemática... que tem muito calcule, resolva e não leva o aluno a pensar”.*

L2: *“Mas eu também acho importante... só não acho muito fácil colocar em prática desse jeito... logo porque aqui [na licenciatura]... na prática acabamos mais no calcule, resolva... concorda?... tenho pensado que uma forma interessante e um pouco mais fácil de botar tudo isso em prática é trabalhando com pesquisa... eles mesmos produzindo o conhecimento”.*

L5: *“Perfeito! Mas não podemos esquecer que mesmo trabalhando assim... é... tem que desenvolver o fator crítico... é a chave”.* (Atividade única, encontro 5).

As ideias iniciais dos licenciandos parecem divergir quanto ao tipo de abordagem da Estatística no Ensino Básico para o desenvolvimento do LE de seus futuros alunos. Sobre esse aspecto, os licenciandos parecem não compartilhar da mesma perspectiva, ou seja, a metodologia a ser utilizada nas aulas de Estatística no Ensino Básico. Cabe ressaltar que L5 já leciona, então ela se refere aos seus próprios alunos, enquanto L2 não. Apesar de divergências, o que talvez seja pelo fato de um deles já ter experiência de sala de aula, não percebemos uma

relação de dominação, mas sim de respeito com a opinião do outro; como bem destaca Freire (1987), para existir diálogo é preciso que exista respeito pelas pessoas, além de não se deixar envolver em uma relação de dominação.

Os extratos apresentados mostram a ocorrência de conversas que demonstravam certas qualidades, a exemplo de um apoio ao colega na busca de uma estratégia mais pertinente para a resolução da atividade. Para nós, o diálogo se caracterizou em situações em que um licenciando ao demonstrar alguma dúvida ou desconhecimento acerca de algum conteúdo em jogo, iniciava uma conversa com certas qualidades. As certas qualidades a que nos referimos, estão relacionadas às mobilizações de estratégias pertinentes para a resolução da atividade. O trabalho em grupo motivou atitudes de cooperação entre os licenciandos. Nesse contexto de ajuda, de compartilhamento não só de ideias, mas também de exposição das dificuldades.

As ideias sistematizadas em forma de um plano de aula são pertinentes com a perspectiva de LE, tendo em vista que nas sociedades democráticas, a escola desempenha um papel essencial nesse processo, que é o de proporcionar o desenvolvimento de capacidades que venham permitir intervenções na realidade para transformá-la. As falas dos licenciandos vão revelando uma visão para uma forma da Estatística em uma perspectiva distinta do que foi apontado por muitos estudos, conforme mostrou a RSL. Trata-se da percepção da Estatística como uma ciência, cujos princípios influenciam fortemente o cotidiano das pessoas, principalmente pelo poder de influenciar nas tomadas de decisões.

Concebemos a ideia de que, neste estudo, houve uma mudança de compreensão a respeito da Estatística, posto que desde as primeiras interações, que se deram por ocasião da atividade diagnóstica, os licenciandos demonstraram uma disposição e um interesse para pensar estatisticamente no âmbito de situações relevantes, conforme Gal (2002a) argumenta. Segundo aquele autor, os adultos devem desenvolver uma atitude positiva, acreditando que são capazes de pensar estatisticamente.

Nesse contexto, entendemos que o ensino da Estatística deverá estar vinculado a contextos significativos, que priorizem o uso de dados reais (GAL, 2019), levando em consideração não apenas os elementos de conhecimento, a exemplo do conhecimento estatístico e matemático, mas também os aspectos afetivos, aqueles ligados às crenças, atitudes, valores, emoções, além de uma postura crítica.

No cenário que se desenhou ao longo dos encontros, em que buscamos por uma perspectiva de LE entre licenciandos em Matemática, percebemos que a comunicação foi um fator potencial para o favorecimento de discussões com certa qualidade e não apenas uma comunicação rotineira, com mera troca de informação.

Por entendermos esse processo de formação como uma tríade (aluno-conhecimento-pesquisador), na próxima seção apresentamos a análise do papel da comunicação com o pesquisador no processo de promoção de LE.

6.3 EIXO DE ANÁLISE 3 – O PAPEL DESEMPENHADO PELO PESQUISADOR PARA O ESTABELECIMENTO DE DIÁLOGOS

Na visão de muitos licenciandos, na Educação Matemática ainda prevalece o modelo de comunicação baseado na transmissão de informações, dando ênfase ao processo de identificar os erros e corrigi-los em seguida (ALRO; SKOVSMOSE, 2007). Os licenciandos participantes deste estudo possuem uma formação baseada nessa perspectiva de transmissão de informação, além de apresentarem uma forte percepção acerca da desvinculação existente entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento escolar, conforme foi constatado em várias respostas pela ocasião da entrevista.

Tendo como objetivo a análise das compreensões de LE entre licenciandos de Matemática, em um processo de formação, que durante seis encontros se estruturou como um ambiente de sala de aula, envolvendo o LE como objeto de estudo, a participação dos licenciandos e o papel do pesquisador nesse processo, buscamos criar um ambiente que se distanciasse do modelo tradicional, aquele em que o professor e o livro didático constituem a autoridade única do processo. Tentamos também nos distanciar daquela perspectiva de classificação entre o que é certo e o que é errado, como normalmente se concebem o conhecimento matemático e que Alro e Skovsmose (2007) chama de absolutismo burocrático.

Nesta seção, nos propomos a analisar o papel desempenhado pelo pesquisador para o estabelecimento de diálogos, que durante todo o processo assumiu uma postura que buscava oportunizar entre os licenciandos um espaço onde a comunicação ocorresse por meio de interações sociais e não como mera transmissão de informação. Neste contexto, o pesquisador deveria assumir uma postura com vistas a essas ocorrências, posto que esperávamos que indícios de LE deveriam emergir da partilha de significados, decorrentes dos processos de comunicação como interação social, conforme é explicado por Menezes et al. (2014).

As ações comunicativas no decorrer do processo se aproximaram daquelas que Menezes et al. (2014) definem como: (i) explicar, (ii) questionar, (iii) ouvir e (iv) responder. Por entender que um processo de promoção de LE requer muitas habilidades por parte dos licenciandos, buscamos manter uma postura cujas ações dessem voz aos participantes, favorecendo, dessa forma, as interações.

No eixo de análise anterior, discutimos sobre o papel da comunicação na postura dos licenciandos. Percebemos que grande parte das resoluções das atividades em termos de interpretação ocorreu sob a perspectiva do diálogo entre eles e, como já afirmamos anteriormente, diálogo que se caracterizou pela conversação com qualidade, nos termos de Alro e Skovsmose (2007), e não apenas como uma mera troca de informações. Neste contexto, o pesquisador atuou como uma espécie de mediador, que ora se aproximava, ora se distanciava desses diálogos. Entretanto, em uma situação ou outra uma das ações era executada, quer fosse ouvir ou questionar.

O ouvir foi uma das ações utilizadas como forma de dar oportunidade aos licenciandos de participarem no discurso das aulas. Essa abertura para participação no discurso das aulas, favoreceu o estabelecimento de diálogos entre eles, ao resolverem as atividades propostas.

A ação de questionar também se configurou com uma estratégia por parte do pesquisador, principalmente porque em alguns momentos foi necessário direcionar o foco do diálogo entre os participantes. Em uma situação que os licenciandos questionavam o uso de tabelas ao invés de gráficos (Atividade 2, Apêndice B), porque, naquele momento, para eles a identificação de tendências seria facilitada pela utilização de gráficos, sentimos a necessidade de fazer uma intervenção, com o seguinte questionamento:

P: *“Numa questão da entrevista, nós tínhamos uma tabela, lembram? Nela também vocês fizeram várias comparações e, posteriormente, eu chamei a atenção de vocês para um fato! Algo que faltava na tabela e inviabilizava as comparações”.* (Atividade 2, encontro 1).

O questionamento feito nesse momento buscou voltar o foco dos licenciandos para uma outra questão que já tinha sido discutida sobre a utilização de valores absolutos para efetuar comparações entre variáveis. Esta estratégia teve como objetivo focar a atenção dos licenciandos em um aspecto da interpretação da informação, no caso, a comparação usando valores absolutos ou valores relativos, quando o foco deles estava no tipo de representação.

Perguntas com função de verificação também foram utilizadas e a depender da situação a ação de questionar por parte do pesquisador assumiu diferentes perspectivas. Um exemplo que representa essa situação ocorreu quando em um diálogo estabelecido entre L2 e L5, sobre a confiabilidade do resultado da pesquisa sobre a legalização da maconha para fins medicinais. Neste momento, L5 finalizava o diálogo argumentando que a pesquisa era confiável porque informava o tamanho da amostra e a margem de erro, o que não parecia compreensível para L2. A nossa intervenção, neste momento, teve um caráter de verificação: **P:** O texto informa que

a margem de erro da pesquisa é de 3% para mais ou para menos. O que isso significa? (Atividade 2, encontro 1)”.

Menezes et al. (2014) explicam que este tipo de pergunta visa testar o conhecimento dos alunos. Para nós, além de testar sobre o conhecimento, buscava também entender o porquê da maioria das interpretações dos licenciandos estarem baseadas mais em opiniões e julgamentos do que mesmo em uma análise estatística mais formal.

Muitas das situações de interpretação levaram os licenciandos a mobilizarem conhecimento contextual, o que é muito pertinente para a Estatística, de maneira geral, e, em particular, para o LE, tendo em vista que os contextos envolvidos nas interpretações geravam discussões a respeito de temas importantes para a vida em sociedade, a exemplo da implementação de políticas públicas para uma melhor qualidade de vida para as pessoas; discussões que tinham como foco a equidade social, geradas a partir das análises dos dados estatísticos.

Em uma dessas discussões (Atividade 1, Apêndice C), nos aproximamos do grupo formado por L2 e L5, que tinham estabelecido um diálogo sobre a importância que os resultados de pesquisas têm na implementação de políticas públicas e questionamos: “**P:** Poderia nos dizer como chegaram a essas conclusões? (Atividade 1, encontro 2)”.

Esta pergunta não teve um caráter de verificação de conhecimentos, nossa intenção foi de fazer com que os licenciandos expressassem suas compreensões e, com isso, conhecermos a forma de pensamento e as estratégias por eles utilizadas. Sobre este tipo de pergunta, Menezes et al. (2014, p. 144) esclarecem que:

Normalmente, são as perguntas de inquirição que mais se aproximam da utilização da pergunta com o sentido original deste ato comunicativo, ou seja, a formulação de um pedido genuíno de informação a outro sujeito, incluindo as perguntas sobre os processos de pensamento dos alunos.

Nas aulas de Estatística, conhecer os processos de pensamento dos alunos torna-se essencial para o bom desempenho da aprendizagem, tendo em vista que, ao lidar com o conhecimento estatístico, a natureza do conhecimento difere daquela do pensamento matemático, onde predomina o absolutismo, enquanto que na Estatística prevalece o pensamento não determinístico. Para o professor formador, em cursos de licenciatura ou para um professor de Matemática no Ensino Básico, conhecer o pensamento dos alunos é essencial para o apoio das aprendizagens.

Durante o decorrer dos encontros, das resoluções das atividades, o desempenho do pesquisador foi se desenhando na ação de perguntar, ora utilizando de uma estratégia, ora de outra. Para obter indícios de LE, com ênfase em dimensões críticas, conhecer as formas de pensamento dos alunos, que ora mobilizam elementos de conhecimento, ora expressam suas opiniões e fazem julgamentos sobre as informações estatísticas é fundamental. Diante da constatação de que a maioria das interpretações feitas pelos licenciandos apresentavam, em grande parte, aspectos disposicionais (GAL, 2002a), tornou-se importante saber o que apoiava tal estratégia, isto é, queríamos compreender se mesmo o aspecto disposicional, a exemplo de um posicionamento crítico, estava apoiado ou não em conhecimentos estatísticos e/ou matemáticos.

Tais características só puderam ser conhecidas por meio da ação de comunicação que se estabeleceu naquele espaço de compartilhamento de conhecimentos.

Um momento que ilustra a situação apontada no parágrafo anterior ocorreu com relação à resolução da atividade 1 (Apêndice C). Nos detemos no diálogo estabelecido entre os participantes L2, L5 e L6, que conversavam acerca da quantidade de informação presente na tabela, considerando que o excesso de dados atrapalhava a interpretação e passaram a cogitar a ideia de resumir as informações da referida tabela. Interessados em saber o que eles estavam compreendendo por resumir, indagamos: “**P:** E como fariam para resumir? (Atividade 1, encontro 2)”.

Usamos a estratégia de verificação do conhecimento, já que o diálogo estava centrado no conhecimento de contexto, não ficando claro se e qual era o tipo de conhecimento estatístico que estaria envolvido. Com essa pergunta, foi possível conhecer que os licenciandos estavam pensando em utilizar a medida de resumo média, pois era uma maneira de facilitar as comparações das taxas entre os estados e até mesmo entre as regiões. No entanto, não era suficiente apenas isso, precisávamos conhecer o processo de pensamento sobre o uso daquela medida na situação em jogo. Para isso, usamos uma pergunta de inquirição: “**P:** Então vocês acham que resumir por meio da média é uma estratégia adequada? (Atividade 1, encontro 2)”.

A pergunta de inquirição foi utilizada para conhecermos o processo de pensamento desses licenciandos ao lidarem com essa situação. Uma situação com base em dados reais, que exigia deles, naquele momento, a mobilização de uma estratégia que possibilitasse a leitura e a interpretação daqueles dados. No entanto, ao conhecermos a resposta para a pergunta acima, gerou-se a necessidade de outra intervenção, no sentido de direcionar os licenciandos para o contexto de onde aqueles dados foram produzidos. Para isso, utilizamos uma pergunta de

focalização, conforme mostramos a seguir: “**P:** Acham que a renda per capita diz muito sobre quanto cada pessoa nos estados ganham? (Atividade 1, encontro 2)”.

Este tipo de pergunta teve um papel importante para a compreensão do uso das medidas de resumo, em termos de propriedades da média, que por ser fortemente influenciada pelos valores extremos pode produzir resultados que não representam fielmente uma amostra. Ao pensar na média, apenas pelo ponto de vista estatístico, os licenciandos estavam corretos, porém, como se tratava de uma situação de distribuição de renda, era preciso pensar em termos de representatividade e, para isso, era necessário estabelecer relações com o contexto em que os dados foram produzidos. Foi necessária uma mudança de foco para que os licenciandos fizessem uma interpretação mais coerente dos dados.

No decorrer do curso, outras ações também foram exercidas, como a ação de explicar, no entanto, de forma mais restrita, devido a própria natureza da pesquisa e seus objetivos, em que cabiam mais o ouvir e o questionar. Nas ocasiões em que se fez necessária uma explicação, estas tiveram um caráter disciplinar. Em algumas situações, não foi possível chegar a uma conclusão razoável sobre determinada resolução da atividade. Esses casos foram tratados no final do encontro, momento em que o pesquisador utilizou da ação de explicar, com o objetivo de esclarecer o que não foi compreendido. Nesses casos, o tipo de explicação dada teve caráter disciplinar, nos termos de Menezes et al. (2014).

A utilização de explicações disciplinares ocorreu quando, nos momentos de diálogo entre os licenciandos, não foi possível chegar a uma conclusão razoável sobre uma determinada questão. Casos como esses foram abordados no final do encontro, em que nos reuníamos para discutirmos sobre o encontro e, nesse momento, eram explicadas algumas dúvidas apresentadas no decorrer do encontro e que não foi sanada pelo diálogo estabelecido entre eles.

Em síntese, o diálogo desempenhou um papel central no processo de promoção do LE de licenciandos em Matemática. Em um primeiro momento, os licenciandos expressaram suas opiniões sobre a Estatística e sua importância, o que fez com que os significados que eles tinham em mente fossem revelados. As análises expressas foram construídas em conjunto, por meio de diálogos que se estabeleceram entre eles, ou seja, o significado atribuído pelos licenciandos à Estatística resultou de um processo de negociação de significados.

Posteriormente, a natureza das atividades exigia dos licenciandos interpretações de informações e, para alcançarem este objetivo, eles estabeleceram diálogos que ampliavam a interação entre eles, resultando, na maior parte das vezes, em um desempenho positivo. As conversas foram consideradas como diálogos porque, na maioria das vezes, um determinado conceito que estava implícito na situação emergia como decorrência do diálogo. Assim,

consideramos que essas conversas apresentavam certas qualidades, como mencionam Alro e Skovsmose (2007). Nesse processo de resolução das atividades de interpretação de informação estatística, para a promoção de LE, a comunicação como interação social, revelou-se de forma muito positiva, tendo em vista que, ao interagirem, os licenciandos conseguiam ampliar discussões sobre os contextos das atividades, bem como fazerem emergir conceitos matemáticos e estatísticos que eram implícitos às atividades.

Por fim, mas não menos importante, foi considerado também o papel da postura do pesquisador. A estratégia considerada central nesse processo diz respeito ao favorecimento da participação ativa por parte dos licenciandos. Fazia-se necessário que os participantes desse curso tivessem um papel ativo; porém, essa atividade por parte deles estava condicionada ao favorecimento do pesquisador para que pudesse haver esse protagonismo dos licenciandos nas ações do grupo.

Com isso em mente, propomos as atividades e optamos, inicialmente, por nos mantermos na condição de observadores participantes, isso porque em certos momentos, a depender do que ouvíamos, optávamos por intervir com um questionamento. No entanto, esse tipo de estratégia exigia de nós a escolha acertada do tipo de pergunta a fazer. Havia momentos em que era necessário direcionar o foco do diálogo de um contexto para outro, sendo utilizada uma pergunta de focalização. Mas, como todo processo de formação nessas condições é diverso, noutras vezes, a situação exigia uma pergunta de verificação de conhecimento ou de inquirição. Em uma estratégia ou outra, a comunicação na postura do pesquisador desempenhou um papel de observação participante, mediando em alguns momentos os diálogos.

6.4 SÍNTESE DO CURSO

O curso de formação abordando o LE para licenciandos em Matemática, constituiu-se em uma etapa importante no processo de investigação. No total, foram 06 encontros, com duração de 3h cada um. Iniciamos o curso em novembro de 2018, mas devido aos imprevistos e disponibilidade de tempo dos participantes, a conclusão ocorreu por volta do mês de maio do ano subsequente.

Todos os encontros foram presenciais e neles foram propostas atividades envolvendo a interpretação de informações e/ou resultados de pesquisas e, para a resolução das atividades, os licenciandos se reuniam em grupos de 3 e 2 participantes, pela ocasião dos encontros presenciais. A metodologia dos encontros aliada às atividades, cujo conteúdo abordava situações com base em dados reais e, por vezes polêmicas, a exemplo da legalização da

maconha para fins medicinais e o feminicídio. O fato das atividades se relacionarem a essas temáticas pareceu motivar os licenciandos para refletirem e discutirem sobre as informações estatísticas apresentadas.

Buscamos por meio dessas atividades, articular uma dinâmica de ações comunicativas entre os licenciandos. Percebemos já no primeiro encontro certa facilidade no estabelecimento da comunicação mediada pela atividade; o que normalmente não ocorre nas aulas ditas tradicionais de Matemática. Mesmo que predominantemente a dinâmica dos encontros favoreceu interações entre os participantes e pesquisador, em alguns momentos, havia menos interação. Percebemos que alguns dos licenciandos se sentiam mais motivados ou seguros para discutir sobre as informações estatísticas dos outros, de forma que, no grupo, alguns se sobressaíam mais que outros no aprofundamento das discussões sobre a atividade.

Podemos afirmar que a intensidade da interação entre os licenciandos variaram de acordo com o tipo de atividade utilizada. Por exemplo, a atividade que apresentava gráficos sobre as taxas de feminicídio motivou mais intensamente à discussão, do que a que apresentava um gráfico com dados estatísticos de uma loteria. Esse tipo de comportamento nos pareceu justificável, porque nas aulas de Matemática, o que geralmente prevalece é o modelo marcado pela autoridade do professor, que fala, explica, dá comandos e os alunos apenas executam. Não muito diferentemente, essa prática se estende para as situações pedagógicas no Ensino Superior, sobretudo na licenciatura em Matemática.

Em geral, as interpretações dos dados estatísticos apresentados nas atividades não foram feitas utilizando-se cálculos matemáticos ou procedimentos estatísticos, mas fundamentaram-se em análises a partir dos conhecimentos e experiências dos participantes sobre as temáticas acerca dos dados. Esse tipo de estratégia parece estar em consonância ao que Gal (2002a) explica sobre a postura dos indivíduos em contextos de leituras, que na posição de consumidores de dados, os indivíduos não estão preocupados em realizar algum tipo de cálculo.

Uma característica importante que foi observada durante o curso diz respeito à percepção que os licenciandos têm da sua própria formação, enfatizando que há uma dicotomia entre os conteúdos específicos da Matemática e os didático-pedagógicos. Essa percepção foi explicitada em vários e diferentes momentos do curso, como pode ser exemplificado no seguinte extrato de um diálogo entre L9 e o pesquisador:

L9: *“A visão que eu tinha da Estatística era limitada... e o que a gente estuda aqui de Estatística não é de uma forma que dá pra ser ensinada nas escolas...”*

P: *“E por que você considera que não é?”*

L9: *“Porque é num nível muito complexo... e não tem essa parte de desenvolver o pensamento crítico dos alunos... é mais a parte numérica de cálculo... a gente não*

sai pronto para chegar na sala de aula e fazer algo diferente... vai para fazer o mesmo que a gente viu aqui... fazer aquela parte básica... mecânica sem muita mudança... então desse jeito não existe letramento...” (Roda de conversa, encontro 6).

Fica explícita a percepção por parte do licenciando L9 a necessidade de desenvolvimento de *conhecimentos didático-pedagógicos* que deem subsídios para o exercício da sua futura prática. Essa percepção também foi expressa numa fala de L6:

L6: *“O que a gente vê aqui de Estatística não tem cara de magistério... é feita para estudar aqui sem ir além... parece ser esse o objetivo da disciplina... mas como estudamos para ser professor não deveria ser assim... a gente tem a experiência no EM e mesmo sem querer a gente fica atrelado a repetir isso e porque aqui não houve uma mudança... então essa proposta aqui de letramento eu entendi que não precisa estar com nível lá em cima... é um processo... a gente viu que estatística não é só “tá” fazendo contas... não é bem isso... é você ter um recurso melhor para organizar seus dados... e passar a entender melhor as informações... que elas fiquem mais claras para você e que você venha a ter menos trabalho e não mais...” (Roda de conversa, encontro 6).*

As falas dos licenciandos revelaram uma compreensão importante sobre o LE, ou seja, compreendem a promoção do LE como um processo, que não ocorre automática ou instantaneamente, mas através de experiências escolares vivenciadas ao longo do tempo.

Essa concepção vem se desenhando no currículo brasileiro desde o final da década de 1990, quando da implementação dos PCN já com recomendações para a abordagem da Estatística desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Uma percepção relevante expressa pelos licenciandos diz respeito à natureza do conhecimento estatístico, em que passaram a reconhecer a importância do contexto para a existência da Estatística e, sobretudo, para reconhecerem a distinção entre a Matemática e a Estatística. Uma observação importante foi feita por um dos licenciandos, quando colocou que, em um gráfico, ele pode perceber a variação nos dados. No entanto, se for necessária a quantificação dessa variação, ele utilizará dos cálculos matemáticos.

Segundo os licenciandos, a forma como a Estatística foi abordada trouxe um novo olhar, um olhar de LE. Para eles, esse olhar de LE está relacionado às abordagens que não enfatizem apenas os cálculos ou os procedimentos de fazer pesquisas, mas, sobretudo, que tenha a potencialidade para desenvolver a criticidade dos estudantes. Percebemos que houve uma ampliação na forma de compreender a Estatística, distanciando-se da visão de Estatística como ferramenta, para uma compreensão da Estatística como uma competência que auxilia as pessoas para melhor compreenderem as informações e tomarem decisões mais coerentes.

O diálogo também foi um aspecto destacado pelos licenciandos. Para eles, essa forma de comunicação nas aulas abre espaço para discussões sobre o conhecimento que eles têm sobre um determinado assunto:

L6: *“Porque esse curso não foi bem um curso... não foi coisas prontas que a gente estudou... foi mais com base no diálogo... uma coisa que me chamou mais atenção foi quando a gente “tava” trabalhando com gráficos... aquele sobre feminicídio... e você questionou se eu sabia como era que aqueles resultados eram produzidos... a gente precisava ter mais essas experiências... porque, sinceramente, eu não sei... não tenho ideia de quando e onde tive oportunidade de discutir sobre essas questões dessa forma... realmente eu não esperava essas discussões... queria mais momentos como esses... veja, você trouxe os dados e a gente começa a estudar Estatística com aqueles dados... mas antes a gente conversou sobre os dados... quando fui convidado para participar... sinceramente, eu achei que seria a mesma coisa de sempre que já fizemos com a Estatística”.*

P: *“Você está se referindo a quem, quando diz, a gente conversou?”*

L6: *“Com o colega no grupo... e eu não tinha feito isso em nenhum outro lugar ainda... e isso me chamou muita atenção... e eu pensei... poxa, muito massa... porque não são dados fictícios... **onde eu ia dar uma resposta dessa com dados fictícios?!...** você trouxe dados antes de uma lei e depois da lei... e a gente analisou... a gente viu... a Estatística mostra o que aconteceu... o que mudou... como “tá” a realidade agora e o que nós podemos fazer para contribuir... eu não tinha tido oportunidade de discutir sobre essas questões dessa forma... gostei... queria mais...”* (Roda de conversa, encontro 6).

Destacamos na fala de L6 a relevância que ele atribui ao uso de dados reais. O licenciando destaca seu desempenho na atividade pelo fato de estar discutindo sobre dados reais, o que revela uma das potencialidades das atividades empregadas no curso. Gal (2019) argumenta que o uso de dados reais se torna importante porque geram uma necessidade de saber, o que não é oportunizado quando se trabalha com dados fictícios.

Os licenciandos avaliaram o curso como positivo, no entanto, destacaram que poderia ter sido mais abrangente, caso tivesse um número maior de participantes, pois segundo eles, haveria mais trocas de conhecimentos e mais diálogos. Para eles, o diálogo contribuiu muito para compreenderem, já que sozinhos não iriam refletir sobre essas questões. Na visão desses licenciandos, abordar a Estatística na perspectiva do LE requer o trabalho em grupo, sobretudo porque muito do que foi discutido foi melhor compreendido pelo fato de poderem dialogar.

O ambiente para o curso foi estruturado de forma que houvesse cooperação entre os participantes, uma estratégia associada ao trabalho de pequenos grupos. Panitz (1999) explica que o ambiente cooperativo envolve um centro de controle, ou seja, é controlado por alguém, que pode ser um professor, pesquisador ou uma autoridade que tem uma meta específica.

Entretanto, nesse processo, buscamos não concentrar o controle apenas em uma das partes, mas sim atribuir a responsabilidade entre todos os participantes.

No final do curso, os licenciandos evidenciaram compreensões de LE que vão além daquelas definições que consideram o LE como uma competência para coletar, organizar e representar dados, a exemplo do que foi colocado por L9 e L2:

L9: *O letramento estatístico seria essa parte de não apenas saber fazer os cálculos ou saber construir gráficos... mas sim interpretar, relacionar... tem a ver com saber emitir sua opinião sobre aqueles dados... ter um senso crítico...*

L2: *Então... como todo mundo “tá” acostumado em pensar em Estatística como sendo o trabalho com gráficos, o cálculo das medidas... e desconhece o que é LE... então eu responderia que o letramento estatístico é entender de Estatística sem precisar fazer aqueles cálculos ou construir gráficos... o letramento estatístico não é só ler um gráfico não, ou calcular... é mais do que isso... é também não aceitar tudo sem questionar nada... (Roda de conversa, encontro 6).*

No geral, as falas dos licenciandos sobre o LE estiveram direcionadas ao aspecto crítico acerca das informações estatísticas. Foi possível identificar ao longo do processo dificuldades relativas à Matemática, o que talvez explica a utilização de estratégias alternativas para interpretar informações estatísticas e resultados de pesquisas. No entanto, tais estratégias alternativas se revelaram fecundas para desenvolver os aspectos disposicionais que envolvem o LE.

Também, por meio dessas estratégias alternativas de interpretação, identificamos algumas interações das bases de conhecimento, por exemplo, percebemos que o contexto de onde os dados foram extraídos se constituía na fonte para a emissão de um posicionamento crítico, de tal forma que o conhecimento do contexto definia a intensidade dos diálogos entre os participantes.

Em virtude do que foi mencionado, consideramos que o nosso processo de formação se revelou eficaz para a promoção do LE, embora o consideramos sendo de nível e complexidade elevados. Tal afirmação encontra respaldo, à medida que os licenciandos passaram a perceber a importância de questionamentos das informações, bem como da disposição para analisar as informações estatísticas e os resultados de pesquisas, sentindo-se seguros e legitimados. Carvalho (2003) relaciona o LE como um modo de comportamento para compreender e usar a informação nas diversas atividades do dia a dia, seja em casa, no trabalho ou na comunidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa nos proporcionou um percurso para ampliarmos a nossa perspectiva sobre o Letramento Estatístico enquanto prática que amplia as possibilidades de atuar como cidadão. No Brasil, o termo letramento assume o significado da condição de saber fazer uso da habilidade de ler e escrever em práticas sociais, como uma resposta às várias demandas da sociedade. Esta pesquisa também proporcionou compreender a extensão do domínio que o termo letramento assume, a exemplo do letramento digital e do letramento matemático.

Nesta pesquisa, assumimos a perspectiva do Letramento Estatístico, não somente como uma habilidade de saber ler gráficos e/ou tabelas, ou de saber calcular medidas estatísticas, mas sim como uma condição de saber compreendê-las e utilizá-las em diversas situações. A definição dada por Batanero e Borovcnick (2016) aborda essa condição, pois afirmam que o LE está associado à várias habilidades, como localizar, ler, interpretar, analisar, avaliar informações, além de ser capaz de detectar erros ou vieses dentro dessas informações. Nesta mesma direção, nossa perspectiva aproxima-se das abordagens de processos de aprendizagem sobre LE nos quais estariam aspectos cognitivos e afetivos.

A escolha por trabalharmos com licenciandos em Matemática justificou-se por acreditarmos que só será possível garantirmos aprendizagens sobre o Letramento Estatístico de jovens estudantes para uma atuação cidadã na sociedade em que vivemos quando os futuros professores tiverem uma concepção de Estatística na perspectiva de LE.

O percurso desta pesquisa foi um tanto complexo, mas fecundo, confirmando o que Gal (2002a; 2019) argumenta, quando afirma que a compreensão e a constituição de uma cultura estatística não se estabelecem como um processo simples e automático. Na concepção daquele autor, a competência de LE possibilita às pessoas a compreensão dos fenômenos sociais e pessoais subjacentes às informações, dando mais condições para exercerem a cidadania.

No capítulo introdutório desta tese, apresentamos as questões de pesquisa: *“Quais os significados atribuídos à Estatística pelos licenciandos de Matemática? Quais as compreensões que os licenciandos têm da Estatística numa perspectiva de LE? Quais os aspectos do trabalho coletivo entre licenciandos que contribuem para a compreensão do LE?”*

Para responder a essas questões, desenvolvemos uma pesquisa de campo que envolveu a aplicação de uma atividade diagnóstica, uma entrevista semiestruturada e um curso de formação sobre LE, com duração de 6 encontros. As análises dos dados produzidos nessas

etapas foram organizadas em eixos construídos a partir da interlocução dos estudos sobre LE, EMC e a formação de licenciandos em Matemática.

As análises dos dados referentes à atividade diagnóstica consideraram tanto o material escrito quanto as exposições orais de cada um dos licenciandos. A análise desse material revelou que os licenciandos, ao refletirem sobre a importância da Estatística para a sociedade, expressaram significados em duas dimensões: a primeira relacionada a eventos que permeiam o cotidiano da maioria das pessoas e a segunda relacionada ao desenvolvimento de pesquisas como uma importante fundamentação da Estatística.

Assim, os licenciandos demonstraram preocupação sobre os procedimentos que apoiam a realização da pesquisa científica, levantando questionamentos sobre como se dá o processo de coleta e tratamento dos dados. Essas duas dimensões dos significados atribuídos à Estatística não são excludentes, mas sim complementares, pois em ambos os casos, percebemos que existe a percepção por parte dos licenciandos de que a Estatística é um tipo de conhecimento que permeia a vida do cidadão e pode ajudá-lo a não se deixar manipular por informações distorcidas.

Ao analisarmos os dados da atividade diagnóstica, identificamos que as falas dos licenciandos em vários momentos faziam referência tanto aos elementos de conhecimento quanto aos elementos disposicionais do LE (GAL, 2002a). Nossas análises indicaram uma baixa frequência de termos relativos à Estatística, o que indica que uma linguagem própria da área pode ainda encontrar-se em construção por parte deste grupo.

A atividade diagnóstica também identificou alguns termos e afirmações que denotavam expressões que atribuíam um caráter determinante da Estatística. Tal característica pode ter origem na Ideologia da Certeza, que se faz presente nas abordagens dos conhecimentos matemáticos, uma vez que os participantes estudavam num curso de licenciatura em Matemática, é possível que suas compreensões de Estatística sofressem influências dessa perspectiva.

Uma outra característica presente nas falas dos licenciandos, por ocasião desta atividade, está relacionada a expressões que denotavam uma certa dicotomia entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento escolar, nos termos de Moreira e David (2007). Este viés nas respostas não era esperado, tendo em vista que não tínhamos essa vertente como um objetivo desta atividade especificamente. Dessa maneira, somos levados a considerar este aspecto como sendo uma característica da formação destes licenciandos.

Nas análises das entrevistas com os licenciandos foram identificadas dificuldades em realizar interpretações mais elaboradas, devido a não compreensão de conceitos matemáticos

e/ou estatísticos. Os resultados indicaram que quando os licenciandos se referiam a determinados conceitos o faziam de forma superficial. Por outro lado, o grupo de licenciandos revelou potencialidades para a compreensão de que a interpretação de dados estatísticos presentes em informações e resultados de pesquisas não requer necessariamente somente uma resposta matemática na forma de um número específico.

Muitas dessas dificuldades podem estar atreladas tanto à própria experiência com a Estatística que “deixou muito a desejar”, conforme os relatos dos licenciandos, quanto pelo tipo de abordagem que estávamos utilizando, diferentemente de como é tratada no Ensino Básico e no Ensino Superior. Pelos depoimentos dos licenciandos na ocasião da entrevista, os professores na licenciatura utilizam abordagens voltadas para os cálculos, demonstrações e procedimentos; talvez essa seja a razão pela qual identificamos em suas falas uma forte percepção da dicotomia existente entre os conhecimentos, além de destacarem a desvinculação existente entre os conteúdos matemáticos e os didático-pedagógicos.

O curso de formação sobre Estatística numa perspectiva de LE foi um momento de muita aprendizagem, não apenas para os licenciandos, como também para o pesquisador, pois como diz Paulo Freire (1996): “Quem ensina, aprende ao ensinar. E quem aprende, ensina ao aprender”.

No que refere ao curso de formação, percebemos, inicialmente, que os licenciandos estavam muito ligados a uma perspectiva da Estatística como uma parte da Matemática aplicada, apesar das dificuldades relativas a conceitos matemáticos, o que talvez explica a abertura para a utilização de estratégias alternativas na interpretação de dados estatísticos, a exemplo das análises que se baseavam em julgamentos e/ou opiniões. À medida em que o curso foi sendo desenvolvido, percebemos que os participantes foram aprimorando-se com a competência de refletir criticamente, demonstrando legitimidade em seus posicionamentos.

Com esta percepção, reafirmamos a nossa concepção acerca do LE e consideramos imperativo que as abordagens da Estatística nos cursos de licenciaturas para professores de Matemática incluam situações pedagógicas que abordem o LE em suas variadas e amplas vertentes, posto que, no modelo de sociedade em que estamos inseridos, não há espaço para aqueles que saibam somente ler e escrever ou somente calcular e resolver, sejam médias ou sejam funções matemáticas; é preciso ir além e saber reconhecer e, em alguns casos, usar esses conhecimentos em diversas práticas sociais.

Na condição de pesquisador e responsável por ministrar o referido curso, nos preocupamos em oferecer situações de interpretações de dados estatísticos, cujo objetivo foi motivar os licenciandos para se envolverem com estas temáticas, sob a perspectiva da

Estatística e, a partir disso, promover o LE. As atividades utilizadas na formação apresentaram temas de contextos próximos da realidade cotidiana dos licenciandos, cuja essência do tema poderia ocasionar o levantamento de hipóteses, gerar discussões, bem como a elaboração de posicionamentos críticos a respeito dos dados apresentados. As atividades como portadoras de dados reais pareceram incentivar mais os licenciandos ao debate e à emissão de posicionamentos críticos; com isso, o foco esteve voltado para as dimensões críticas no processo de interpretação das informações e resultados estatísticos.

Identificamos, a partir do início desta pesquisa, que os licenciandos apresentavam uma compreensão da Estatística como uma ciência que permeia a vida das pessoas, distanciando-se dos conceitos formais ou aquelas típicas das abordagens escolares. Este tipo de compreensão aliada às dificuldades com determinados conceitos estatísticos e matemáticos oportunizaram a prevalência de interpretações com base nos elementos disposicionais, o que não se constituiu em obstáculos, pois ao estabelecerem, por exemplo, posicionamentos críticos, os licenciandos emitiam análises coerentes com a perspectiva de LE, que de acordo com Gal (2002a) é uma das expectativas que as pessoas adotem para lidarem com as informações estatísticas. A ocorrência de respostas com base nos elementos disposicionais referem aos dados da pesquisa como um todo e não apenas aos dados da atividade diagnóstica e da entrevista.

Esperávamos que os licenciandos apresentassem uma compreensão da Estatística voltada para seus aspectos mais formais, técnicos e conteudista, típicos das abordagens formais das salas de aulas de Estatística. No entanto, naqueles momentos em que se referiam ao ensino da Estatística, mencionavam as medidas de tendência central e o estudo de gráficos, ainda assim, dando indícios de LE, à que levantavam questões de preocupação relativas aos procedimentos estatísticos e sobre a veracidade das informações veiculadas pela mídia.

À título de resultado da pesquisa, parece-nos pertinente e possível o planejamento e a execução de situações pedagógicas no âmbito de componentes curriculares de Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática, em que sejam mobilizados, além dos conteúdos estatísticos e matemáticos, outros elementos do componente disposicional, que juntos possam apoiar as aprendizagens da Estatística e contribuir com o desenvolvimento da cidadania.

Ao retomarmos a tese a que nos propomos defender, “O estudo da Estatística na perspectiva do LE de Gal (2002a)”, poderá contribuir de modo mais efetivo para a compreensão do Letramento Estatístico por parte de licenciandos em Matemática. Esta perspectiva favorece também a compreensão dos conceitos estatísticos em contextos diversos, o que implicará uma postura crítica sobre as informações ou mensagens estatísticas presentes nas diversas práticas sociais. A organização do curso sobre LE, junto a licenciandos em Matemática, enquanto

procedimento metodológico desta pesquisa, estruturado com base no modelo teórico de LE (GAL, 2002a), foi uma importante fonte de dados empíricos para analisar o trabalho coletivo aberto às ações de ouvir, explicar, questionar e responder. Bem como o tipo de atividades selecionadas, inserindo dados reais, de temáticas presentes em discussões da sociedade.

Outros estudos poderão ser desenvolvidos, envolvendo a temática do LE entre licenciandos em Matemática, pois além de considerarmos uma habilidade necessária para as pessoas, em geral, destacamos, em especial, aqueles que serão muito em breve os professores dos estudantes do Ensino Básico. Os cursos de preparação de professores, sobretudo os de Matemática, devem preparar seus alunos para tornarem o ensino de Estatística uma realidade mais efetiva nas escolas do Ensino Básico, de forma a contribuir com a promoção do Letramento Estatístico dos futuros cidadãos.

Investigar na área da Educação Estatística, mais especificamente no âmbito do LE se configurou como um desafio ainda maior, por estarmos lidando com um público em transição – de alunos a futuros professores –, que têm ainda as percepções da Educação Básica muito presentes em si e, por outro lado, vêm sentindo a complexidade de uma formação em nível superior, cujas abordagens desvinculam o conteúdo disciplinar daqueles de natureza didático-pedagógica. Em consequência de todo o processo de pesquisa vivenciado, aprendemos com cada um deles, até mesmo com aqueles que desistiram no início, mas deixaram algum recado para nossa experiência. Temos em mente que esse processo é contínuo e continuaremos aprendendo, a cada dia, a cada pesquisa um pouco mais; é essa a dinâmica que nos torna mais educadores e nos fortalece como pesquisadores.

REFERÊNCIAS

AGRESTI, A; FRANKLIN, C. **Statistics: the art and science of learning from data**. 3rd ed. New York: Pearson, 2013.

ALRO, H; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. 2º ed. São Paulo: Autêntica, 2007.

ASA. [GAISE (2016)]. **Guidelines for assessment and instruction in statistics education college report**. ASA Revision Committee, 2016. Available at: https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GaiseCollege_Full.pdf. Accessed on: February 14th, 2020.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BATANERO, C. **Didáctica de la estadística**. Grupo de Investigación em Educación Estadística. Granada: Universidad de Granada, 2001, 210 p. *E-book*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/255738320_Didactica_de_la_Estadística. Acceso en: 02 ago. 2016.

_____. **¿Hacia donde va la educación estadística?** Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada: Universidad de Granada, 2000, 14 p. Disponible en: www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/BLAIX. Acceso en: 20 mai. 2018.

_____. Joint ICMI/IASE study: teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education. In: **CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (CIAEM)**, 2011, 8 p. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2011. Disponível em: https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CIAEM_ICMIStudy_Batanero.pdf. Acceso en: 25 set. 2016.

_____. Retos para la formación estadística de los profesores. In: **II Encontro de Probabilidade e Estatística na Escola**. Braga, Portugal: Universidade do Minho, 2009.

_____. Treinta años de investigación en educación estocástica: reflexiones y desafíos. In: CONTRERAS, J. M; GEA, M. M; LÓPEZ-MARTÍN, M. M; MOLINA-PORTILO, E (ed.). **Actas del tecer congresso internacional virtual de educación estadística**. Granada, 2019, 15 p. Disponible en: https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/batanero_esp.pdf. Acceso en: 27 fev. 2019.

BATANERO, C; BOROVCHNIK, M. **Statistics and probability in high school**. Rotterdam: Sense Publishers, 2016.

BATANERO, C; DIAZ, C; GEA, M. M. Estadísticas de la pobreza y desigualdad. In: BATANERO, C; DIAZ, C. (ed.). **Estadística con proyectos**. Granada: Universidad de Granada, 2011, p. 97-124. *E-book*. Disponible en:

<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.

BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. Statistical literacy, reasoning, and thinking: goals, definitions, and challenges. *In*: BEN-ZVI, D; GARFIELD, J. (org.). **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004. Available at: https://www.researchgate.net/publication/265852457_The_Challenge_of_Developing_Statistical_Literacy_Reasoning_and_Thinking. Accessed on: October 20th, 2016.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. *In*: FIORENTINI, D; GARNICA, A. V. M; BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 5º ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C; SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em educação matemática. *In*: **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Tradução: Abigail Lins e Jussara de Loiola Araújo. 6º ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

BRASIL. [BNCC (2017)]. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura/Secretaria de Ensino Fundamental, 2017.

_____. **Brasil no Pisa 2015**: sumário executivo. Secretaria executiva do MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Brasília: Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB), 2016.

_____. [LDB (1996)]. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1996.

_____. [OCEN (2006)]. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura/Secretaria de Educação Básica, 2006.

_____. [PCN (1997)]. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 1º e 2º ciclos. Brasília: Ministério da Educação e Cultura/Secretaria de Ensino Fundamental, 1997.

_____. [PCN (1998)]. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3º e 4º ciclos. Brasília: Ministério da Educação e Cultura/Secretaria de Ensino Fundamental, 1998.

_____. [PCN (2002)]. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2002.

_____. [DCN (2015)]. **Resolução nº 2 de 1º de julho de 2015**. Diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2015.

BRANDÃO, R. J. B. **Formação do professor de matemática no centro de estudos superiores de Bacabal/UEMA para o ensino de estatística**. 2012. 154 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo, 2012.

BRADY, K. Imagined classrooms: prospective primary teachers visualise their ideal mathematics classroom. *In*: WATSON, J; BESWICK, K. (ed.). **Mathematics: essential research, essential practice**, volume 1. Proceedings of the 30th annual conference of the mathematics education research group of Australia. Australia: University of Tasmania, 2007, p. 143-152. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED503746.pdf#page=119>. Accessed on: February 10th, 2017.

CAMPOS, S. G. V. B. **Trabalho de projetos no processo de ensinar e aprender estatística na universidade**. 2007, 148 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Minas Gerais, 2007.

CANTURK-GUNHAN, B.; BUKOVA-GUZEL, E.; OZGUR, Z. The prospective mathematics teachers' thought processes and views about using problem-based learning in statistics education. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, n. 43, Turquia, 2012.

CARVALHO, C. Literacia estatística. *In*: **I Seminário de Ensino de Matemática – 14ª conferência**. Campinas: São Paulo, 2003.

CAZARES, S. I; RAMIREZ, J. V. J. Caracterización del razonamiento estadístico de estudiantes universitarios acerca de las Pruebas de hipótesis. **Relime**, México, v. 16, n. 2, p. 179-211, 2013.

CAZORLA, I. M; KATAOKA, V. Y; SILVA, C. B. Trajetórias e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. *In*: LOPES, C. E; COUTINHO, C. Q. S; ALMOULOU, S. A. (org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

CAZORLA, I. M; SANTANA, E. R. S. Estatística para a leitura de mundo. *In*: **CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 15, 2019, Medellín, Colômbia: CIAEM, 2019. p. 1-8.

CERQUEIRA, D. et al. **Atlas da violência**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2017, 69 p. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/170602_atlas_da_violencia_2017.pdf. Acesso em: 20 jan. 2018.

CHANCE, B. L. Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. **Journal of statistics education**, v. 10, n. 3, p. 1-16, 2002. Available at: <https://amstat.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10691898.2002.11910677#.XkWyJGhKjIU>. Accessed on: July 10th, 2016.

CONTI, K. C. **Desenvolvimento profissional de professores em contextos colaborativos em práticas de letramento estatístico**. 2015. 273 p. Tese (Doutorado em Educação) –

Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 2015.

CONTRERAS, J. M; MOLINA-PORTILLO, E. Elementos clave de la cultura estadística en el análisis de la información basada em datos. *In: Congreso internacional virtual de educación estadística*, 3, 2019, p. 1-12, Granada. Disponible en: <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/contreras.pdf>. Acceso en: 27 fev. 2019.

COSTA, A. **A educação estatística na formação do professor de matemática**. 2007. 164 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, 2007.

COSTA, A; NACARATO, A. M. A estocástica na formação do professor de matemática: percepções de professores e de formadores. **Bolema**, v. 24, n. 39, Rio Claro (SP), 2011, p. 367-386.

COSTA, W. N. G; PAMPLONA, A. S. Entrecruzando fronteiras: a educação estatística na formação de professores de matemática. **Bolema**, v. 24, n. 40, Rio Claro (SP), 2011, p. 897-911.

DELMAS, R. C. Statistical literacy, reasoning and thinking: a commentary. **Journal of statistics education**, v. 10, n. 3, 2002. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10691898.2002.11910674?needAccess=true>. Accessed on: July 10th, 2016.

ESTEVAM, E. J. G. Conhecimento didático em estatística de futuros professores de matemática: retrospectivas e perspectivas. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 11. Curitiba, Paraná: ENEM, 2013, 15 p.

ESTEVAM, E. J. G; CYRINO, M. C. C. T. Desenvolvimento profissional de professores em educação estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, n. 1, Londrina (PR), 2016.

ESTEVAM, E. J. G; CYRINO, M. C. C. T. Educação estatística e a formação de professores de matemática: cenários de pesquisas brasileiras. **Revista Zetetiké**, v. 22, n. 2, FE/Unicamp, 2014, p. 123-149.

EVANS, J. **Adults' mathematical thinking and emotions: a study of numerate practices**. London: Routledge-Falmer, 2000.

FIORENTINI, D. et. al. O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. *In: FIORENTINI, D; PASSOS, C. L. B; LIMA, R. C. R. (org.). Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001–2012*. Campinas, SP: FE/Unicamp, 2016.

FIORENTINI, D; CASTRO, F. C. Tornando-se professor de matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. *In: FIORENTINI, D. (org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

FIorentini, D; LOrenzato, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2009.

FIorentini, D; NAcARATO, A. M. (org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo: Musa Editora, 2005.

FIorentini, D; OLIVEIRA, A. T. C. C. O lugar das matemáticas na licenciatura em matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, v. 27, n. 47, Rio Claro, 2013, p. 917-938.

FERNANDES, E; LOPES, P. C. Literacia, raciocínio e pensamento estatístico com robots. **Quadrante**, v. 23, n. 2, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 39º ed. São Paulo: Paz e terra, 1996.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 17º ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1987.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, 70, 2002a, p. 1-51. Available at: <https://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>. Accessed on: July 5th, 2016.

_____. Dispositional aspects of coping with interpretive numeracy tasks. **Literacy and Numerat Studies**, 11 (2), 2002b, p. 47-61.

_____. Understanding statistical literacy: about knowledge of contexts and models. *In*: CONTRERAS, J. M; GEA, M. M; LÓPEZ-MARTÍN, M. M; MOLINA-PORTILLO, E. (ed.). **Actas del tecer congreso internacional virtual de educación estadística**, 3, Granada: 2019, 15 p. Disponible en: <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/gal.pdf>. Acceso en: 27 fev. 2019.

GAL, I; GARFIELD, J. **Curricular goals and assessment challenge in statistics education**. Amsterdã: IOS Press, 1997. Available at: https://www.researchgate.net/publication/247782341_The_Assessment_Challenge_in_Statistics_Education. Accessed on: August 20th, 2016.

GARFIELD, J. Cooperative learning revisited: from an instructional method to a way of life. **Journal of Statistics Education**, v. 21, n. 2, 2013, 9 p. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10691898.2013.11889673?needAccess=true>. Accessed on: July 2nd, 2016.

_____. The challenge of developing statistical reasoning. **Journal of statistics education**, v. 10, n. 3, 2002. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10691898.2002.11910676>. Accessed on: July 15th, 2016.

_____. **The statistical reasoning assessment**: development and validation of a research tool, 1998, p. 781-786. Available at: <https://iase-web.org/documents/papers/icots5/Topic6u.pdf>. Accessed on: July 25th, 2016.

GARFIELD, J; BEN-ZVI, D. A framework for teaching and assessing reasoning about variability. **Statistics Education Research Journal**, v. 4, n. 1, 2005, p. 92-99. Available at: [https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ4\(1\)_Garfield_BenZvi.pdf](https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ4(1)_Garfield_BenZvi.pdf). Accessed on: October 25th, 2017.

GARFIELD, J; GAL, I. Teaching and assessing statistical reasoning. *In: Developing mathematical reasoning in grades*, 1999. Available at: https://www.researchgate.net/publication/247700710_Teaching_and_assessing_statistical_reasoning. Accessed on: March 22nd, 2017.

GIROUX, H. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. 8º ed. São Paulo: Editora Record, 2004.

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 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo, 2015.

HAMMERNESS, K; DARLING-HAMMOND, L; BRANSFORD, J; BERLINER, D; COCHRAN-SMITH, M; McDONALD, M; ZEICHNER, K. How teachers learn and develop. *In: DARLING-HAMMOND, L; BRANSFORD, J. (ed.). Preparing teachers for a changing world. What teachers should learn and be able to do*. The National Academy of Education. Jossey-Bass-CA: San Francisco, 2005, p. 358-389. Available at: https://www.researchgate.net/publication/304342061_How_Teachers_Learn_and_Develop_in_Teachers_for_a_Changing_world_What_Teachers_Should_Learn_and_Be_Able_to_Do. Accessed on: December 10th, 2017.

INAF. **2º indicador nacional de alfabetismo funcional**: um diagnóstico para a inclusão social. São Paulo: Instituto Paulo Montenegro, Ação Educativa, 2002.

_____. **Indicador nacional de alfabetismo funcional**: estudo especial sobre alfabetismo e mundo do trabalho. São Paulo: Instituto Paulo Montenegro, Ação Educativa, 2015.

LIMA, T. C; MIOTTO, R. C. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katál**, v. 10, n. esp., Florianópolis, 2007, p. 37-45.

LOPES, A. L. M. **Processos de educação em saúde na cessação do tabagismo**: revisão sistemática e metassíntese. 2008, 250 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Universidade de São Paulo (USP): São Paulo, 2008a.

LOPES, C. E. Educação estatística no curso de licenciatura em matemática. **Bolema**, v. 27, n. 47, Rio Claro (SP), 2013, p. 901-915.

_____. Literacia estatística e o INAF 2002. *In: FONSECA, M. C. F. R. Letramento no Brasil*: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004, p. 187-197.

_____. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação de professores. **Cadernos CEDES**, v. 28, n. 74, 2008b, p. 57-73.

MCLEOD, D. B. Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. *In: Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Grouws, 1992.

MEDEIROS, K. M. **A comunicação na formação inicial de professores de matemática: concepções e práticas de explicação na sala de aula**. 2010, 432 p. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

MENEZES, L. et al. Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. *In: PONTE, J. P. Práticas profissionais dos professores de matemática*. Lisboa, 2014, p. 135-161.

MORENO, M. M. B. **Ensino e aprendizagem de estatística com ênfase na variabilidade: um estudo com alunos de um curso de licenciatura em Matemática**. 2010, 157 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC), São Paulo, 2010.

MONTEIRO, C. E. F; AINLEY, J. M. The interpretation of graphs: reflecting on contextual aspects. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 2, 2010, p. 17-30, 2010.

MOREIRA, P; DAVID, M. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**. 1º ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

OLIVEIRA, H. M; CYRINO, M. C. C. T. A formação inicial de professores de Matemática em Portugal e no Brasil: narrativas de vulnerabilidade e agência. **Revista Interações**, Portugal, v. 7, n. 18, 2011, p. 104-130.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P. Avaliação de atitudes, características pessoais, utilização de tecnologias e prática docente de professores de Graduação em Estatística. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 13, n. 2, 2011a, p. 253-272.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P. Reflexão sobre as características sócio-demográficas, educacionais, do uso de tecnologias e das práticas docentes de professores de estatística no ensino superior no Brasil. **Bolema**, v. 24, n. 39, Rio Claro (SP), 2011b, p. 387-412.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P; FERNANDES, J. A. A investigação e a tecnologia da informação no ensino de estatística. **Em teia**, v. 4, n. 1, Recife, 2013.

OLIVEIRA, H; HENRIQUES, A. Um quadro de análise do conhecimento estatístico para ensinar de futuros professores. **Boletim Gepem**, n. 64, Rio de Janeiro, 2014.

PANITZ, T. **Collaborative versus cooperative learning** – a comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning, 1999. Available at:

https://pdfs.semanticscholar.org/82fe/2f093ed061f192e7e5fa44db8588d0f48a9a.pdf?_ga=2.2

17102614.1877708669.1581708004-358564704.1565662778. Accessed on: November 10th, 2017.

PAMPLONA, A. S. A formação estatística e pedagógica do professor de Matemática. **Revista Zetetiké**, v. 20, n. 1, FE/Unicamp, 2012, p. 91-105.

PAMPLONA, A. S. **A formação estatística e pedagógica do professor de matemática em comunidades de prática**. 2009, 256 p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 2009.

PAMPLONA, A. S.; CARVALHO, D. L. A educação estatística e as relações de poder em comunidades de prática. **Bolema**, v. 24, n. 39, Rio Claro (SP), 2011, p. 351-366.

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**, v. 22, n. 32, Rio Claro (SP), 2009, p. 47-60.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. *In*: **Actas do Profmat**. Lisboa: Associação dos Professores de Matemática, 1998, p. 27-44.

POWELL, A. B; FRANCISCO, J. M; MAHER, C. A. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudante. **Bolema**, v. 17, n. 21, Rio Claro (SP), 2004, p. 81-140. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10538>. Acesso em: 10 abr. 2017.

RIBEIRO, S. D. **As pesquisas sobre o ensino da estatística e da probabilidade no período de 2000 a 2008**: uma pesquisa a partir do banco de teses da CAPES. 2010, 115 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC), São Paulo, 2010.

ROCHA, P. M. **A resolução de problemas no ensino de estatística**: uma contribuição na formação inicial do professor de matemática. 2016, 254 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, 2016.

RODRIGUES, C. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas**: um estudo comparativo sobre o desempenho de alunos de licenciatura em matemática, pedagogia e bacharelado em administração. 2009, 207 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo, 2009a.

RODRIGUES, C. K. **O teorema central do limite**: um estudo ecológico do saber e do didático. 2009, 214 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo, 2009b.

RUMSEY, D. J. **Estatística para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

_____. Statistical literacy as a goal for introductory statistics course. **Journal of statistics education**, v. 10, n. 3, 2002, 12 p. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10691898.2002.11910678?needAccess=true>. Accessed on: July 12th, 2016.

SANTOS, C. R. **O tratamento da informação**: currículos prescritos e implementação na sala de aula. 2005, 126 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC), São Paulo, 2005.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de matemática. 2007, 355 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo, 2007.

SILVA, C. R.; SAMÁ, S. Percepções de estudantes do ensino superior sobre a infografia na divulgação da informação. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 18, n. 3, São Paulo, 2016, p. 1429-1447.

SILVA, L. B. **A estatística e a probabilidade nos currículos dos cursos de licenciatura em matemática no Brasil**. 2014, 129 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), 2014.

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**, v. 24, n. 40, Rio Claro (SP), 2011, p. 747-764.

SCHON, D. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução: Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, nº 25, 2004a.

_____. Letramento e escolarização. In: RIBEIRO, V. M. (org.). **Letramento no Brasil**: reflexões a partir do INAF 2001. 2º ed. São Paulo: Global, 2004b.

_____. **Letramento**: um tema em três gêneros. 3º ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, v. 13, n. 14, Rio Claro, 2000, p. 66-91. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/issue/view/693>. Acesso em: 04 abr. 2016.

_____. **Educação crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. 1º ed. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. 6º ed. Tradução: Abigail Lins e Jussara de Loiola de Araújo. Campinas, SP: Papirus, 2013.

_____. Guetorização e globalização: um desafio para a educação matemática. **Zetetiké**, v. 13, n. 24, Campinas: UNICAMP – Faculdade de Educação, 2005, p. 113-142.

_____. **Um convite à educação matemática crítica**. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014.

SOMMERMAN, A. **A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade como novas formas de conhecimento para a articulação de saberes no contexto da ciência e do conhecimento em geral**. 2012, 853 p. (Doutorado multi-institucional e multidisciplinar em difusão do conhecimento). Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, 2012.

TAUBER, L. M. Análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas. **Ciencias Económicas**, v. 1, n. 8, Argentina, 2010.

TRACTENBERG, L. E. F. **Colaboração docente e ensino colaborativo na educação superior em ciências, matemática e saúde** – contexto, fundamentos e revisão sistemática. 2011, 320 p. Tese (Doutorado em Ciências e Saúde) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1995.

WASELFISZ, J. J. **Mapa da violência 2015**: homicídio de mulheres no Brasil. Secretaria Especial de Políticas para as mulheres. Ministério das Mulheres, da Igualdade Racial e dos Direitos Humanos. 1º ed. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.mapadaviolência.org.br>. Acesso em: 20 dez. 2017.

WALLMAN, K. Enhancing statistical literacy: enriching our society. **Journal of the American Statistical Association**, v. 88, n. 421, 1993, p. 1-8.

WATSON, J. Assessing statistical literacy through the use of media surveys. *In*: Gal, I; Garfield, J. (ed.). **The assessment challenge in statistics education**. Amsterdam: IOS, Press International Statistical Institute, 1997, p. 107-121.

WODEWOTZKI, M. L. L; JACOBINI, O. R. O ensino de estatística no contexto da educação matemática. *In*: BICUDO, M. A. V; BORBA, M. C. (org.). **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 232-249.

APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA

Entrevista a ser realizada com alunos do curso de Licenciatura em Matemática.

Prezado licenciando:

O presente questionário é um instrumento para a coleta de dados de uma pesquisa em Educação Matemática, no Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec), Recife – PE, desenvolvido por mim, José Roberto Costa Júnior, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Eduardo Ferreira Monteiro. Sua participação é muito importante para nós e nos comprometemos a usar os dados apenas para fins acadêmicos, além de informá-los sobre as análises que realizaremos dos dados obtidos no estudo completo.

Agradecemos a sua participação e colaboração!

Informações Pessoais:

- ✓ Qual a sua idade?

Informações sobre as experiências na escola básica:

- ✓ Em qual (quais) escola (s) você cursou o Ensino Fundamental e Médio?
- ✓ No Ensino Fundamental ou Médio você estudou Estatística? Em caso positivo, fale da sua experiência.
- ✓ Qual conteúdo você lembra de ter estudado?
- ✓ Estudando Estatística nesse nível você lembra de alguma ligação do conteúdo com aspectos do dia a dia? Se sim, fale um pouco sobre o que você lembra.

Informações sobre as experiências na licenciatura e Ensino Superior:

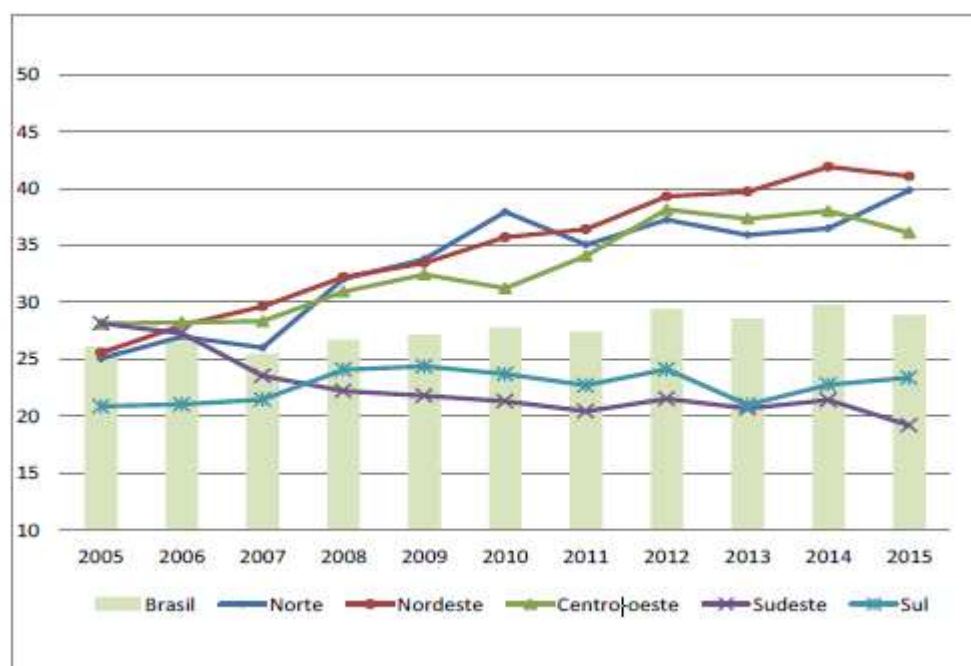
- ✓ Em que ano você ingressou na Licenciatura em Matemática (LM)?
- ✓ Qual o período que está cursando?
- ✓ Você já concluiu algum outro curso superior?
- ✓ Na Licenciatura já estudou alguma disciplina de Estatística? O tema foi abordado em algum outro componente curricular?
- ✓ Como você avalia seus conhecimentos atuais de Estatística?
- ✓ Como você avalia seus conhecimentos estatísticos para poder ensinar sobre essa área do conhecimento?

Informações sobre as experiências profissionais:

- ✓ Já desempenhou alguma função na área da Educação? Qual?

Informações conceituais:

- ✓ O gráfico abaixo mostra a taxa de homicídios no Brasil, no período de 2005 a 2015. Com base nas informações apresentadas, responda às questões a seguir:



Fonte: Atlas da Violência (2017).

- 1) Você pode tirar alguma conclusão acerca dos resultados expressos neste gráfico?
- 2) Como você analisa a variação da taxa de homicídio no Brasil de 2005 a 2015?
- 3) A que conclusão você chega quando compara a variação da região Nordeste com a variação nacional?
- 4) E quando você compara a variação da taxa da região Nordeste com a região Sudeste?
- 5) Tomando como base os dados apresentados no gráfico sobre a taxa de homicídios no Brasil, você poderia prever como estarão esses valores no ano de 2030? Por quê?
- 6) Caso você pudesse, acrescentaria alguma informação ao gráfico? Qual (is)?

Feminicídio no Brasil

Com uma taxa de 4,8 assassinatos em 100 mil mulheres, **o Brasil está entre os países com maior índice de homicídios femininos: ocupa a quinta posição em um ranking de 83 nações**, segundo dados do *Mapa da Violência 2015* (Cebela/Flacso).

A realidade pode ser ainda pior do que o cenário expresso pelos números de assassinatos de mulheres levantados em algumas pesquisas de vitimização. Por falta de um tipo penal específico até pouco tempo, ou de protocolos que obriguem a clara designação do assassinato de uma mulher neste contexto discriminatório em grande parte da rede de Saúde ou da Segurança Pública, o feminicídio ainda conta com poucas estatísticas que apontem sua real dimensão no País.

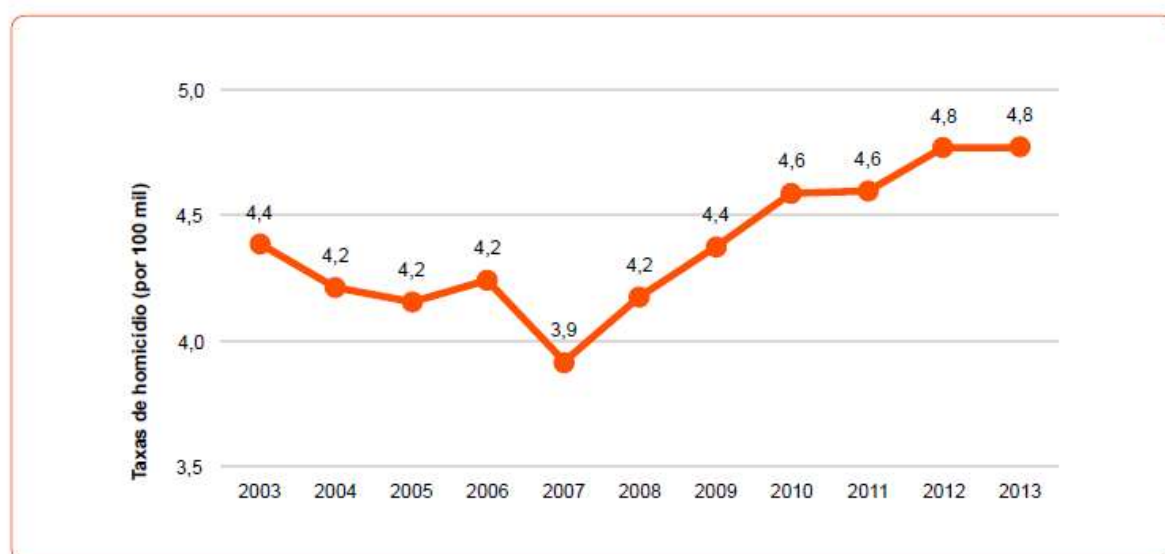
O *Mapa da Violência 2015* (Cebela/Flacso) é uma referência sobre o tema e revelou que, entre 1980 e 2013, 106.093 brasileiras foram vítimas de assassinato. Somente em 2013, foram 4.762 assassinatos de mulheres registrados no Brasil – ou seja, aproximadamente **13 homicídios femininos diários**. Além de grave, esse número vem aumentando – de 2003 a 2013, o número de vítimas do sexo feminino cresceu de 3.937 para 4.762, ou seja, mais de 21% na década.

O *Mapa da Violência 2015* (Cebela/Flacso) mostra ainda o peso da violência doméstica e familiar nas altas taxas de mortes violentas de mulheres. Dos 4.762 assassinatos de mulheres registrados em 2013 no Brasil, 50,3% foram cometidos por familiares, sendo que em 33,2% destes casos, o crime foi praticado pelo parceiro ou ex. O estudo aponta ainda que a residência da vítima como local do assassinato aparece em 27,1% dos casos, o que indica que a casa é um local de alto risco de homicídio para as mulheres.

Fonte: <<agenciapatriciagalvao.org.br/dossies/violencia/violencias/feminicidio/>>.

✓ Observe o gráfico a seguir:

Gráfico 3.1. Evolução das taxas de homicídio de mulheres (por 100 mil). Brasil. 2003/2013



Fonte: Mapa da Violência 2015. Homicídio de mulheres no Brasil.

- 1) Qual a sua análise a partir dos resultados expressos no gráfico acima?
- 2) Observamos um decréscimo das taxas após 2003 e 2006, a que você poderia atribuir essa diminuição?
- 3) Os dados são apresentados por um número chamado *Taxa*. Você sabe quais dados são utilizados para se obter esse valor?
- 4) O que você achou deste gráfico estar associado a um texto?
- 5) Qual (is) informação (ões) você acrescentaria ao texto: Feminicídio no Brasil? Qual a sua percepção a respeito desse assunto?
- 6) Se você pudesse, haveria alguma pergunta que você faria a pessoa que elaborou esse gráfico?

- ✓ (RUMSEY, 2016) A tabela, a seguir, apresenta o número de nascimentos vivos no Colorado (EUA), de acordo com a idade da mãe.

Tabela 1 – Nascimentos vivos no Colorado de acordo com a idade da mãe

Ano	Nº total de Nascimentos	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
1975	40.148	88	6.627	14.553	12.565	4.885	1.211	222	16
1980	49.716	57	6.530	16.642	16.081	8.349	1.842	198	12
1985	55.115	90	5.634	16.242	18.065	11.231	3.464	370	13
1990	53.491	91	5.975	13.118	16.352	12.244	4.772	717	15
1995	54.310	134	6.462	12.935	14.286	13.186	6.184	1.071	38
2000	65.429	117	7.546	15.865	17.048	15.275	7.546	1.545	93

Fonte: Rumsey (2016).

- 1) Quais as suas conclusões ao analisar os dados da tabela?
- 2) É possível observar alguma tendência ao longo do tempo? Justifique sua resposta.
- 3) Você acha necessário acrescentar alguma (s) outra (s) informação (ões) à tabela?
Qual? Por que?
- 4) Você escolheria outro tipo de representação para apresentar essas informações?
Justifique sua resposta.

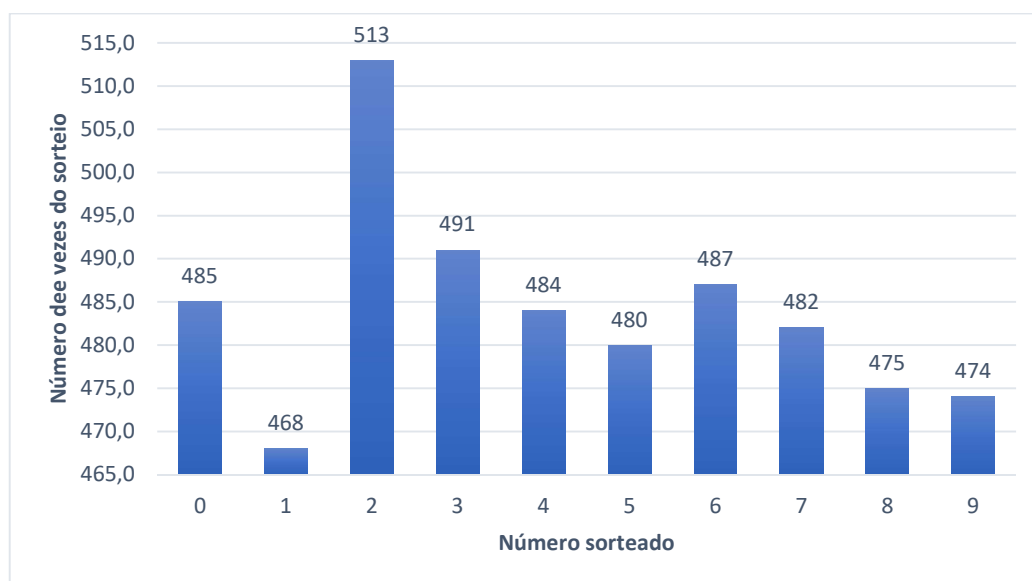
✓ (RUMSEY, 2016) Observe a tabela abaixo:

Tabela 2 – Número de vezes que cada número foi sorteado (loteria *Pick*⁵ do Kansas (EUA), em 15/03/1997

Número sorteado	Número de vezes do sorteio
0	485
1	468
2	513
3	491
4	484
5	480
6	487
7	482
8	475
9	474

Fonte: Rumsey (2016).

A maneira como as loterias geralmente mostra resultados, como os da tabela anterior é ilustrada pelo gráfico abaixo:



1) Após analisar os dados da tabela, quais são as suas conclusões?

⁵ Tradução livre: “Sorteio da loteria”.

- 2) O que você mudaria no gráfico? Por quê?
- 3) Poderia reconstruir essa representação (gráfico) com as alterações que você sugeriu?

PARTE III – *Feedback*

- ✓ Qual a sua opinião sobre atividades desse tipo para ensinar Estatística no Ensino Básico?
- ✓ Na sua futura prática docente, você utilizaria estes tipos de atividades para ensinar Estatística? Por quê?
- ✓ Você teve dificuldade para responder alguma das atividades propostas? Qual? Por quê?
- ✓ Você considera que as abordagens dos conteúdos (pedagógicos, didáticos, específicos, entre outros) na Licenciatura dão suporte para o desempenho da ação como professor no Ensino Básico? Por quê?

APÊNDICE B – ATIVIDADES DO ENCONTRO I

Primeiro encontro: 21/11/2018

Horário: 13h–16h

Atividade 1

Reprodução do vídeo (duração: 15:04)

“What is statistics?” (“O que é estatística?”)

Como as estatísticas nos ajudam a aprender sobre o mundo

No mundo dos negócios, os gerentes usam estatísticas para analisar os resultados de estudos de mercado sobre novos produtos, para ajudar a prever vendas e medir o desempenho dos funcionários. Em finanças, as estatísticas são usadas para estudar retornos de ações e oportunidades de investimentos. Estudos médicos usam estatísticas para avaliar se novas formas de tratar doenças são melhores do que as formas já existentes. Na verdade, a maioria das ocupações profissionais hoje dependem fortemente de métodos estatísticos. Em um mercado de trabalho competitivo, a compreensão das estatísticas fornece uma vantagem importante.

Mas é importante entender as estatísticas, mesmo que você nunca as use em seu trabalho. Compreender as estatísticas pode ajudá-lo a fazer escolhas melhores. Por quê? Porque todos os dias você é bombardeado com informações estatísticas de notícias, anúncios, campanhas políticas e pesquisas. Como você sabe o que prestar atenção e o que ignorar? Uma compreensão do raciocínio estatístico – e em alguns casos equívocos estatísticos – subjacente a esses pronunciamentos ajudará. Por exemplo, este curso permitirá que você avalie as alegações sobre estudos de pesquisas médicas com mais eficácia, para que você saiba quando deve ser cético. Por exemplo, tomar uma aspirina diariamente realmente diminui a chance de câncer?

Usando dados para responder a perguntas estatísticas

Uma dieta baixa em carboidratos resulta em perda de peso significativa? As pessoas têm mais probabilidade de parar em um *Mcdonalds* se tiverem visto um comercial recente do *Mcdonalds*? A coleta de informações é o cerne da investigação de respostas para essas questões. As informações que coletamos com experimentos e pesquisas são coletivamente chamadas de **dados**.

Por exemplo, considere um experimento projetado para avaliar a eficácia de uma dieta baixa em carboidratos. Os dados podem consistir nas seguintes medidas para as pessoas que participaram do estudo: peso no início do estudo, peso no final do estudo, número de calorias de alimentos ingeridos por dia, ingestão de carboidratos por dia, índice de massa corporal (IMC) no início do estudo e gênero. Uma pesquisa de marketing sobre a eficácia de um anúncio de TV para o McDonald poderia coletar dados sobre a porcentagem de pessoas que visitaram um *Mcdonalds* desde o anúncio e analisar como ele é comparado para quem viu o anúncio e quem não o viu.

Definindo Estatísticas

Você já tem uma noção do significado da palavra “estatística”. Você ouviu estatísticas citadas sobre eventos esportivos (número de pontos marcados por cada jogador em um time de basquete), estatísticas sobre a economia (renda mediana, taxa de desemprego) e estatísticas sobre opiniões, crenças e comportamentos (porcentagem de estudantes que se entregam à compulsão bebendo). Nesse sentido, uma estatística é meramente um número calculado a partir dos dados. Mas a Estatística como um campo pode ser amplamente vista como uma maneira de pensar sobre dados e quantificar a incerteza, não um labirinto de números e fórmulas confusas.

Estatísticas

A estatística é a arte e a ciência de projetar estudos e analisar os dados que esses estudos produzem. Seu objetivo final é traduzir dados em conhecimento e compreensão do mundo ao nosso redor. Em suma, a estatística é a arte e a ciência de aprender com os dados (AGRESTI; FRANKLIN, 2013).

Métodos estatísticos nos ajudam a investigar questões de maneira objetiva. A solução estatística de problemas é um processo investigativo que envolve quatro componentes: (1) formular uma questão estatística, (2) coletar dados, (3) analisar dados e (4) interpretar resultados. Os exemplos a seguir fazem perguntas que aprenderemos a responder usando investigações estatísticas.

Em grupos:

- a) Cite três pontos que mais lhe chamaram a atenção no vídeo;
- b) Indique duas situações do seu dia-a-dia em que a Estatística está presente;
- c) As situações apresentadas no vídeo podem ser utilizadas nas salas de aulas com qual objetivo? Justifique.

Atividade 2

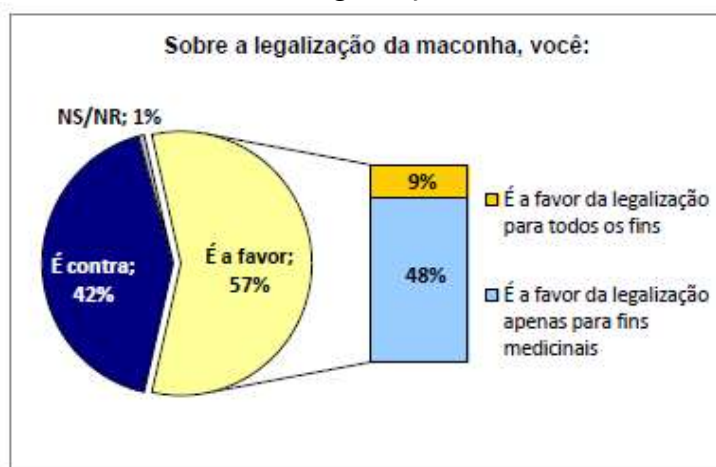
Cenário 1: 57% dos brasileiros apoiam a legalização da maconha para uso medicinal.

O debate sobre a liberação e regulação da maconha no Brasil ganhou força no Congresso Nacional após sugestão popular enviada à Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa (CDH) do Senado Federal (2014). O tema é polêmico e vem sendo constantemente objeto de audiências públicas e estudos legislativos.

Com o objetivo de contribuir para a compreensão de alguns pontos relacionados a essa questão, o DataSenado realizou pesquisa de opinião de abrangência nacional, com 1.106 pessoas de 16 anos ou mais. Os dados foram coletados no período de 6 de junho a 7 de julho de 2014, e a margem de erro da pesquisa é de três pontos percentuais para mais ou para menos.

A mais conhecida propriedade terapêutica da maconha refere-se ao seu efeito analgésico em diferentes tipos de dor. Pacientes com doenças crônicas (tais como câncer, AIDS, esclerose múltipla e glaucoma) poderiam se beneficiar com a liberação da droga para uso medicinal. Nessa esteira, ao todo, 57% dos entrevistados disseram ser favoráveis à legalização da maconha para fins medicinais, o que abrange os 9% que defendem a legalização para todos os fins – incluindo o uso recreativo – e os 48% que são a favor apenas para uso medicinal. Para outros 42% a substância deve continuar totalmente proibida. Apenas 1% não soube ou preferiu não opinar.

Gráfico 13 – Legalização da maconha



Fonte: Data Senado

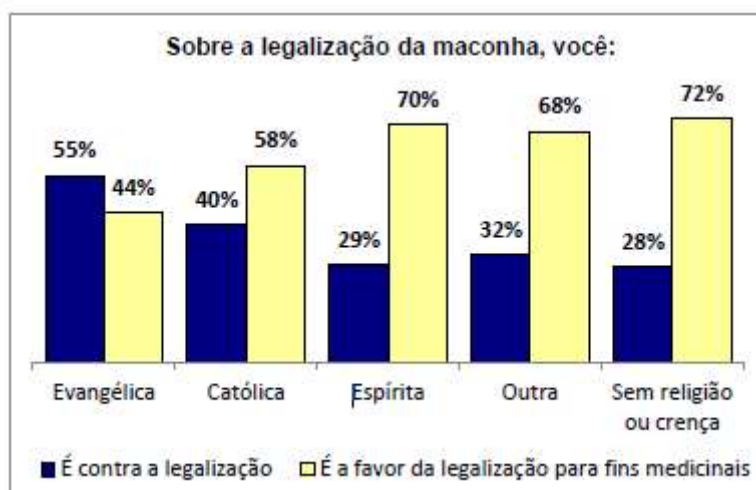
Aqueles que defendem a legalização da maconha, inclusive para fins de recreação, acreditam que o estabelecimento de regras e critérios técnicos para a produção e comercialização da droga pode trazer benefícios. Entre eles estariam: a redução do comércio ilegal, a melhoria da qualidade do produto – o que ocasionaria menos risco à saúde do usuário, e a diminuição da população carcerária.

Experiências bem-sucedidas em outros países também são citadas como exemplos para a necessidade de promover mudanças nas leis antidrogas. No Brasil, apesar da existência de movimentos sociais como as marchas da maconha, percebe-se que a sociedade ainda é bastante conservadora e culturalmente resistente à adoção de estratégias mais ousadas.

Com efeito, para muitos, o debate precisa ir além da ciência, devendo ser encarado como uma questão moral e social. Se, por um lado, é preciso respeitar as liberdades individuais, por outro, flexibilizar a legislação em relação ao uso da maconha pode estimular o vício, afetando áreas como segurança e saúde públicas.

A análise da variável religião/crença indica que, entre os que se declararam evangélicos, o percentual contrário à legalização da maconha chega a 55%. Entre os que disseram não possuir religião ou crença, são 72% apoiando a legalização para fins medicinais.

Gráfico 14 – Legalização da maconha de acordo com a religião



Fonte: Data Senado

A análise por região aponta que, no Centro-Oeste, a concordância com a legalização para fins medicinais é de 45%, enquanto no Sul do país esse índice sobe para 64%.

Dados sobre a legalização da maconha em tabelas:

Sobre a legalização da maconha, você:

	Total	Sexo		Região				
		Feminino	Masculino	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
É a favor da legalização para todos os fins	9%	9%	9%	5%	8%	3%	11%	11%
É a favor da legalização apenas para fins medicinais	48%	45%	51%	40%	48%	53%	46%	53%
É contra a legalização	42%	45%	39%	54%	44%	43%	41%	35%
NS/NR	1%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Base ponderada	1.106	577	529	83	297	85	478	163
Número de respondentes	1.106	721	385	85	305	95	462	159

	Total	Idade (anos)						Escolaridade			
		De 16 a 19	De 20 a 29	De 30 a 39	De 40 a 49	De 50 a 59	60 anos ou mais	Até Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior	NS/NR
É a favor da legalização para todos os fins	9%	19%	10%	10%	6%	9%	8%	7%	8%	12%	0%
É a favor da legalização apenas para fins medicinais	48%	37%	49%	51%	55%	45%	44%	40%	49%	52%	0%
É contra a legalização	42%	43%	42%	39%	38%	45%	47%	51%	43%	35%	75%
NS/NR	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	2%	0%	1%	25%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Base ponderada	1.106	89	201	216	207	191	199	232	511	359	4
Número de respondentes	1.106	89	207	217	202	193	195	241	506	355	4

Sobre a legalização da maconha, você:

	Total	Renda (salários mínimos)						Religião/Crença					
		Sem renda	Até 2 S.M.	Mais de 2 a 5 S.M.	Mais de 5 a 10 S.M.	Mais de 10 S.M.	NS/NR	Católica	Evangélica	Espírita	Outra	Sem religião ou crença	NS/NR
É a favor da legalização para todos os fins	9%	9%	7%	11%	9%	11%	12%	8%	4%	17%	13%	25%	0%
É a favor da legalização apenas para fins medicinais	48%	44%	46%	50%	55%	52%	35%	50%	40%	53%	55%	47%	57%
É contra a legalização	42%	45%	47%	39%	36%	36%	49%	40%	55%	29%	32%	28%	43%
NS/NR	1%	2%	1%	0%	0%	1%	4%	1%	1%	1%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Base ponderada	1.106	139	331	333	146	90	68	610	284	63	42	95	13
Número de respondentes	1.106	148	363	318	130	77	70	606	290	65	42	93	10

"A maconha leva o usuário a experimentar drogas mais pesadas."

	Total	Sexo		Região				
		Feminino	Masculino	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Concorda	82%	83%	81%	81%	83%	66%	82%	75%
Discorda	18%	16%	19%	19%	16%	14%	17%	24%
NS/NR	1%	1%	1%	0%	1%	0%	1%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Base ponderada	1.106	577	529	33	297	85	478	163
Número de respondentes	1.106	721	385	35	305	95	462	159

	Total	Idade (anos)						Escolaridade			
		De 16 a 19	De 20 a 29	De 30 a 39	De 40 a 49	De 50 a 59	60 anos ou mais	Até Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior	NS/NR
Concorda	82%	72%	79%	85%	85%	81%	82%	80%	84%	80%	100%
Discorda	18%	27%	21%	14%	15%	17%	16%	16%	16%	19%	0%
NS/NR	1%	1%	0%	0%	1%	2%	2%	2%	0%	1%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Base ponderada	1.106	69	201	216	207	191	199	232	511	355	4
Número de respondentes	1.106	69	207	217	202	193	195	241	506	355	4

"A maconha leva o usuário a experimentar drogas mais pesadas."

	Total	Renda (salários mínimos)						Religião/Crença					
		Sem renda	Até 2 S.M.	Mais de 2 a 5 S.M.	Mais de 5 a 10 S.M.	Mais de 10 S.M.	NS/NR	Católica	Evangélica	Espírita	Outra	Sem religião ou crença	NS/NR
Concorda	82%	81%	81%	83%	78%	80%	84%	84%	85%	69%	83%	65%	59%
Discorda	18%	18%	17%	17%	21%	20%	14%	15%	14%	30%	15%	35%	41%
NS/NR	1%	1%	2%	0%	1%	0%	3%	1%	1%	1%	2%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Base ponderada	1.106	139	331	333	146	90	68	610	284	63	42	95	13
Número de respondentes	1.106	148	363	318	130	77	70	606	290	65	42	93	10

Em grupos:

- ✓ Qual a sua opinião sobre o assunto apresentado? Discuta com seus pares e elabore um posicionamento.
- ✓ A pesquisa apresenta diversas variáveis acerca da legalização da maconha. No Brasil essa questão ainda não está resolvida. Qual ou quais variáveis podem influenciar para a legalização ou não da maconha e por quê?
- ✓ Sobre a legalização da maconha, na variável religião/crença, compare aqueles que se denominam com algum tipo de religião com os que se declaram sem religião ou crença. Aparecem diferenças? Se sim, é possível que essas diferenças influenciem na aprovação de uma legislação favorável à liberação? Comente.

Retomando a atividade diagnóstica:

Atividade sobre significados atribuídos à Estatística. Cada participante receberá a atividade transcrita pelo pesquisador, em forma de um texto. A ideia é fazer a leitura da transcrição com os ajustes para a forma textual, refletir sobre o que escreveu e optar por manter aquelas ideias ou sugerir modificações.

Imagine que você irá gravar um vídeo para publicá-lo na internet. O assunto é a “importância da Estatística para a sociedade”. Quais os aspectos que você destacaria no seu vídeo? (Obs. Você pode elencar os aspectos em forma de tópicos)

Faça a leitura da sua produção adaptada para a forma textual. Leia com atenção e em seguida responda:

a) Você mudaria alguma coisa na sua produção? O que exatamente? Justifique sua resposta.

APÊNDICE C – ATIVIDADES DO ENCONTRO II

Atividade 1

Um pouco de prática: analisando dados

A atividade tem como ponto de partida as informações contidas no quadro abaixo, referentes aos dados de 26 estados do Brasil e do Distrito Federal, retiradas do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2017 e 2018. A atividade foi adaptada de Batanero et al. (2011). No quadro, estão dispostas as seguintes variáveis:

- Taxa de natalidade: pessoas nascidas vivas no ano de 2017 por cada 1000 habitantes;
- Taxa de mortalidade infantil: número de mortes no ano de 2018 por cada 1000 criança nascidas vivas;
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH): calculado em aspectos não apenas econômicos, como saúde, educação e renda da população;
- Esperança de vida do homem (2017), calculada a partir da taxa de mortalidade no país;
- Esperança de vida da mulher (2017), calculada a partir da taxa de mortalidade no país;
- Renda per capita – R\$ (2017) – sendo a razão entre o total dos rendimentos domiciliares (em termos nominais) e o total de moradores;
- População estimada em 2018;
- Grupo: classificação dos estados em função da sua zona geográfica e situação econômica, nas seguintes categorias: 1 = IDH maior e igual que 0,600 e menor que 0,700; 2 = IDH igual ou maior que 0,700;

Tabela 8 – Indicadores sociais dos estados brasileiros e do DF

Estado	Grupo	Taxa de natalidade	Índice de Desenvolvimento Humano – IDH (2010)	Mortalidade infantil (2018)	Esperança de vida homem (2016)	Esperança de vida mulher (2016)	Renda per capita (R\$) 2017	População – estimada (2018)
Alagoas	1	23,1	0,631	18,3	67,2	76,8	658	3.322.820
Maranhão	1	20,5	0,639	20,3	67,1	74,8	597	7.035.055
Sergipe	1	20,4	0,665	15,4	68,7	77,2	834	2.278.308
Piauí	1	19,9	0,646	18,5	67,1	75,5	750	3.264.531
Bahia	1	18,8	0,660	16,6	69,3	78,4	862	14.812.617
Rio Grande do Norte	1	17,9	0,684	14,0	72	80,0	845	3.479.010
Ceará	1	17,9	0,682	13,8	70,1	78,1	824	9.075.649
Paraíba	1	17,4	0,658	15,4	69,6	77,4	928	3.996.496
Pernambuco	1	17,4	0,673	12,1	70,4	78,1	852	9.496.294
Roraima	2	28,7	0,707	17,0	69,4	74,6	769	869.265
Acre	1	23,9	0,663	16,3	71,0	77,8	1.006	576.568
Amapá	2	27,9	0,708	23,0	71,6	76,9	936	829.494
Amazonas	1	20,1	0,674	17,7	68,9	75,8	850	4.080.611
Tocantins	1	18,4	0,699	15,3	70,7	77,0	937	1.555.229
Pará	1	18,8	0,646	16,1	68,6	76,5	715	8.513.497
Rondônia	1	18,4	0,690	19,6	68,4	75,1	957	1.757.589
Distrito Federal	2	17,3	0,824	10,3	74,7	81,7	2.548	2.974.703
Mato Grosso	2	17,3	0,725	16,5	71,4	78,1	1.247	3.441.998
Mato Grosso do Sul	2	16,9	0,729	13,6	72,4	79,5	1.291	2.748.023
Goiás	2	15,2	0,735	14,5	71,2	77,7	1.277	6.921.161
Espírito Santo	2	16,5	0,740	8,4	74,6	82,5	1.205	3.972.388
Minas Gerais	2	15,1	0,731	10,4	74,6	80,4	1.224	21.040.662
São Paulo	2	13,3	0,783	9,6	75,3	81,3	1.712	45.538.936
Rio de Janeiro	2	11,9	0,761	11,1	73,0	79,7	1.445	17.159.960
Rio Grande do Sul	2	11,6	0,746	9,3	74,6	81,3	1.635	11.329.605
Santa Catarina	2	12,5	0,774	8,9	76,1	82,7	1.597	7.075.494
Paraná	2	12,9	0,749	8,9	74,0	80,8	1.472	11.348.937

Fonte: www.ibge.gov.br.

- As estatísticas contidas no quadro acima representam indicadores econômicos e sociais da população brasileira por unidade federativa. Analise os dados. Qual sua interpretação sobre esses dados?
- Existe relação entre essas variáveis? Se sim, quais?
- Em uma determinada região observamos diferentes classificações por grupos, dependendo da faixa em que se encontra o IDH, enquanto em outras regiões não há essa variação. Por exemplo, na Região Norte temos o Acre classificado no grupo 1, enquanto o estado de Roraima está classificado no grupo 2. Qual a sua opinião sobre essa variação?
- A classificação dos estados em grupos revela indícios de desigualdade social entre as regiões do País. O Distrito Federal se destaca com o maior IDH do País no grupo 2. Observe seus indicadores e compare com o estado mais pobre. Tome como referência o IDH. O que você conclui ao realizar essa comparação?
- Para que servem essas estatísticas? Quais são as suas implicações?
- Como você vê o impacto de medidas implementadas pelas esferas governamentais, no sentido de diminuir as desigualdades sociais e os níveis de pobreza do Brasil?

Atividade 2

Trabalhando com diferentes representações

A tabela a seguir contém os dados resumidos do quadro anterior, agrupados segundo a classificação em grupo. Construa um gráfico, analise as diferentes representações, discuta com seus pares e responda às questões propostas.

Tabela 9 – Número de estados de acordo com o IDH

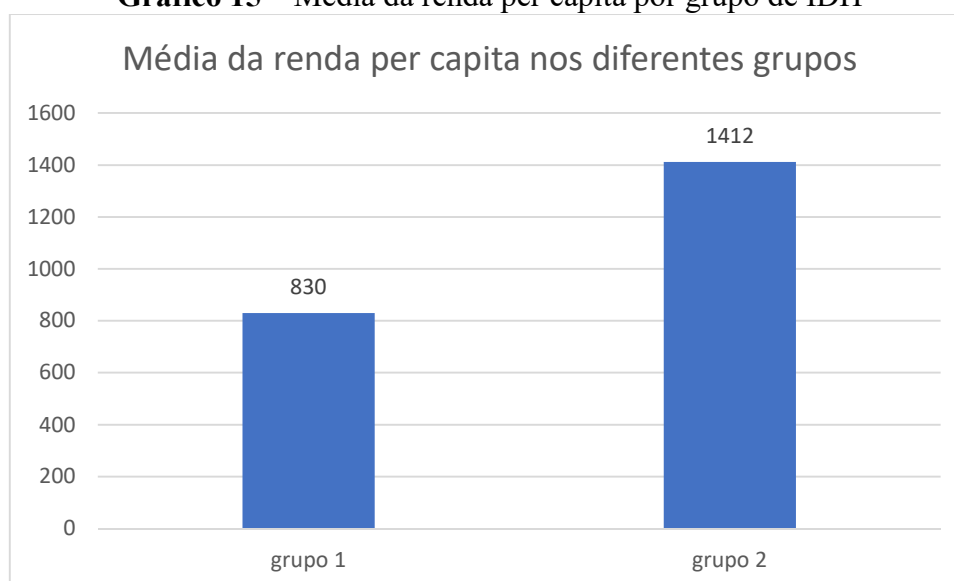
Grupos	Número de Estados	%
1	14	52
2	13	48
Total	27	100

Fonte: Elaboração do autor.

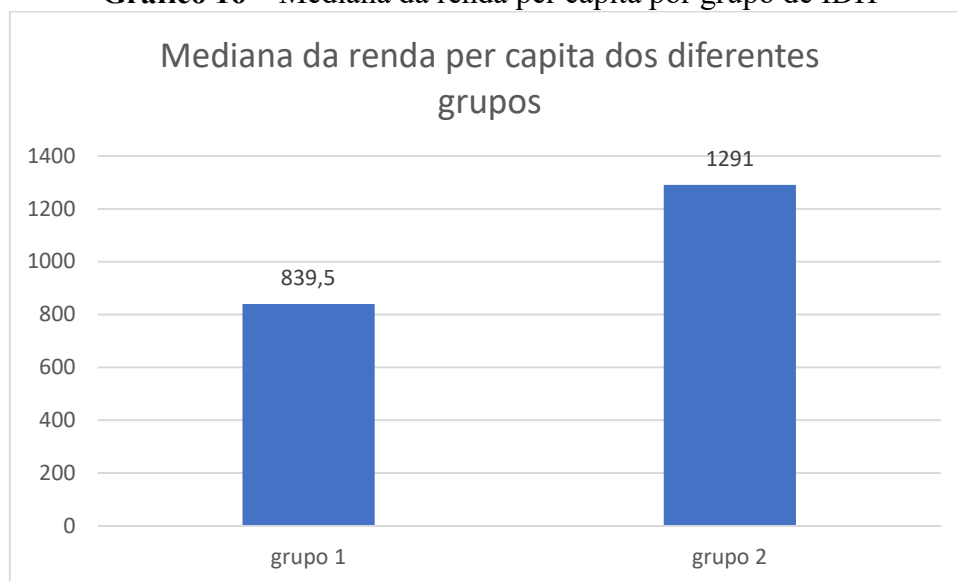
- Construa o gráfico dos dados presente na tabela.
- Qual das duas representações melhor expressam os dados? Por quê? E por que você escolheu esse tipo de gráfico?
- Trabalhando com a Estatística no Ensino Básico, qual das representações você escolheria para utilizar com seus alunos? Por quê?

Os gráficos a seguir apresentam as estatísticas da renda per capita dos diferentes grupos, usando diferentes medidas: média e mediana.

Gráfico 15 – Média da renda per capita por grupo de IDH



Fonte: Elaboração do autor.

Gráfico 16 – Mediana da renda per capita por grupo de IDH

Fonte: Elaboração do autor.

Pergunta-se:

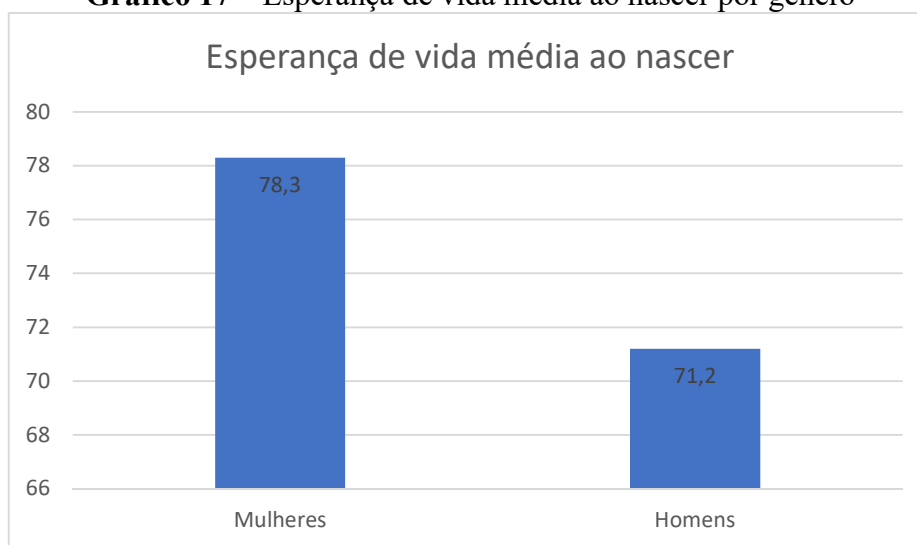
- Qual gráfico melhor representa a renda per capita dos dois grupos? Por quê?
- Caso calculássemos as medidas da renda per capita por estado, obteríamos uma média de renda per capita de R\$1.080,50 e uma renda mediana de R\$937. Qual das duas medidas melhor representariam a renda per capita do brasileiro? Por quê?

Atividade 3

A partir dos dados referentes à esperança de vida de homens e mulheres nas unidades federativas do Brasil, elaboramos dois gráficos com duas escalas diferentes. Compare os dois gráficos e indique se são ou não adequados para representar a diferença entre a esperança média de vida de homens e mulheres.

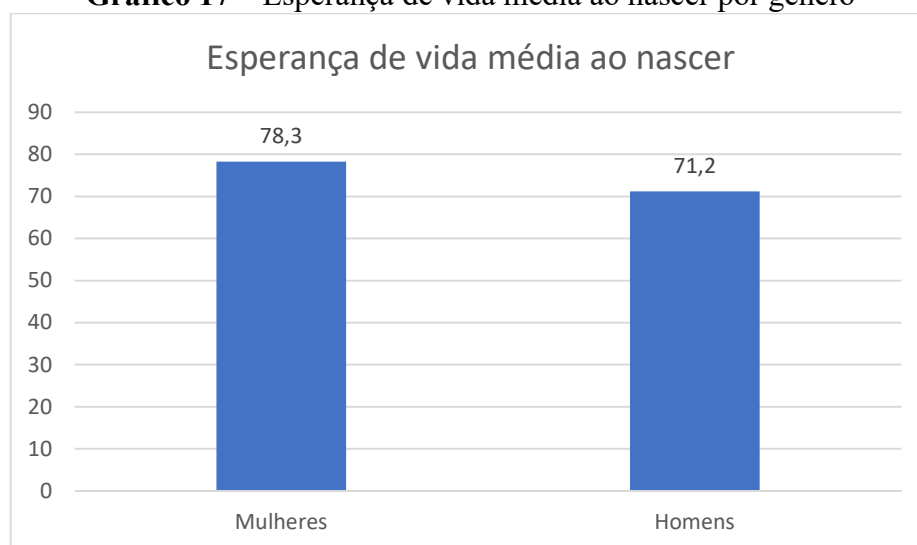
- a) Um dos dois gráficos tem sido obtido diretamente do computador, enquanto que o outro tem sido manipulado. Investigue qual deles foi manipulado.

Gráfico 17 – Esperança de vida média ao nascer por gênero



Fonte: Elaboração do autor.

Gráfico 17 – Esperança de vida média ao nascer por gênero



Fonte: Elaboração do autor.

APÊNDICE D – ATIVIDADES DO ENCONTRO III

Atividade 1

ESTATÍSTICAS SOBRE HOMICÍDIOS DE MULHERES

O início do ano de 2018 foi marcado pelo assassinato de Marielle Franco, que chocou a população brasileira. Mulher, negra, mãe e moradora da favela da Maré, Marielle Franco era vereadora da Câmara Municipal do Rio de Janeiro e, no dia 14 de março, foi morta em um atentado. Treze tiros atingiram o veículo onde ela estava. A comoção pública e a transformação de seu nome em símbolo de resistência são sinais de que a violência contra a mulher está deixando de ser naturalizada.

Se as leis e políticas públicas ainda não são suficientes para impedir que vidas de mulheres sejam tiradas de formas tão brutais, o enfrentamento a essas e outras formas de violência de gênero é um caminho sem volta. (ATLAS DA VIOLÊNCIA, 2017).

Em 2016, 4.645 mulheres foram assassinadas no país, o que representa uma taxa de 4,5 homicídios para cada 100 mil brasileiras. Vejamos alguns desses dados por meio da tabela a seguir:

Tabela 10 – Brasil: taxa de homicídios de mulheres das três UFs com as maiores taxas em 2006 e no Brasil. Taxa por 100 mil mulheres (2006 a 2016)

	Número de homicídios de mulheres										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Brasil	4,2	3,9	4,1	4,3	4,4	4,4	4,6	4,6	4,6	4,4	4,5
Goiás	4,9	4,7	5,3	5,3	5,7	8,1	7,6	8,4	8,7	7,5	7,1
Pará	3,9	4,0	4,6	4,8	6,0	4,8	5,9	5,8	6,2	6,4	7,2
Roraima	6,4	8,9	7,1	10,6	4,8	4,3	7,1	14,8	9,5	11,4	10,0

A partir dos dados mostrados na Tabela 1:

- i) Construa um gráfico de linhas para representar as taxas de homicídios de mulheres para o período de 2006 a 2016.
- ii) Comparando, ao longo dos anos, a taxa de homicídios femininos nesses três estados da Federação, o que podemos concluir?

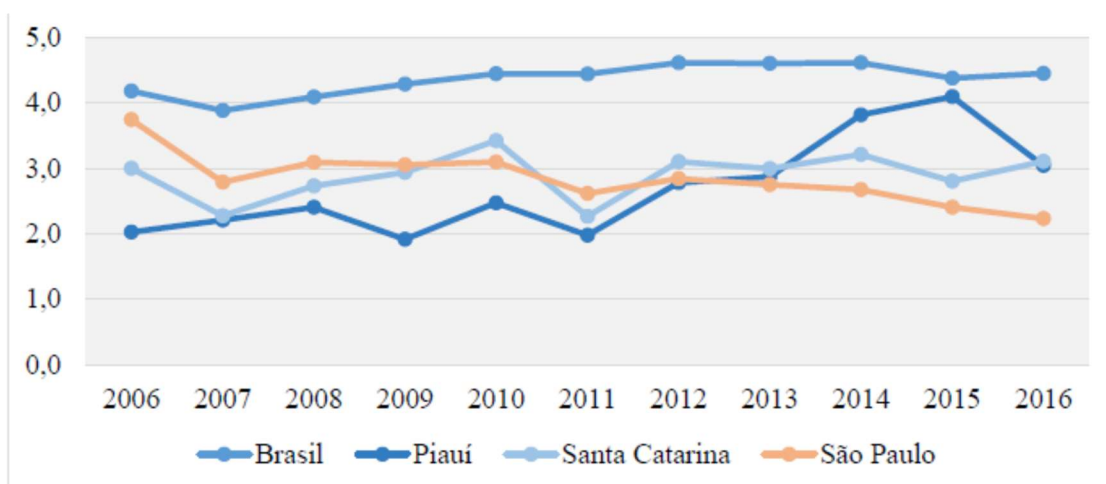
Para o enfrentamento da violência contra a mulher, além de dar visibilidade aos crimes, é fundamental a manutenção, a ampliação e o aprimoramento das redes de apoio à mulher,

previstos na Lei Maria da Penha (Lei 11.340/2006), que viabilizam o atendimento e devem garantir o acompanhamento às vítimas e empenhar um papel importante na prevenção da violência contra a mulher. Além de ser assistida pelo sistema de justiça criminal, a mulher deve conseguir ter acesso à rede também por meio do sistema de saúde, já que, em muitos casos, as mulheres passam várias vezes por esse sistema antes de chegarem a uma delegacia ou a um juizado (ATLAS DA VIOLÊNCIA, 2017).

Atividade 2

Diferentemente do que ocorre com os estados de Goiás, Pará e Roraima, que apresentaram altas taxas de homicídios femininos, para o período de 2006 a 2016; destaca-se os estados de São Paulo (2,2), Piauí (3,0) e Santa Catarina (3,1), com as menores taxas em 2016. O estado do Piauí variou de 2,0 (2006) para 3,0 (2016), o que corresponde a um aumento de 50%. Analise o gráfico e responda:

Gráfico 18 – Número de homicídio de mulheres no Brasil entre 2006 a 2016



Fonte:

- Em São Paulo a variação em “%” foi de -40,4%. Como você interpreta essa porcentagem?
- O estado de Santa Catarina variou de 3,0 em 2006, para 3,1, em 2016, o que corresponde a um aumento de 3,5%. Como você interpreta essa variação?
- Com relação ao estado de estado de Santa Catarina, é possível afirmar que a taxa de homicídio de mulheres nos próximos três anos, tenderá a aumentar, diminuir ou manter-se constante? Justifique sua resposta.

APÊNDICE E – ATIVIDADES DO ENCONTRO IV

Atividade 1 – Elaboração do plano de aula

Objetivo: Sistematizar em um plano de aula um conteúdo de Estatística do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio na perspectiva de Letramento Estatístico.

Imagine que você irá ministrar uma aula de Estatística para o Ensino Fundamental ou Médio. Elabore um plano de aula de acordo com as orientações dos documentos curriculares (BNCC ou PCN+) e das leituras, reflexões e discussões acerca do Letramento Estatístico, realizadas neste curso até o presente momento.

Roteiro para análise e elaboração do Plano de Aula:

- 1 Objetivo Geral** (Na sua opinião, qual o objetivo geral da totalidade da aula?)
- 2 Objetivos específicos** (Na sua opinião, quais são os objetivos específicos para alcançar o objetivo geral?)
- 3 Conteúdos visados** (Qual ou quais os conteúdos trabalhados? O que se almeja que os alunos aprendam?)
- 4 Conhecimentos prévios** (Quais os conteúdos necessários para que o conteúdo visado seja alcançado?)
- 5 Procedimentos** (Descreva todo o percurso realizado para o desenvolvimento da aula; organização da turma: individual, dupla ou grupo; material utilizado: livro didático ou outro tipo de fonte; haverá utilização de algum material manipulável? Qual? Duração da aula.)

APÊNDICE F – ATIVIDADES DO ENCONTRO VI

Feedback do curso:

1. Neste momento de conclusão do curso, como vocês avaliariam o curso como um todo?
2. Que aspectos você destacaria como positivo?
3. Que elementos do curso vocês acham que deveriam ser revistos? Ou que não deveriam acontecer novamente?
4. Quais sugestões você faria para melhorar o curso?
5. O que você destaca como tendo sido muito importante no curso?
6. Com relação ao Letramento Estatístico, depois deste curso, se alguém perguntar a você do que se trata o Letramento Estatístico, como você responderia?
7. Como você avaliaria seus conhecimentos sobre Letramento Estatístico antes e depois do curso?

APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO

Termo de consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO

Rua Acadêmico Hélio Ramos S/N, Cidade Universitária - Recife - PE,
50670-901, Brasil

Fone e Fax: 55 [81] 2126 8323

Email: mathemajr@yahoo.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente consentimento, declaro que fui informado (a), de maneira clara e detalhada, dos objetivos e da justificativa do presente Projeto de Pesquisa, que pretende investigar aspectos do letramento estatístico na formação inicial do professor de Matemática. Tenho conhecimento de que receberei resposta a qualquer dúvida sobre os procedimentos e outros assuntos relacionados com essa pesquisa, bem como dos riscos de constrangimento, que serão reduzidos após estar ciente dos procedimentos éticos da pesquisa e benefícios de reflexão sobre a Educação Estatística na formação inicial, bem como a contribuição para o estudo, além da pesquisa de campo, decorrentes de minha participação para este estudo. Também terei total liberdade para retirar meu consentimento a qualquer momento.

Autorizo para fins exclusivamente de pesquisa a utilização dos dados coletados e declaro estar consciente de que as informações colhidas ficarão à disposição da Universidade para outros estudos, respeitando-se o caráter confidencial dessas informações e o sigilo de identificação do participante. Declaro também que, obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre minha participação na referida pesquisa.

O pesquisador responsável por esse projeto é José Roberto Costa Júnior, que poderá ser contatado pelo e-mail pessoal do pesquisador mencionado no cabeçalho desse documento.

Data: / /

Assinatura do participante:

Assinatura do pesquisador:

Testemunha 1

Testemunha 2