

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

RÚBIA JULIANA GOMES FERNANDES

**ARTICULAÇÃO ENTRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO DE GAL E
A COMPREENSÃO GRÁFICA DE CURCIO PARA A FORMAÇÃO DE
PROFESSORES NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA**

TESE

PONTA GROSSA

2020

RÚBIA JULIANA GOMES FERNANDES

**ARTICULAÇÃO ENTRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO DE GAL E
A COMPREENSÃO GRÁFICA DE CURCIO PARA A FORMAÇÃO DE
PROFESSORES NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA**

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

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

PONTA GROSSA

2020

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa
n.50/20

F363 Fernandes, Rúbia Juliana Gomes

Articulação entre o Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio para a formação de professores no âmbito da educação estatística. / Rúbia Juliana Gomes Fernandes, 2019.

237 f.; il. 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

1. Professores - Formação. 2. Estratégias de aprendizagem. 3. Alfabetização matemática. 4. Estatística - Métodos gráficos. 5. Estatística - Estudo e ensino. I. Santos Junior, Guataçara dos. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 507



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



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Tese Nº **29/2020**

ARTICULAÇÃO ENTRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO DE GAL E A COMPREENSÃO GRÁFICA DE CURCIO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

por

Rúbia Juliana Gomes Fernandes

Esta tese foi apresentada às **9:00 horas**, no dia **8 de maio de 2020**, como requisito parcial para a obtenção do título de DOUTORA EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profa. Dra. Simone Luccas (UENP)

**Profa. Dr. Nilcéia Aparecida Maciel
Pinheiro (UTFPR)**

**Profa. Dra. Mary Ângela Teixeira
Brandalise (UEPG)**

**Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin
(UTFPR)**

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

**Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin
(UTFPR)
Coordenador(a) do PPGCT**

- A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa -

Ao meu amado filho, Davi Miguel, e querido esposo,
Cesar, companheiro de todas as horas. O amor,
carinho, apoio e ajuda de vocês foram fundamentais
para esta conquista.

À minha família, amores da minha vida, pela
educação, apoio e paciência nesta caminhada, fazendo
com que meu ideal se torne nosso.

À minha querida avó Maria Aparecida (*in memoriam*)
pelo amor, ternura, direcionamentos, pelo exemplo de
caráter e de ser humano. Viva em mim para todo o
sempre! Amor eterno por você!

AGRADECIMENTOS

Este espaço reservo para agradecer ao apoio recebido e sem o qual não teria concluído esta etapa de minha formação.

Agradeço, inicialmente, a Deus pela vida, luz e proteção diária. Isso me fortaleceu para que eu pudesse acreditar que seria capaz de concluir mais esta etapa dos meus estudos.

Ao meu amado filho, Davi Miguel, que ilumina minha vida com sua existência e o seu sorriso cativante. Amo você!

Ao meu esposo, César, pelo amor e companheirismo dispensado a mim ao longo do caminho.

Aos meus pais, Bonifácio e Maria Sueli, pelas orações, dedicação, amor e confiança, bem como pelos incentivos ao longo da minha trajetória pessoal, acadêmica e profissional.

À minha avó Maria Aparecida (*in memoriam*), que faz parte da minha construção como pessoa, com seus ensinamentos e amor em todos os momentos da minha vida.

Ao meu irmão, Kaio, aos meus sobrinhos, Sofhie, Théo e Thomas, que sempre estiveram presente em todos os momentos importantes de minha vida, apoiando-me com muito entusiasmo e alegria.

Ao meu orientador, Professor Dr. Guataçara dos Santos Junior, pela paciência, acolhida, compreensão, aprendizado e orientação cuidadosa.

Às professoras da banca de qualificação e defesa, Professora Dra. Simone Luca, Professora Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro, Professora Dra. Mary Ângela Teixeira Brandalise e Professor Dr. Awdry Feisser Miquelin, pelas sugestões valiosas e contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

Ao Professor Dr. Rudolph dos Santos Pereira pela sua significativa contribuição para a elaboração desta pesquisa.

Ao Professor Dr. Willian Damin pela parceria nas disciplinas e ideias neste estudo.

Aos Professores do PPGECT que, pelos conhecimentos compartilhados colaboraram na realização deste trabalho.

A todas as minhas colegas e amigas Professoras que compartilharam comigo essa jornada, em especial, Ariélla, Anne, Edilamar, Janete, Reni, Shirlei, Susana, Ursulina e Viviane, algumas das colaboradoras dessa pesquisa. Obrigada pela amizade, apoio e aprendizado.

A todos, muito obrigada!

RESUMO

FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes. **Articulação entre o Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio para a formação de professores no âmbito da Educação Estatística**. 2020. 237 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

Esta tese está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), atrelada ao grupo de pesquisa Material Didático para o Ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica e Superior. A pesquisa objetiva investigar se a participação de professores dos Anos Finais Fundamental em um curso de formação continuada que articule a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) pode contribuir para o desenvolvimento de uma Educação Estatística mais efetiva. Para atingir o objetivo proposto, as bases teóricas que fundamentam o estudo versam sobre a formação docente na disciplina de Matemática; as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores; os saberes docentes; a Educação Estatística, Compreensão Gráfica e as Competências Estatísticas. Os procedimentos metodológicos utilizados foram sustentados nos conceitos da pesquisa qualitativa. Foi elaborado e implementado um curso de aperfeiçoamento profissional direcionado à Educação Estatística, composto por tarefas de Estatística e Probabilidade, leitura e discussão de artigos científicos, investigação estatística, cuja atividade final foi elaborar uma atividade de ensino. Os 12 (doze) professores da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná, Brasil, que participaram do curso, são habilitados em Matemática. O curso teve duração de 15 (quinze encontros), de (4) quatro horas cada um. Como instrumento para coleta dos dados, usaram-se as tarefas de Estatística e Probabilidade, as narrativas de aprendizagem e os memoriais descritivos. A análise dos dados coletados foi efetivada à luz da teoria da Análise Textual Discursiva que permitiu a interpretação e compreensão dos registros produzidos pelos professores cursistas. Dentre alguns dos resultados encontrados, destacam-se: a articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica; a relação intrínseca das Competências Estatísticas com a Compreensão Gráfica, vislumbrando o processo de ensino e aprendizagem, pois o curso de aperfeiçoamento profissional realizado permitiu identificar as Competências Estatísticas e gráficas como saberes disciplinares e específicos; a atuação da formadora pode modificar as relações dos professores cursistas com o saber; a discussão reflexiva da importância da aproximação e articulação entre Educação Estatística e a Educação Básica; o desenvolvimento e a manifestação dos saberes profissionais indispensáveis à docência. O desenvolvimento da pesquisa promoveu a elaboração e produção de proposta pedagógica como um produto educacional, que visa a colaborar com o processo de formação continuada dos professores que lecionam a disciplina de Matemática.

Palavras-chave: Estratégia pedagógica. Letramento Estatístico de Gal. Compreensão Gráfica de Curcio. Formação continuada de professores.

ABSTRACT

FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes. **Articulation between the Statistical Literacy of Gal and the Graphic Understanding of Curcio for the training of teachers in the framework of Statistical Education.** 2020. 237 p. Thesis (Doctorate Degree in Science and Technology Teaching) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

This dissertation is linked to the Graduate Program in Science and Technology Teaching (PPGECT), at the Federal Technological University of Paraná (UTFPR), associated to the Didactic Material research group for the Teaching of Probability and Statistics in Basic and Higher Education. The research aims to investigate whether the participation of teachers of the Final Years of Fundamentals in a continuing education course that articulates the Graphic Understanding of Curcio (1989) and the Statistical Literacy of Gal (2002) can contribute to the development of a more effective Statistical Education. To achieve the proposed aim, this research was based on theoretical bases on teacher education in the discipline of Mathematics, national curriculum guidelines for teacher training, teaching knowledge and, the field of Statistical Education, Graphic Understanding and statistical skills. The methodological procedures used were based on the concepts of qualitative research. A professional development course about Statistical Education was created and implemented, regarding the subjects of Statistics and Probability, reading and discussing scientific articles, researches and statistics contents so the course teachers were invited to develop a teaching activity. The twelve (12) teachers from the Public Education Network from the State of Paraná, Brazil, who participated in the course, are qualified in Mathematics. The course had the duration of 15 (fifteen meetings), 4 (four) hours each. As an instrument for data collection, the tasks of Statistics and Probability, learning narratives and descriptive memorials were applied. The data analysis was carried out under the discursive Textual Analysis theory that allowed the interpretation and understanding of the registered produced by the course teachers. Among some of the results we found, we highlight: the articulation inherent to the articulation between Statistical Literacy and Graphic Understanding; the intrinsic relationship of statistical skills with Graphic Understanding, envisioning the teaching and learning process, as the professional training course carried out allowed to identify statistical and graphic skills as disciplinary and specific knowledge; the role of the responsibility for caring on the activity can change the relationship between the student teachers and the knowledge; the reflexive discussion of the importance of the approximation and articulation between Statistical Education and Basic Education; the development and manifestation of professional knowledge essential to teach. In particular, the development of the research promoted the elaboration and production of a pedagogical proposal as an education product, which collaborate with the process of continuing education of teachers specially in the field of Mathematics.

Keywords: Pedagogical strategy. Statistical Literacy of Gal. Graphic Understanding of Curcio. Continuing teacher education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases da metodologia <i>Methodi Ordinatio (MO)</i>	24
Figura 2 - Campo da pesquisa	28
Figura 3 - Modelos de conhecimento do professor	34
Figura 4 - Estrutura do Conhecimento Pedagógico do Contéudo	35
Figura 5 - Esquema do Pensamento Estatístico de Wild e Pfannkuch (1999)	46
Figura 6 - Níveis de Letramento.....	53
Figura 7 - Processo de tratamento dos dados	62
Figura 8 - Fluxograma do Letramento Estatístico baseado em Gal (2002).....	63
Figura 9 - Domínios independentes com interseções	66
Figura 10 - Relação entre as Competências Estatísticas.....	67
Figura 11 - Estruturação das categorias.....	109
Figura 12 - Categorização dos dados referente aos Saberes Estatísticos	110
Figura 13 - Organização estrutural da Compreender e operacionalizar com os dados e/ou informações estatísticas	119
Figura 14 - Categorização dos dados referente aos saberes docentes	134
Figura 15 - Excerto do cursista sobre atividades	137
Figura 16 - Fragmento da resolução do cursista.....	138
Figura 17 - Fragmento da resolução	141
Figura 18 - Fragmento da resolução	141
Figura 19 - Fragmento da resolução	142
Figura 20 - Fragmento da resolução	142
Figura 21 - Fragmento da resolução	143
Figura 22 - Resolução operatória da atividades.....	150
Figura 23 - Tabela para resolução da atividades	151
Figura 24 - Nuvem de palavras da análise textual.....	176
Figura 25 - Árvore de similitude dos excertos	178

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Análise do crescimento infantil.....	149
Gráfico 2 - Apresentação gráfica dos excertos por unidade.....	174
Gráfico 3 - Apresentação gráfica dos excertos por categoria.....	175

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação da preposição de aproximação de Curcio (1989) e Gal (2002).....	19
Quadro 2 - Resultado por eixos temáticos.....	25
Quadro 3 - Resultado por eixos temáticos.....	26
Quadro 4 - Síntese dos resultados	27
Quadro 5 - Modelo tipológico para analisar os saberes dos professores.....	41
Quadro 6 - Síntese do Raciocínio estatístico	52
Quadro 7 - Componentes do Pensamento Estatístico que desenvolve o Letramento Estatístico	58
Quadro 8 - Distinção entre Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico.....	65
Quadro 9 - Tarefas que podem distinguir as Competências Estatísticas.....	68
Quadro 10 - Taxonomia das competências necessárias para responder (Perguntas sobre gráficos).....	73
Quadro 11 - Relação hipotética entre níveis de Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e níveis de Letramento Estatístico de Gal (2002).....	84
Quadro 12 - Níveis de leitura e interpretação gráfica.....	85
Quadro 13 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa	90
Quadro 14 - Descrição da decodificação	90
Quadro 15 - Atividades Módulo I	102
Quadro 16 - Atividades Módulo II	103
Quadro 17 - Atividade Módulo III	105
Quadro 19 - Validação do instrumento aliado às esferas organizacionais	106
Quadro 18 - Atividade proposta por um professor cursista.....	156
Quadro 20 - Estruturação da categoria	160
Quadro 21 - Estruturação da categorização.....	167

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

ASA	<i>American Statistical Association</i>
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CINFOP	Centro Interdisciplinar de Formação Continuada de Professores
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCE	Diretrizes Estaduais de Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GAISE	<i>Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education</i>
IRAMUTEQ	<i>Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires</i>
NCTM	<i>National Council of Teachers of Mathematics</i>
MO	<i>Methodi Ordinatio</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCK	<i>Pedagogical Content Knowledge</i>
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPDAC	<i>Problem, Plan, Data, Analysis, Conclusions</i>
PPGECT	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
SE	Sequência de Ensino
SEED	Secretaria Estadual de Educação do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 PROBLEMÁTICA NORTEADORA E OS OBJETIVOS DA PESQUISA.....	16
2 ESTADO DA ARTE: EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E FORMAÇÃO DOCENTE ..	22
3 FORMAÇÃO PROFISSIONAL E OS SABERES DOCENTES	29
4 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA	43
4.1 PENSAMENTO ESTATÍSTICO	43
4.2 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO	47
4.3 LETRAMENTO ESTATÍSTICO.....	53
4.4 COMPREENSÃO GRÁFICA.....	69
4.5 ARTICULAÇÃO ENTRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO E A COMPREENSÃO GRÁFICA	84
5 O CAMINHO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	86
5.1 NATUREZA DA PESQUISA.....	86
5.2 O CAMPO DA PESQUISA E SEUS PARTICIPANTES	89
5.3 OS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	90
5.4 O MÉTODO PARA A ANÁLISE DOS DADOS.....	91
5.5 DELINEAMENTO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	96
5.6 APRESENTAÇÃO DAS ETAPAS DA PESQUISA.....	98
5.6.1 Primeira Etapa: Construção Coletiva do Aporte Teórico sobre Formação de Professores e Educação Estatística	98
5.6.2 Segunda Etapa: Implementação do Curso de Formação Docente - Educação Estatística na Educação Básica.....	98
5.6.3 Módulo I - Estruturação do Aporte Teórico sobre Educação Estatística	100
5.6.4 Módulo II - Aplicação Prática do Aporte Teórico Construído Coletivamente sobre Educação Estatística	103
5.6.5 Módulo III - Investigação Estatística	104
5.6.6 Terceira Etapa: Estruturação e Apresentação da Articulação Combinada.....	105

5.6.7 Quarta Etapa: Aplicação, Avaliação e Validação da Articulação Combinada	105
6 ANÁLISE DOS DADOS	109
6.1 CATEGORIA: SABERES ESTATÍSTICOS.....	109
6.1.1 Subcategoria: Identificar Informações e/ou Dados Estatísticos.....	110
6.1.2 Análise da Subcategoria “Compreender e Operacionalizar com os Dados e/ou Informações Estatística”	118
6.2 CATEGORIA: SABERES DOCENTES	134
6.2.1 Análise da Subcategoria “Transnumerar entre Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico”	135
6.2.2 Análise da Subcategoria “Articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica”	145
6.3 METATEXTO.....	160
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	180
REFERÊNCIAS	187
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	201
APÊNDICE B - Termo de Responsabilidade e Compromisso.....	205
APÊNDICE C - Comprovante de Aprovação do Projeto de Pesquisa em Comitê de Ética	207
ANEXO A - Investigação das Produções Nacionais no Campo da Educação Estatística	209
ANEXO B - Atividade Produzida no Curso de Formação Docente.....	214
ANEXO C - Atividade aplicadas no Curso de Formação Docente.....	218

1 INTRODUÇÃO

Ao apresentar a introdução para esse estudo, entendo como relevante discorrer sobre minha trajetória acadêmica e profissional, desde a graduação até o desenvolvimento desta tese de doutorado.

Em 1999, prestei vestibular para Licenciatura em Matemática e fui aprovada, iniciando a graduação. No ano seguinte, como havia cursado o Ensino Médio (Educação Geral) junto com a graduação, busquei profissionalização no campo da educação, cursando o pós-médio (Magistério).

Algumas disciplinas, tanto no Magistério como no curso de Matemática, contemplavam aspectos pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem, contudo, esses conhecimentos não foram aprofundados, para que houvesse compreensão dos seus significados. O curso de Matemática, mesmo sendo licenciatura plena, tinha um enfoque conteudista entre as disciplinas específicas da área. Nelas, a Matemática era estruturada e concebida como uma ciência exata, por vezes inacessível, o erro era intolerável e a abordagem da avaliação estava unicamente no resultado, e não na conjectura das ideias e dos conceitos, no levantamento de hipóteses, isto é, no processo como um todo.

A minha primeira experiência profissional no campo educacional iniciou em 2001, com a Educação Infantil, numa instituição conveniada à Secretaria de Educação de Curitiba. Em 2005, comecei a atuar como professora de Matemática na Rede Municipal e, desde então, tive a oportunidade de transitar por diferentes níveis de ensino - Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, no contexto da Educação Básica, em instituições públicas e particulares.

Em 2004, após concluir a graduação no curso de Licenciatura em Matemática, comecei um curso de especialização em Ensino de Matemática, na tentativa de enriquecer e melhorar a minha prática profissional dentro da sala de aula e, também, buscando respostas para alguns dos meus questionamentos docentes, mediante a complexidade do processo educativo.

Em 2006, passei a atuar como professora da Secretaria de Educação de Curitiba, responsável pela área de Matemática, num Núcleo Regional de Educação, que atendia aos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental. A partir de então, trabalhei com formação docente na Rede Municipal de Curitiba.

Durante as formações docentes ministradas, pude perceber a fragilidade e as lacunas nas apropriações dos conhecimentos matemáticos. Ouvia questões relacionadas à formação

pedagógica generalista dos professores, que atuavam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, as quais, em sua grande maioria, eram pedagogas. Entre as questões, destaco a dificuldade de ensinar algo não aprendido, a falta de elementos conceituais sobre a Matemática.

Por isso, resolvi retomar os estudos, prestando vestibular novamente, para Pedagogia. Iniciei, em 2007, minha segunda graduação, concluindo em 2010. Nesse curso, em virtude da minha formação em matemática e vivência docente na Educação Básica, tanto em sala de aula, quanto nas formações profissionais, pude compartilhar experiências no decorrer das aulas direcionadas às metodologias educacionais.

Nesse mesmo ano, participei pela primeira vez do Encontro Nacional de Educação Matemática, na sua 10ª edição (X ENEM). Ao acompanhar as discussões temáticas e mesas redondas do evento, interessei-me pelo campo da Educação Estatística.

Em 2012, comecei a atuar como pedagoga da Rede Estadual de Ensino do Paraná, experiência que me permitia trabalhar diariamente com os professores de Matemática da Educação Básica. Essa foi mais uma possibilidade de adquirir experiência sobre o modo como as relações matemáticas se desenrolavam dentro da escola e, em especial, a Educação Estatística.

Concomitante ao meu interesse pela Educação Estatística, comecei a atuar como formadora de Matemática pelo Centro Interdisciplinar de Formação Continuada de Professores (CINFOP), pelo estado do Paraná. Esse trabalho me possibilitou conhecer um pouco melhor a realidade fora de cidade de Curitiba, bem como observar que os problemas, lacunas e fragilidades com relação à formação inicial e continuada em Matemática que eu encontrava em Curitiba, faziam-se presentes, também, em outras cidades. O mesmo acontecia com a acentuada dificuldade dos professores em sistematizar os conteúdos relativos à Educação Estatística, por falta de conhecimentos específicos, por compreenderem que se restringiam a construir gráficos e tabelas de dados quaisquer, sem nenhuma significação social para os estudantes. Constatei que isso se acentuava com os professores generalistas.

Em contrapartida, muitos dos professores de Matemática ainda estavam afeiçoados à ideia de que a Educação Estatística deveria, simplesmente, primar pelos aspectos matemáticos da Estatística, como a formalização mecânica das relações técnicas e algorítmicas.

Privilegiavam-se os conteúdos da Estatística Descritiva, sistematizados por meio da aplicação operatória de fórmulas das medidas de tendência central, construção de tabelas e gráficos, a partir de dados secundários, geralmente, fictícios. Esses conteúdos são, basicamente, transcritos do livro didático, possuindo pouca ou nenhuma relação com a

realidade social dos estudantes. Não se enfocava como se dá a coleta de dados, a escolha da amostra, isto é, não se faziam inferências a partir dos dados e suas relações sociais.

A junção dessas experiências acadêmicas e profissionais, bem como o meu interesse pela Educação Estatística, levou-me à constatação de que há necessidade de cursos, formações docentes, materiais didáticos e pedagógicos voltados à Educação Básica sob o enfoque da Educação Estatística.

Na busca de compreender melhor esse cenário e encontrar respostas às minhas inquietações, procurei um curso de mestrado que contemplasse o campo da investigação estatística na Educação Básica. Encontrei o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR), que tem como objetivo:

[...] proporcionar qualificação científica e formação profissional nas áreas de ensino pertinentes ao programa, promovendo a atualização curricular acerca do conhecimento científico e tecnológico contemporâneos, no sentido de elevar a capacidade de elaborar novas estratégias e processos de entender, questionar e utilizar os conhecimentos científicos e tecnológicos, a fim de contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em seus diversos níveis.

Tive a oportunidade de cursar o mestrado no período de 2012 a 2014, após ser admitida no processo seletivo de 2011, tendo como objeto de estudo a Educação Estatística nos primeiros anos de escolarização, defendendo a dissertação intitulada “Sequência de Ensino (SE): Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, sob a orientação do professor Dr. Guataçara dos Santos Junior.

Um ponto elencado na conclusão da dissertação, vislumbrando futuros trabalhos, era a aproximação entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002).

Em 2016, retornei à mesma instituição, no curso de Doutorado do Programa em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) para dar continuidade às investigações, voltadas ao campo da Educação Estatística, em específico, pretendendo estudar a relação entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002), vinculada à formação docente e seus saberes. Isso já despertava a minha atenção no mestrado, mas não aprofundei a investigação por não se constituir como objeto de estudo naquela pesquisa.

A Estatística é um campo do conhecimento que está crescendo nas últimas décadas, pois faz-se presente em muitas áreas do conhecimento, nos distintos meios de comunicação, onde é notória a utilização de tabelas, gráficos, informações e dados estatísticos que nem sempre são compreendidos pelas pessoas de modo geral.

A Educação Estatística pode contribuir com a formação integral dos estudantes, vislumbrando que eles aprendam a trabalhar com problemáticas reais e tenham subsídios para: lerem, entenderem, analisarem, interpretarem as informações e/ou dados estatísticos do cotidiano. Nesse sentido, pode ser uma facilitadora no processo de tomada de decisão a partir da apreensão e da compreensão da variabilidade contida nos dados, o que contribui para tornar os estudantes cidadãos críticos.

A leitura reflexiva e compreensão de situações do cotidiano requer que o estudante pense e raciocine estatisticamente, alçando o Letramento Estatístico. Considerando isso, propõe-se um curso de formação docente para professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental que aborde a articulação pedagógica entre o Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica de Curcio (1989).

1.1 PROBLEMÁTICA NORTEADORA E OS OBJETIVOS DA PESQUISA

A Estatística está no centro de inúmeras discussões e pesquisas sobre o processo de ensino e aprendizagem ao longo dos últimos anos. Isso se dá em virtude das transformações sociais, econômicas e políticas que têm exigido um ‘repensar’ sobre a Educação Estatística e a consolidação da comunidade científica de educadores, nessa área do conhecimento. Sua principal finalidade é assegurar uma formação global no tange às questões referentes ao desenvolvimento das habilidades e Competências Estatísticas, bem como a leitura e interpretação gráfica, contemplando as exigências contemporâneas.

É notória a preocupação da comunidade científica sobre a temática, pois se percebe que há duas grandes vertentes envolvendo o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica. Há trabalhos que abarcam exclusivamente a concepção e pressupostos do Letramento Estatístico, suas relações particulares e desdobramentos educacionais. Noutra, identifica-se a existência de investigações acadêmicas que tratam especificamente das concepções e pressupostos da Compreensão Gráfica, seus desdobramentos científicos e pedagógicos.

Buscando delinear o cenário acadêmico sobre o assunto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas produções brasileiras referendadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior (CAPES), com o objetivo de identificar o objeto de estudo e sua linha investigativa. O foco de busca foram pesquisas que contemplassem o campo da Educação Estatística, em especial, o Letramento Estatístico, a Compreensão Gráfica e a formação docente e a implicação deles no processo de ensino e aprendizagem.

Na expectativa de ampliar o olhar para além das produções científicas brasileiras, e investigar o assunto em estudos internacionais, fez-se uso de um mapeamento aplicando a ferramenta bibliométrica “*Methodi Ordinatio*”¹, sob o enfoque da Educação Estatística. Para isso, foram utilizadas quatro (4) das principais bases internacionais (*Web of Science, Scopus, Science Direct e Scielo*), na busca por produções que tivessem como foco o objeto de estudo dessa tese.

Contudo, em nenhum dos estudos e pesquisas nacionais e internacionais, encontrou-se uma aproximação, articulação ou combinação entre os pressupostos e concepções entre o Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica de Curcio (1989), abrindo margem para pesquisas científicas que contemplem essa lacuna no campo da Educação Estatística.

É fundamental discorrer brevemente sobre o Letramento Estatístico na concepção de Gal (2002). Seu modelo estrutural indica as capacidades fundamentais para que uma pessoa possa posicionar-se de modo consciente em face das informações e dados a que são expostos, diariamente, como consumidores críticos e usuários das informações estatísticas. O autor concebe o Letramento Estatístico sustentado em duas ideias centrais relacionadas entre si.

A primeira trata da capacidade das pessoas para interpretar, analisar e avaliar com criticidade as informações estatísticas, argumentos pertinentes aos dados ou fenômenos da Estatística e Probabilidade observados em contextos distintos. A segunda pauta-se na capacidade de discussão ou comunicação, conjecturando conclusões, quanto às informações estatísticas e/ou dados estatísticos, atribuindo significação para eles, dentro de um contexto real.

Para Gal (2002), as práticas educativas exigem o vivenciar de toda a lógica relativa às investigações estatísticas, com um enfoque crítico e reflexivo. Assim, “para letrar estatisticamente o aluno, precisamos também desenvolver o Pensamento Estatístico, de maneira que o aluno reflita, de forma crítica, sobre todas as fases da pesquisa” (CAZORLA; SANTANA, 2010, p. 13). Reiterando essa ideia, Lopes (2004) afirma que a apropriação das

¹ A *Methodi Ordinatio* (MO) é uma metodologia multicritério de tomada de decisão (*Multi-Criteria Decision Aid – MCDA*) na seleção de artigos científicos para composição de um portfólio bibliográfico. (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015).

habilidades relativas ao Letramento Estatístico exige o desenvolvimento do Pensamento Estatístico, conhecimento que permitirá ao estudante estar apto a fazer uso das ideias estatísticas e atribuir um significado à informação e dados estatísticos.

Na visão de Gal (2002), é necessária uma estrutura que possua três níveis de complexidade, distintos entre si, porém que se complementem. O primeiro nível, intitulado letramento cultural, trata do entendimento das pessoas com relação aos termos básicos utilizados pelos meios de comunicação para abordar os assuntos referentes à Estatística. O segundo, denominado, letramento funcional, indica as Competências Estatísticas dos sujeitos para realizar a leitura, interpretação e se comunicar, utilizando as terminologias científicas específicas. Com relação ao terceiro nível, chamado letramento científico, exige-se a relação dos conhecimentos científicos com os fragmentos conceituais primordiais ou das teorias que sustentam os princípios da Estatística, conectados à compreensão dos processos científicos de cunho investigativo, empregados para a solução de situações-problema. Destaca-se que, nesse nível de letramento, os sujeitos agem autonomamente com segurança nas suas escolhas, no tocante a métodos e representações gráficas e estatísticas, além de suas competências reflexivas sobre dados e informações considerando criticamente sua variabilidade.

No contexto deste estudo, também se torna indispensável uma sucinta descrição enfocando os pressupostos e concepções da Compreensão Gráfica de Curcio (1989) tanto com relação aos gráficos e as tabelas, quanto à compreensão e leitura. Os gráficos são meios de comunicar e classificar dados, “permitindo a comparação e exibindo relações. Embora a leitura literal dos dados apresentados seja uma habilidade importante na compreensão desse tipo de representação, o seu potencial máximo será atingido quando o leitor for capaz de interpretar e generalizar dados”. (CURCIO, 1994, p. 1).

Curcio (1989), também propõe uma estrutura com três níveis de complexidades diferentes que estabelecem uma relação de completude entre si. Quanto ao primeiro nível de compreensão gráfica, denominado de leitura dos dados, considera-se apenas a leitura direta de um gráfico sem qualquer interpretação, atendendo, simplesmente, a fatos representados explicitamente. O segundo nível, intitulado de leitura entre os dados, requer a comparação, o conhecimento de conceitos e habilidades matemáticas, que já permitem perceber relações e fazer interferências simples. Ao tratar do terceiro nível, a leitura além dos dados, exige uma ampliação dos conceitos, a predição, a interferência ou previsões amparadas na interpretação crítica dos dados.

Cabe destacar que nenhuma das duas vertentes teóricas, indica o processo obrigatório de hierarquização entre os níveis estruturados.

Entende-se ser possível estabelecer um princípio de convergência de ideias, em determinados aspectos, como entre os níveis de compreensão gráfica de Curcio (1989) e a concepção de Letramento Estatístico de Gal (2002). Reflete-se que a proposta de trabalho desenvolvida por Curcio pode dialogar com os pressupostos que sustentam as ideias de Gal, pois ambas as linhas teóricas destacam a relevância dos sujeitos terem condições de interpretar, ler, compreender e ter subsídios para inferir informações estatísticas e gráficas.

Apresenta-se, assim, uma proposição de como relacionar essas duas vertentes teóricas, quanto aos níveis de aprofundamento (Estatísticos e Gráficos), como no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 - Relação da preposição de aproximação de Curcio (1989) e Gal (2002)

Níveis de Compreensão Gráfica	Níveis de Letramento Estatístico
Nível 1: Leitura dos Dados	Cultural
Nível 2: Leitura entre os Dados	Funcional
Nível 3: Leitura além dos Dados	Científico

Fonte: Autoria própria

Portanto, na inexistência de pesquisas científicas que aproximem, estreitem ou até mesmo combinem essas duas linhas conceituais, é perceptível a necessidade de outros estudos que contemplem essa questão. Acredita-se que esse estudo pode configurar-se como mais uma fonte de pesquisa, podendo contribuir no cenário educativo. Sendo assim, fica latente a seguinte problemática:

A articulação entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) pode proporcionar o desenvolvimento de uma educação estatística mais efetiva a professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental a partir de um curso de formação continuada?

Na busca de responder a problemática norteadora, propõe-se como objetivo geral da pesquisa:

Investigar se a participação de professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental em um curso de formação continuada que articule a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) pode contribuir para o desenvolvimento de uma Educação Estatística mais efetiva.

Como hipótese definiu-se que: A articulação entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002), apresentada no curso de formação docente,

contribui positivamente quanto ao aprimoramento e desenvolvimento dos conhecimentos referentes ao Ensino de Estatística, as Competências Estatísticas e aos Saberes Docentes.

Os objetivos específicos ficam assim delineados:

- Implementar um curso de formação de professores, sobre a proposição da articulação, contemplando conteúdos relacionados ao Letramento Estatístico de Gal (2002) e Compreensão Gráfica de Curcio (1989);
- Apresentar a articulação pedagógica na formação de professores, envolvendo as concepções relativas a Compreensão Gráfica e Letramento Estatístico, direcionados para os Anos Finais do Ensino Fundamental;
- Validar a articulação pedagógica na formação de professores, envolvendo as concepções da Compreensão Gráfica e do Letramento Estatístico, voltados para os Anos Finais do Ensino Fundamental, por meio do curso de formação continuada.

No primeiro capítulo, apresenta-se a trajetória acadêmica da pesquisadora e o delineamento da pesquisa, olhando para os trabalhos científicos nacionais e internacionais desenvolvidos na área do Educação Estatística, Formação Docente, a problemática, a hipótese, o objetivo geral e os específicos.

Com relação ao segundo capítulo, apresenta-se a Formação Profissional e os Saberes Docentes, dialogando com as Diretrizes Curriculares, a Educação Estatística e cursos de formação inicial e continuada dos professores de Matemática, olhando para o processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica.

O que terceiro capítulo trata sobre a Educação Estatística como campo de pesquisa, os conceitos e pressupostos do Letramento, do Pensamento e do Raciocínio Estatístico, relacionando tais ideias e concepções com a articulação pedagógica.

No quarto capítulo, apresentam-se os fundamentos e procedimentos metodológicos da pesquisa, a natureza, o local de aplicação, os participantes, os instrumentos de coleta e análise dos dados, além do Curso de Formação Estatística para professores da Educação Básica.

Já o quinto capítulo apresenta-se a análise textual discursiva dos dados, com base nos registros efetuados pelos professores cursistas, ao longo do desenvolvimento do Curso de Educação Estatística. Na sequência, a interpretação desses registros de acordo com referencial teórico escolhido para esta tese, bem como um metatexto com as compreensões realizadas.

Finalizando, as considerações da pesquisa são apresentadas, as contribuições que a articulação a entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) poderá trazer para a formação continuada de professores do Ensino Fundamental Anos Finais.

2 ESTADO DA ARTE²: EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E FORMAÇÃO DOCENTE

Para iniciar esta pesquisa buscou-se realizar um levantamento bibliográfico em âmbito nacional e internacional, de referências relevantes ao tema proposto. Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos nas pesquisas científicas, realizadas no contexto da Educação Estatística.

Santos (2017) realizou um estudo intitulado “Balanço das pesquisas sobre formação/prática de professores que ensinam estatística, probabilidade e combinatória”, tendo como fonte de pesquisa teses e dissertações produzidas em programas de pós-graduação, em 13 Universidades Brasileiras³, sobretudo em programas de Educação Matemática e afins, até o ano de 2015.

Deste processo, emergiram 29 pesquisas, categorizadas em quatro subtemas: o desenvolvimento profissional, a formação inicial/continuada; a prática docente; conhecimento profissional e saberes práticos; e, a formação/prática mediada por grupos colaborativos. Para cada uma dessas categorias, a pesquisa foi descrita evidenciando os focos de investigação principais, os aportes teóricos, as abordagens metodológicas e os resultados mais relevantes, que podem ser observados nos Quadros (1, 2, 3 e 4) em anexo.

Procurando delinear ainda mais o cenário da Educação Estatística no Brasil, não somente nas nove instituições já mencionadas, por meio da pesquisa de Santos (2015), buscou-se outras fontes de pesquisa, seguindo os mesmos requisitos quanto à exigência para seleção dos estudos e pesquisas.

Desse modo, apresenta-se o levantamento realizado, contemplando os estudos envolvendo a Estatística e as suas relações adjacentes, no período compreendido entre os anos de 2006 e 2014. Para isso, foram utilizadas dissertações e teses elaboradas em cursos de pós-graduação referendados pela Capes, como se nota no Quadro 5, em anexo.

Apresentam-se as produções advindas dos programas de pós-graduação brasileiros, contemplando os cursos de mestrado e doutorado acadêmicos. Foram encontradas vinte (20)

² Entende-se nesta pesquisa o Estado da Arte, sob o ponto de vista da Metodologia de multicritério denominada de *Methodi Ordinatio (MO)*: Metodologia para Revisão Sistemática de Literatura e Construção do Estado da Arte (PAGANI, KOVALESKI e RESENDE, 2015).

³ Pontifícia Universidade Católica de Campinas-PUC-Campinas (1); Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP (9); Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul-PUC-RS (1); Universidade Luterana do Brasil-ULBRA/Canoas (2); Universidade Anhanguera (1); Universidade Católica Dom Bosco (1); Universidade de Brasília (1); Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP (5); Universidade Estadual Paulista-UNESP (1); Universidade Federal de Pernambuco-UFPE (3); Universidade Federal de Santa Catarina UFSC (1); Universidade Federal do Paraná-UFPR (2); Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ (1).

produções na área de Estatística, dessas, dezessete (17) são dissertações de mestrados e três (3) teses de doutorado. Reportando-se aos trabalhos que abordam a temática que contempla o Letramento Estatístico de Gal (2002), têm-se dois (2), ao olhar para a Compreensão Gráfica de Curcio (1989), encontraram-se cinco (5).

Nesse primeiro momento, não houve separação das produções dentro do Ensino Fundamental, em Anos Iniciais ou Finais. Neste trabalho, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, adota-se (Ensino Fundamental I); e, para os Anos Finais do Ensino Fundamental, adota-se (Ensino Fundamental II). Na busca de alinhar ainda mais as produções científicas, tendo como foco a investigação na Educação Estatística, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, apresenta-se o Quadro 6, em anexo.

Assim, observa-se que há uma queda do número de produções acadêmicas, direcionadas unicamente ao Ensino Fundamental II (anos finais). Constata-se que houve sete (7) pesquisas, sendo uma (1) tese e seis (6) dissertações, envolvendo o assunto. Nesse universo, destacam-se três (3) produções: duas (2) referem-se ao Letramento Estatístico de Gal (2002) e uma (1) trata da Compreensão Gráfica de Curcio (1989).

Ao olhar para os cursos de mestrados profissionais, referendados pela Capes, no mesmo período, apresentam-se os dados obtidos, por meio do Quadro 7, em anexo. Destaca-se, assim, que foram encontradas 30 pesquisas na área de Estatística. Dessas, duas (2) contemplavam o Letramento Estatístico de Gal (2002) e, foram obtidas também duas (2) quanto à Compreensão Gráfica de Curcio (1989).

No mesmo movimento já realizado à luz dos cursos de mestrado e doutorado acadêmico, há novamente um afunilamento das produções científicas, pois o objetivo desse estudo é refletir sobre a Educação Estatística, nos anos finais do Ensino Fundamental, contemplando as temáticas apresentadas no Quadro 8, em anexo.

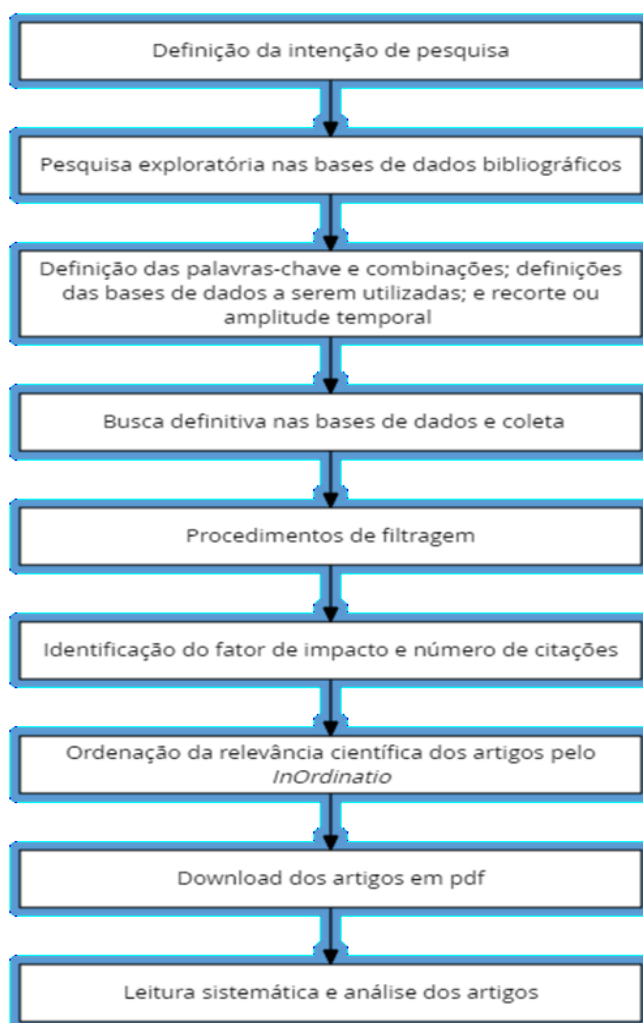
Percebe-se que há uma diminuição das produções acadêmicas, que se direcionavam exclusivamente ao Ensino Fundamental II (anos finais). Foram encontradas dezenove (19) dissertações nos mestrados profissionais, envolvendo a Educação Estatística e Representação Gráfica. Dentre essas, uma (1) refere-se ao Letramento Estatístico, e sete (7) tratam da Compreensão Gráfica.

Por compreender a importância de extrapolar os estudos nacionais que ocorrem utilizando as informações da CAPES, optou-se também pela realização de um mapeamento, utilizando a ferramenta bibliométrica “*Methodi Ordinatio*”, sob o enfoque da Educação Estatística.

Nesta averiguação, realizou-se um estudo bibliométrico das publicações científicas sobre o tema Educação Estatística, nas quatro (4) das maiores bases de pesquisa bibliográfica, *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct* e *Scielo*. A realização desse levantamento de literatura contribui para uma melhor compreensão, aponta as iniciativas que estão sendo desenvolvidas, novas linhas de pesquisas, além de apresentar os mais representativos autores e grupos de pesquisas que têm desenvolvido estudos associados à temática (PIZZANI *et al.*, 2012).

A Análise Sistemática de artigos foi realizada de acordo com a Figura 1.

Figura 1 - Fases da metodologia *Methodi Ordinatio* (MO)



Fonte: Adaptado de Pagani, Kovaleski e Resende (2015)

Como a intenção primordial da aplicação dessa metodologia era o desenvolvimento de portfólio que apresentasse as discussões mais relevantes da área e que contemplasse o objeto de estudo, optou-se por subdividir em cinco (5) eixos as pesquisas nas bases de dados: I - Formação de Professores; II - Estatística e Formação de professores/método; III -

Competências Estatísticas; IV- Compreensão Gráfica; e, V - Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica. Para realizar as buscas dentro de cada eixo, houve a combinação das palavras-chaves que melhor expressassem a intencionalidade da pesquisa em cada eixo. Como se observa, no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2 - Resultado por eixos temáticos

		BASE DE DADOS - FORMAÇÃO DE PROFESSORES			
		Web of Science	Science Direct	Scopus	Scielo
Palavras-chave e combinações	<i>statistic* educacion AND teach* training</i>	Resultados: 5 (critério i) (de Principal Coleção do Web of Science) <i>(statistic* educacion) AND teach* training</i> Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultados: 67 (critério i) Title, abstract, keywords: <i>(statistic*educacion) AND teach* training</i> (ii) Review articles; (iii) Research articles; Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado:49 (critério i) Title-abs-key <i>(statistic* AND educacion) AND teach* AND training</i> Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 108 (critério i) <i>(statistic* educacion) AND teach* training</i> Campos para filtro: nenhum Tempo estipulado: Todos os anos.
		BASE DE DADOS - ESTATÍSTICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES/MÉTODO			
Palavras-chave e combinações	<i>"statistic* education" AND "elementary school"</i>	Resultados: 5 (critério i) (de Principal Coleção do Web of Science) <i>("statistic* education") AND ("elementary school")</i> Tempo estipulado: Todos os anos	Resultados: 16 (critério i) Title, abstract, keywords: <i>statistic* education AND elementary school</i> (ii) Review articles; (iii) Research articles; Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 14 (critério i) Title-abs-key <i>("statistic* education") AND("elementary school")</i> Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 144 (critério i) <i>(statistic* education) AND elementary school</i> Campos para filtro: nenhum Tempo estipulado: Todos os anos

Fonte: Autoria própria

A seguir, apresenta-se, no Quadro 3, a exemplificação das buscas referente ao eixo denominado “Competências Estatísticas” e “Compreensão Gráfica”, para melhor compreensão do processo estrutural da MO.

Quadro 3 - Resultado por eixos temáticos

		BASE DE DADOS - COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICA			
		Web of Science	Science Direct	Scopus	Scielo
Palavras-chave e combinações	" <i>statistic* education</i> " AND <i>literacy</i> AND <i>think*</i>	Resultado: 8 (critério i) (de Principal Coleção do Web of Science) (<i>"statistic* education"</i> AND <i>literacy</i> AND <i>think*</i> AND <i>reason*</i>) Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 2 (critério i) Title, abstract, keywords: <i>"statistic* education"</i> AND <i>literacy</i> AND <i>think*</i> AND <i>reason*</i> (ii) <i>Review articles</i> ; (iii) <i>Research articles</i> Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 11 (critério i) Title-abs-key (<i>"statistic* education"</i> AND <i>literacy</i> AND <i>think*</i> AND <i>reason*</i>) Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 2 (<i>statistic* education</i>) AND <i>literacy</i> AND <i>think*</i> AND <i>reason*</i> Campos para filtro: nenhum Tempo estipulado: Todos os anos
		BASE DE DADOS - COMPREENSÃO GRÁFICA			
Palavras-chave e combinações	(<i>graphical* And (statistic education*)</i>)	Resultado: 107 (critério i) (de Principal Coleção do Web of Science) <i>graphical* AND (statistic education*)</i> Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 76 (critério i) Title, abstract, keywords: <i>graphical AND (statistic education)</i> (ii) <i>Review articles</i> ; (iii) <i>Research articles</i> ; Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 186 (critério i) Title-abs-key <i>graphical* AND (statistic education*)</i> Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 1 (critério i) <i>graphical* And (statistic education*)</i> Campos para filtro: nenhum Tempo determinado: Todos os anos.
		BASE DE DADOS - LETRAMENTO ESTATÍSTICO E COMPREENSÃO GRÁFICA			
Palavras-chave e combinações	(<i>statistic literacy*</i>) AND (<i>graphic* understanding</i>)	Resultado: 2 (critério i) (de Principal Coleção do Web of Science) (<i>statistic literacy*</i>) AND (<i>graphic* understanding</i>) Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 0 (critério i) Title, abstract, keywords: (<i>statistic literacy*</i>) AND (<i>graphic* understanding</i>) (ii) <i>Review articles</i> ; (iii) <i>Research articles</i> Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 5 (critério i) Title-abs-key (<i>statistic literacy*</i>) AND (<i>graphic* understanding</i>) Tempo estipulado: Todos os anos.	Resultado: 0 (<i>statistic literacy*</i>) AND (<i>graphic* understanding</i>) Campos para filtro: nenhum Tempo estipulado: Todos os anos

Fonte: Autoria própria

Desse modo, destaca-se que as informações anteriores (quadro 2 e 3) são um recorte das pesquisas realizadas para elaboração do portfólio dessa investigação, objetivando realizar uma varredura nacional e internacional.

Contemplando os eixos temáticos (Formação de professores, Estatística e formação de professores/método, Letramento Estatístico, Compreensão Gráfica, Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica), que são aportes teóricos fundamentais para sustentação, estruturação e desenvolvimento desse estudo, no Quadro 4, apresentam-se todos os resultados.

Quadro 4 - Síntese dos resultados

Formação de Professores	Web of Science	Science Direct	Scopus	SciELO	Total
<i>"statistic* educacion" AND teach* training</i>	5	67	49	108	229
<i>teacher* formation AND continu* training AND middle school</i>	4	54	2	0	60
<i>("statistic* teaching") AND (teach* training) AND "middle School"</i>	17	40	1	202	235
					524
Estatística e formação de professores/método					
<i>"statistic* educacion"AND "elementary School"</i>	5	16	14	144	179
<i>("statistic* teaching") AND ("teach* training") AND (teaching method*)</i>	4	4	5	138	151
<i>("statistic* education") AND ("teach* training") AND (teaching method*)</i>	8	9	13	81	111
					441
Letramento Estatístico					
<i>"statistic* education" AND literacy AND think* AND reason*</i>	8	2	11	2	23
<i>"statistic* education" AND "statistic* skills"</i>	8	3	11	10	32
<i>"statistical* skills" AND elementary school</i>	1	14	6	1	22
<i>(statistic* education) AND "statistic* skills" AND (middle School)</i>	1	25	1	3	30
					107
Compreensão Gráfica					
<i>graphical* And (statistic education*)</i>	107	76	186	1	370
<i>graphical And (statistic literacy)</i>	10	5	23	1	39
					409
Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica					
<i>(statistic literacy*) AND (graphic* understanding)</i>	2	0	5	0	7
<i>(Curcio theory) And (Gal theory)</i>	0	0	0	0	0
					7

Fonte: Autoria própria

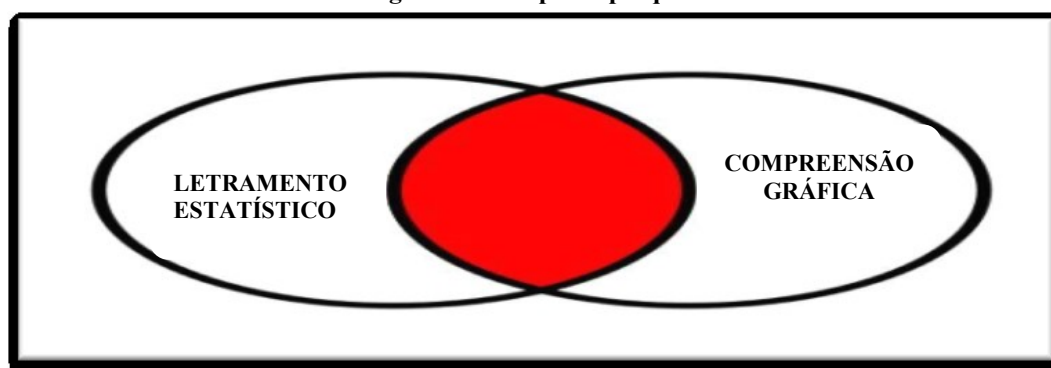
Portanto, por meio das pesquisas no Portal CAPES e pela sistematização do *portfólio* bibliográfico (*Methodi Ordinatio*), pode-se concluir que, embora as publicações e estudos na área da Educação Estatística tenham projeção, no período analisado, verifica-se que ainda não há nenhum estudo de uma articulação combinada entre a Compreensão Gráfica de Curcio

(1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002). Cabe ressaltar que houve buscas combinando o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, entretanto o resultado foi nulo, por isso não há esse eixo na pesquisa. Ao realizar a combinação Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica obteve-se, como devolutiva, sete (7) publicações, entretanto, elas não apresentavam como objeto de pesquisa a problemática proposta neste estudo.

Percebe-se que os trabalhos são divididos em dois grandes campos temáticos: o Letramento e Competências Estatísticas; a Leitura, a Interpretação e a Compreensão Gráfica. Fica claro que as relações oriundas do Letramento Estatístico de Gal (2002) e da Compreensão Gráfica de Curcio (1989) são tratadas sob enfoques distintos, não existindo combinação, articulação ou aproximação entre ambas.

A perspectiva da lacuna de pesquisas que considerem a interseção das duas vertentes conceituais, observada nas publicações acadêmicas, está representada pelo diagrama da Figura 2, em que o foco de interesse é a combinação de ambas:

Figura 2 - Campo da pesquisa



Fonte: Autoria própria

Sendo assim, na ausência de estudos científicos que aproximem, combinem ou articulem essas duas linhas conceituais, é notória a necessidade de outras investigações que contemplem essa temática. Acredita-se que essa pesquisa poderá colaborar no panorama educacional, sendo mais uma fonte de pesquisa e configurando-se como uma ferramenta pedagógica para os professores da Educação Básica.

Considerando o exposto, constata-se o ineditismo da tese.

3 FORMAÇÃO PROFISSIONAL E OS SABERES DOCENTES

Há um movimento da comunidade científica estudando e investigando as questões relativas à formação de professores, nas últimas décadas, tendo como fio condutor identificar os conhecimentos que o professor necessita dominar para poder ensinar de forma significativa.

Essas pesquisas tratam dos saberes docentes relacionados à Estatística e às suas abordagens teóricas e metodológicas. Nesse sentido, acredita-se que o processo de formação docente, se alicerça sobre o saber, pois

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

Com base na abordagem apresentada por Tardif (2014), o processo de constituição dos saberes docentes acontece ao longo de toda trajetória docente do professor. Com isso, estar em formação é construir e (re)construir o formato profissional, apropriando-se de uma identidade própria do professor, que também é de responsabilidade das universidades que promovem os cursos de Licenciaturas.

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

Com base em Shulman (1986; 1987; 1992; 2005), Roldão (2007), Nóvoa (2000), Tardif, Lessard e Gauthier (2001), entre outros, nota-se a perspectiva de formação que tem o intuito de articular diferentes saberes, como os saberes específicos (saberes de conteúdo, curriculares, pedagógicos) e os saberes da experiência que são adquiridos pelo docente em sua atividade cotidiana.

Durante a década de 1980, começaram os estudos sobre o papel do professor, revelando-se a existência de conhecimentos específicos relacionados à profissão docente. Shulman (1986, 1987) começou a pesquisar e discutir o conhecimento do professor em busca

da ruptura instituída, na década 1970, na qual, para ser professor, bastava o domínio do conteúdo a ser ensinado; já no início da década de 1980, valorizavam-se, unicamente, os aspectos didáticos e metodológicos, em detrimento do conhecimento do conteúdo.

Shulman se dedicou a estudar o conhecimento necessário ao professor visando a sua atuação profissional. Para ele, “o teste definitivo para confirmar a compreensão de um assunto é a capacidade para ensiná-lo, transformando o conhecimento em ensino” (SHULMAN, 1986, p. 14). Destaca-se que a base de conhecimento não é estática e nem definitiva uma vez que, num extremo, a profissão docente é uma das atividades mais antigas da humanidade, no outro, os estudos e pesquisas científicas na área da Educação são relativamente recentes.

Nessa conjuntura, Shulman (1986) apresenta argumentos para defender os esquemas e categorias gerais que compõem a base de conhecimento do professor e ainda adverte que, muito provavelmente, a maioria das categorias não foram ainda descobertas, inventadas ou melhoradas. “Tal como temos concebido o ensino, ele inicia com um ato de razão, continua com um processo de raciocínio, culmina com a ação de conceder, extrair, envolver, ou seduzir, e logo é objeto de maiores reflexões até que o processo possa ser reiniciado”. (SHULMAN, 2005, p. 16).

Contudo, é fundamental compreender que são necessárias modificações e adaptações nos conhecimentos propostos e estas não se isentam de falhas, porque as definições atualmente superficiais e incompletas, com relação ao ensino, podem comprometer severamente o desenvolvimento de uma definição da base de conhecimentos. Na concepção de Mizukami (2004, p. 38), a base de conhecimentos necessários ao ensino é composta de

[...] um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino. Essa base envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional. É mais limitada em cursos de formação inicial, e se torna mais aprofundada, diversificada e flexível a partir da experiência profissional refletida e objetivada. Não é fixa e imutável. Implica construção contínua, já que muito ainda está para ser descoberto, inventado, criado.

Para Mizukami (2004), o conhecimento docente divide-se em três categorias de saberes: o conhecimento de conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular do conteúdo.

- Conhecimento de conteúdo: refere-se à quantidade e organização de conhecimento na mente do professor.
- Conhecimento pedagógico de conteúdo: refere-se às formas mais úteis de representar essas ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações, e demonstrações - numa palavra, as formas de representar e formular um assunto que o tornam compreensível para os outros.
- Conhecimento curricular do conteúdo: refere-se ao conhecimento crítico sobre programas desenhados para o ensino de determinados assuntos e tópicos de um dado nível, a variedade de materiais disponíveis. (MIZUKAMI, 2004, p. 38).

Fica claro que o docente precisa se apropriar desses conhecimentos para, então, sistematicamente, trabalhar com os três conhecimentos, num processo de interdependência mútua entre eles. Cabe ao professor a assimilação, organização e entendimento de todos esses conhecimentos para que desenvolver uma prática profissional eficaz.

O conhecimento do conteúdo trata da compreensão e estruturação que o professor tem e faz a respeito do conteúdo. A compreensão correta é imprescindível para que seja possível ultrapassar o campo das concepções e fatos. Mesmo o conhecimento do conteúdo sendo inerente ao ato de ensinar, o seu domínio teórico, por si só, não assegura necessariamente que ele seja ensinado com êxito para os alunos, isto é, o conteúdo é fundamental, contudo, não suficiente para que o processo de ensino e aprendizagem seja eficiente e significativo.

Entende-se que o professor deve compreender a razão por que determinado assunto é relevante, em detrimento a outro periférico, para a disciplina que leciona. Os professores “precisam não só entender que algo é assim, mas devem ainda entender por que é assim, por que motivo a sua justificativa pode ser afirmada, e sob quais circunstâncias nossa crença em sua justificativa pode ser enfraquecida e, até mesmo, negada”. (SHULMAN, 1986, p. 9).

Nesse sentido, para Shulman (1986; 2005), o ensino de qualidade perpassa a capacidade do professor em conhecer intimamente o que está ensinando e modificar esse conhecimento em estratégias metodológicas de ação que sejam pedagogicamente eficazes e adaptáveis às alterações de competências e de repertórios apresentadas pelos estudantes. O autor indica que ter domínio do conhecimento do conteúdo faz com que seja possível perceber as relações existentes entre os pressupostos e as concepções de um determinado campo do conhecimento, sendo primordial que o professor tenha domínio do conhecimento referente à sua disciplina a fim de que tenha subsídios para ensiná-la.

Quanto ao conhecimento pedagógico, Shulman (1986; 2005) define como um conjunto de modos de pensar, representar, formular e abordar uma determinada temática, de modo a torná-lo compreensível para os demais. Resumindo, são ações e posturas que o

professor assume em sala de aula para facilitar a compreensão do conteúdo sistematizado, podendo ser apresentado no formato de apresentação, de analogias, de ilustrações, de exemplos, de explicações e de demonstrações, entre outros.

Cabe destacar que a relação entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico acerca desse conteúdo, faz com que o professor vislumbre ensinar o conteúdo, buscando facilitar o entendimento para os alunos. Tal conhecimento extrapola o campo particular uma vez que contempla conhecimentos referentes ao processo de ensinar e de aprender; a gestão da sala de aula; a compreensão de conceitos de sua área relacionados a outras Ciências, do currículo, dos programas destinados ao ensino de assuntos específicos, em diferentes níveis de ensino, dos fins e dos propósitos referentes à educação.

Shulman (1986), ao criticar a modificação do foco de “o quê ensinar” para o “como ensinar”, sistematizou suas críticas a esta transformação, apresentando o paradigma perdido, com o intuito de romper com a dicotomia entre estas duas vertentes e, assim, continuou a dedicar-se ao tema. O autor publicou trabalhos que tinham como finalidade contemplar as distintas categorias de conhecimento, que ele afirma serem a base de conhecimentos necessários para o ensino: o conhecimento do conteúdo; o conhecimento pedagógico; o conhecimento curricular; o conhecimento pedagógico do conteúdo; o conhecimento dos alunos e das suas características; o conhecimento de contextos educativos; o conhecimento de fins educacionais, propósitos, valores e seus fundamentos filosóficos e históricos.

Em suas obras, Shulman (1987) e Shulman, Grossman e Wilson (1989), destacam que é preciso considerar que os professores têm algum nível inicial de conhecimento do tema, começando no processo de formação inicial ou continuada, quando ele é melhorado e transformado, sendo ressignificado, na medida em que o conhecimento pedagógico do próprio conteúdo se desenvolve, na busca do aprimoramento profissional.

O autor ressalta a particularidade do conhecimento pedagógico do conteúdo também denominado de PCK (*Pedagogical Content Knowledge*)⁴ diante das outras categorias, como sendo a mais assertiva para a distinção entre o conhecimento do conteúdo de um professor especialista de uma área específica e o conhecimento de um professor nesta mesma área. Isto é, o professor detém um conhecimento especializado do conteúdo que ensinará, facilitando a compreensão do aluno. Sendo assim, este conhecimento especializado do conteúdo é o conhecimento peculiar do professor.

⁴ Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

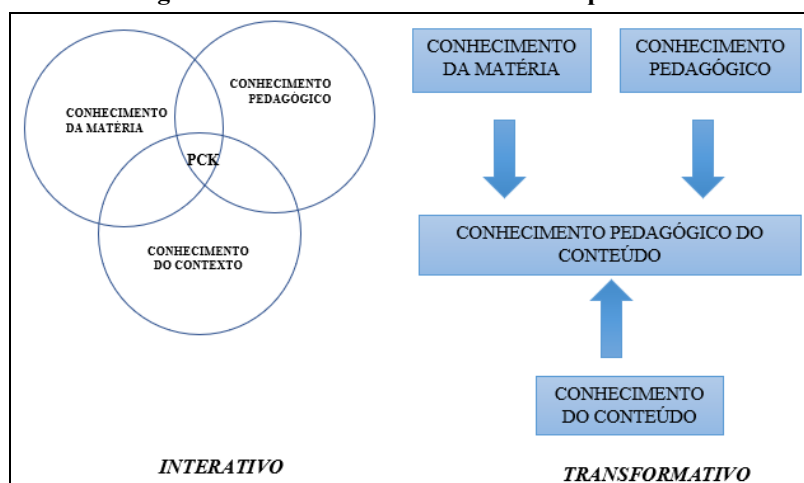
O PCK é um tipo de conhecimento do professor que faz a articulação entre o conhecimento científico sobre o ensino, estruturado e referendado, ao basear-se em pesquisas acadêmicas, e um conhecimento de natureza prática, desenvolvido pelo professor, por meio da sua atuação profissional. A indagação que ainda ecoa é se o PCK é um conhecimento prático, ou mais científico, ou ainda, a combinação de ambos.

Um aspecto importante, ao tratar do PCK, é que ele distingue um corpo de conhecimento típico do professor para o ensino, por compreender a corporificação da combinação entre o conteúdo disciplinar e a forma de ensinar tal conteúdo, como atividade de ensino docente. Dessa forma, cabe ao professor organizar sua prática profissional, visualizando as especificidades de todos os elementos envolvidos. Ou seja, é a forma natural como o professor encaminha o processo de ensino e aprendizagem nas suas aulas, a flexibilidade com que sistematiza o conteúdo e seus ajustes ao nível de conhecimento dos alunos para que eles tenham acesso ao conhecimento científico, bem como a escolha do repertório mais apropriado e as contingências do ambiente. Isso tudo denota os padrões de PCK de um professor.

Conforme Loughran, Korthagen e Russell (2006), o PCK é o conhecimento que os professores desenvolvem ao longo dos anos, por meio das suas vivências e práticas profissionais, sobre como ensinar determinado conteúdo de modo específico com a finalidade de obter a compreensão dos estudantes. Entretanto, PCK não é uma entidade singular, análoga para todos os professores de um mesmo campo do conhecimento; trata-se de uma competência específica com idiosincrasia e importantes diferenças que absorvem influências do contexto do ensino, do conteúdo e da experiência. Ele até pode ser idêntico, ou similar para alguns professores e completamente diferente para outros, mas expressa, contudo, os obstáculos a serem transpostos para a excelência do conhecimento profissional docente.

O modelo integrativo do PCK não pode existir em si mesmo, como um domínio do conhecimento. Tal conhecimento elaborado recebe influência direta do contexto, onde o conteúdo é usado e de determinada forma da instrução. A integração ou sobreposição dos três componentes: o conhecimento do tema, o conhecimento pedagógico e o conhecimento do contexto representam o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Figura 3 - Modelos de conhecimento do professor



Fonte: Gess-Newsome (1999)

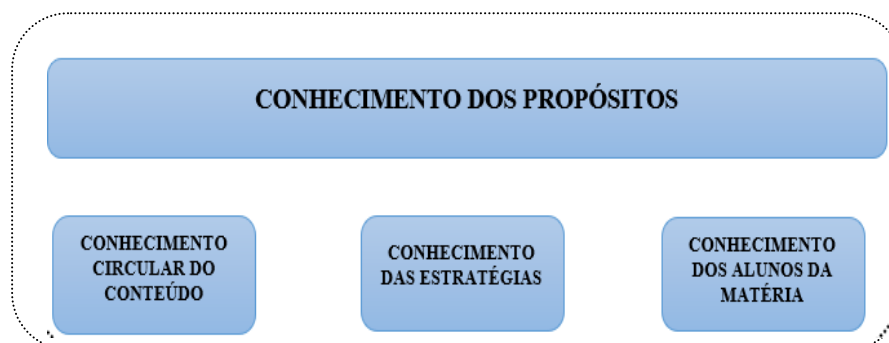
Para Nilsson (2008; 2009), ambos os modelos (integrativo ou transformativo) são um bom ponto de partida para analisar os currículos da formação de professores, sejam eles professores principiantes ou com alguma experiência docente.

No modelo transformativo, o PCK é a síntese de todos os conhecimentos imprescindíveis para se fazer um ensino eficaz, ou seja, é a transformação da matéria, do conhecimento pedagógico e do contexto num modo específico de conhecimento. O modelo integrativo contempla os mesmos elementos: o conhecimento da matéria, o pedagógico e o contextual. Esses conhecimentos são evidenciados e tomam forma específica à medida que a prática de sala de aula requer do professor descobertas. Quanto ao modelo transformativo, torna-se mais complexo por ir além da interação entre as partes constituintes do processo e buscare uma transformação a partir delas.

A estruturação desses dois modelos para a construção do PCK pode auxiliar os professores formadores, na preparação de programas voltados para a formação plena. A ausência dessas estruturas é refletida em sala de aula, pelos professores iniciantes ou inexperientes, quando ainda estão preocupados exclusivamente com o conhecimento disciplinar ou o conhecimento pedagógico, distintamente.

Na busca de situar o conhecimento pedagógico do conteúdo, mediante os demais domínios do conhecimento profissional, definido por Shulman (1987), nomeadamente como o conhecimento da matéria, o conhecimento pedagógico geral e o conhecimento do contexto, Grossman (1990) foi a primeira autora que sistematizou os quatro componentes relacionados ao PCK, destacando a inter-relação de seus componentes.

Figura 4 - Estrutura do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo



Fonte: Adaptado de Grossman (1990, p. 17)

O PCK é semelhante ao proposto por Shulman (1986; 2005). Esse conhecimento refere-se à compreensão das abordagens mais pertinentes para o ensino de um conteúdo particular, de como os elementos desse conteúdo podem ser estruturados para que o ensino seja efetivo. Distinguindo o conhecimento de especialistas nas disciplinas e o conhecimento pedagógico partilhado pelos docentes, tem-se a formação de conceitos, técnicas pedagógicas, conhecimentos das ações que fazem determinado conteúdo ser compreendido facilmente ou não pelos aprendizes, o entendimento dos conhecimentos prévios dos alunos e das teorias epistemológicas. Shulman (1986) descreve que esse conhecimento é a conversão que ocorre quando o professor interpreta o tema, intensificando o encontro de diferentes formas de representá-lo, adaptando materiais e recursos às concepções alternativas e ao conhecimento prévio dos alunos (KOEHLER; MISHRA, 2006).

O componente inicial da estrutura do conhecimento pedagógico do conteúdo pode ser identificado como o conhecimento dos propósitos para o ensino ou de sua finalidade educativa. Como alicerce fundamental, estão os valores pessoais que os professores atribuem à sua prática de ensino. (GRAÇA, 2001). Sendo assim, referindo-se aos valores, os propósitos têm caráter avaliativo, comparativo e de juízo do que seja positivo ou negativo, do que seja prioritário ou preferível para ensinar. Tais questões influenciam na decisão para aceitar ou rejeitar um conhecimento como útil, inútil ou indispensável, para o desenvolvimento da atividade profissional do professor.

Ao tratar do conhecimento curricular do conteúdo, contempla o conhecimento dos recursos disponíveis para sistematizar um determinado assunto para o ensino, bem como os ajustamentos do assunto, tanto horizontal quanto verticalmente nos programas de formação docente. Graça (2001) destaca que esses conhecimentos permitem ao professor preparar, adaptar e aplicar propostas pedagógicas reconhecendo a sequência que deve ser dada ao

conteúdo e o nível de complexidade das atividades e/ou tarefas, surgindo o conhecimento dos programas, e de como usar os materiais didáticos, exercícios de reconhecimento, fixação e aprofundamentos, fichamentos teóricos de ensino com exemplificação, equipamentos de audiovisual, recursos didáticos vários e dos modelos curriculares.

O conhecimento das estratégias compreende os formatos diversos de como o professor ministra suas aulas, ou seja, o modo como ensina. É o modo, como ele representa a matéria, a maneira como compartilha suas instruções, demonstrações, explicações, analogias, metáforas, como por exemplos: tarefas de aprendizagem ou exercícios de que ele faz uso para que o aluno compreenda determinado tópico específico da matéria (GRAÇA, 2001; GROSSMAN, 1990; SHULMAN, 1987). Esse componente do conhecimento está relacionado ao quando o conteúdo ou método deve ser utilizado. Isto é, a utilização de um repertório amplo e variado de estratégias capaz de combinar um conteúdo específico às exigências de uma situação real de aula. É, portanto, um subcomponente do conhecimento processual “denominada conhecimento condicional ou de quando usar o conhecimento declarativo e processual. Ele é essencialmente importante na tomada de decisões para ensinar determinado conteúdo, para certas crianças e no tempo certo” (ENNIS, 1994, p.167).

Para finalizar, o conhecimento dos alunos da matéria trata sobre a importância de os professores, ao lecionarem os conteúdos, terem algum conhecimento sobre de fato o que os seus alunos já sabem ou aprenderam com relação ao assunto a ser ensinado e, dessa forma, tentarem identificar ou antecipar possíveis dúvidas dos alunos sobre o tema (GROSSMAN, 1990).

A esse respeito cabe apresentar as reflexões de Pereira (2015, p. 37) sobre as indicações de Shulman (1997), ao explicitar a importância da relação entre o conhecimento e a prática docente,

[...] pois o conhecimento do conteúdo fica evidenciado no planejamento do professor que é baseado naquilo que ele conhece do assunto e que também influencia na forma como ele leciona (aula expositiva, atividades em grupos, entre outras), nos textos e exercícios que seleciona e como o professor interage com os alunos. Mesmo tendo entendimento da base de conhecimento para a docência, esta não se tornará um conhecimento profissional se não for legitimada em seu campo de atuação, na prática. Pois, enquanto a teoria é o que fundamenta a prática, a prática do profissional é a finalidade para a qual a teoria é direcionada.

Grossman (1990) indica que o conhecimento pedagógico do conteúdo é o que tem maior conexão para o estudo dos conhecimentos do professor, pois está invariavelmente

sendo construído por ele, sendo aprimorado e enriquecido à medida que os outros saberes se unificam. Shulman (1986; 1987) entende como indissociáveis as categorias de conhecimento, o que tem colaborado na estruturação e direcionamento das questões que contemplam o campo dos saberes docentes e suas implicações no que trará dos processos formativos, uma vez que os conhecimentos profissionais são práticos, são organizados para resolver problemas reais, vislumbrando a facilitação da aprendizagem dos alunos que apresentam limitações ou dificuldades.

Nesse sentido, entende-se que os conhecimentos profissionais exigem sempre uma parcela de “improvisação e adaptação a situações novas únicas que exigem do profissional reflexão e discernimento para que possa não só compreender o problema, como também, organizar e esclarecer os objetivos almejados e os meios a serem usados para atingi-los” (TARDIF, 2000, p. 7).

A partir dos trabalhos produzidos por Shulman (1986; 1987) é perceptível que diversos autores abordaram em seus estudos os conhecimentos e/ou saberes docentes, apresentando outras categorias ou subdivisões da categoria preconizada pelo autor: Marks (1990); Ma (1999); Ponte (1999); Fiorentini, Souza Júnior e Melo (2000); Barnett; Hodson (2001); Nunes (2001); Tardif e Seixas (2001); Fiorentini (2004), entre outros.

Nesta pesquisa, entende-se saber num aspecto “amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, de saber-fazer e de saber-ser”. (TARDIF; RAYMOND, 2000, p. 212). A construção dos saberes docentes dar-se-á, ininterruptamente, desde o processo de formação inicial, e se desdobra ao longo de toda a trajetória docente. Por isso, a formação profissional é construída de forma permanente, de maneira que os professores desenvolvem estratégias para se descobrir e redescobrir dentro do cenário docente, adquirindo identidade profissional própria. A identidade profissional está intimamente relacionada às pretensões do professor.

O conhecimento profissional está fortemente sustentado nos princípios, nos valores, na história, no senso comum e nos saberes práticos que se conectam diretamente à vida profissional, isto é, a sua prática docente cotidiana. Cada ocasião requer certo imprevisto e análise reflexiva por parte do docente, tendo em vista alcançar as suas metas e objetivos, buscando que sua prática pedagógica seja eficaz.

Os saberes da formação profissional podem ser entendidos como um conjunto de saberes veiculados pelas instituições de formação de professores, inicial e/ou continuada, com a finalidade de tornar professor e ensino objetos de saber das Ciências Humanas e das

Ciências da Educação, ao produzir conhecimentos e incorporá-los à prática do professor. Tais “conhecimentos se transformam em saberes destinados à formação científica ou erudita dos professores e, caso sejam incorporados à prática docente, esta pode transformar-se em prática científica, em tecnologia da aprendizagem”. (TARDIF, 2014, p. 37).

A prática docente é também vista como uma atividade que mobiliza distintos saberes, os saberes pedagógicos, articulando-se com os métodos e as técnicas de ensino (saber-fazer), sendo validados cientificamente e transmitidos aos professores, continuamente, em sua formação. Os saberes pedagógicos apresentam-se como “doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa”. (TARDIF, 2014, p. 37). O professor necessita construir o saber-fazer no tocante aos saberes da educação científica. Destaca-se que a atividade de formação docente necessita ocorrer, obrigatoriamente, de forma articulada com a prática docente.

Tardif (2000) compreende a formação docente como uma tentativa de remodelar os fundamentos epistemológicos da profissão docente, sendo essencial averiguar a sua natureza e extrair elementos que admitam começar o processo crítico e analítico, com relação as suas próprias práticas formativas. Esses fundamentos, amparados na prática consciente sobre sua atuação profissional, são compreendidos como epistemologia da prática, “o estudo do conjunto dos saberes do trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas” (TARDIF, 2000, p. 10).

Essa concepção epistemológica é um estudo do conjunto dos saberes utilizados pelos sujeitos educativos, pelos profissionais e pelos docentes em seus respectivos ambientes e tempos de ação, buscando dar conta dos desafios que se apresentam nas respectivas realidades nas suas mais variadas atuações e atividades.

Tais pressupostos relativos à epistemologia da prática destacam todos esses saberes, compreendendo como estão interligados diretamente, e de que modo são absorvidos, produzidos, usados, aplicados e modificados, conforme os limites e recursos referentes às atividades docentes. Esse processo favorece a reflexão sobre o ensino de sua disciplina, primando pela conexão entre os conhecimentos específicos da área e os específicos para a atuação docente, no que tange à teoria e à prática profissional.

Entende-se que os professores utilizam e mobilizam todos os seus saberes no desenvolvimento de suas tarefas profissionais. Assim, num curso de formação de professores, a atuação prática não pode estar atrelada exclusivamente à ação de ensinar, pois possui

estreita relação com as demais tarefas inerentes à docência, admitindo a simulação, a construção e a reconstrução das experiências educativas.

É possível compreender que o processo de formação docente pretende articular os diferentes saberes, como os saberes da formação profissional que abarcam os saberes das Ciências da Educação e da ideologia pedagógica, os saberes disciplinares, os saberes curriculares e os saberes experienciais. (TARDIF, 2014).

Os saberes da formação profissional se constituem na composição dos saberes amparados nas Ciências e na compreensão cultural, e são ensinados pelos docentes ao longo da formação inicial e/ou continuada. Eles também se constituem em conhecimentos pedagógicos que dialogam com as metodologias e as técnicas do (saber-fazer) que, validadas cientificamente e, de maneira análoga, são transmitidos aos professores em sua formação profissional.

Os saberes disciplinares são os identificados como aqueles que pertencem às distintas áreas do conhecimento (Ciências Exatas, linguagens, Ciências Biológicas, entre outras). Esses saberes foram e são historicamente produzidos e acumulados pela sociedade ao longo do tempo; sendo conduzidos pela comunidade científica, apresentam como as instituições educacionais podem estruturar seus processos pedagógicos. (TARDIF, 2012).

Nesse sentido, é fundamental abordar os saberes curriculares, destacando de que forma as instituições educacionais efetivam a gestão dos conhecimentos elaborados e produzidos pela sociedade, bem como o modo através do qual eles são transmitidos aos alunos, por meio das disciplinas (saberes disciplinares). Essa situação é concretizada no contexto escolar, por meio dos programas curriculares que os professores aprendem nas instituições acadêmicas e os aplicam nas escolas.

Gauthier (1998) destaca que um saber disciplinar, geralmente, não é ensinado do mesmo modo como é preconizado nas propostas dos programas curriculares, uma vez que é influenciado por fatores diversos que ocasionam modificações como: a formação de cada docente na área específica, questões sociais e educativas, entre outras. Uma diretriz, para se ensinar de forma eficiente, é apresentada por Carvalho e Gil Perez (2001, p. 111), ao orientar que é preciso “colocar problemas, questões, ou seja, atividades desequilibradoras, para que os professores tomem consciência da importância que estes aspectos têm no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem do conteúdo”.

Para finalizar, têm-se os saberes experienciais que são aqueles que resultam da própria atividade profissional. A produção desses saberes pelos professores acontece pela própria vivência, articulando-se numa relação entre a escola, os demais professores e com os

alunos. Esses saberes “brotam da experiência e são por ela validados. Incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de habitus e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser”. (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991, p. 38).

Para Gauthier (1998), esse tipo de saber poderia ser mais exemplificado, visto que ele faz parte da construção da identidade profissional do professor, sendo validado diretamente em sala de aula. Na execução das suas funções cotidianas, os docentes vivenciam situações reais distintas e a experiência é fundamental no modo de agir para ensinar. São necessárias habilidades e competências docentes para atuar com segurança em contextos diferentes.

A relação de exterioridade mantida pelos professores em “relação aos saberes curriculares, disciplinares e da formação pedagógica faz com que valorizem ainda mais os seus saberes experienciais visto que é sobre eles que os professores mantêm o controle, tanto no que diz respeito a sua produção quanto a sua legitimação” (CARDOSO; DEL PINO; DORNELES, 2012, p. 3).

Os saberes experienciais são caracterizados para Tardif (2014, p. 48-49) como

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

Compreende-se que a união dos saberes da formação profissional, dos saberes disciplinares, dos saberes curriculares e dos experienciais é o resultado de um único saber que é sustentado e legitimado pela atuação docente cotidiana, denominado de saber profissional. O saber profissional é “saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”. (TARDIF, 2012, p. 36).

Nesse contexto, o saber profissional docente se configura, e é constituído em uma amálgama formada por distintos saberes, de origens diferentes, e que são elaborados, construídos, articulados e mobilizados, conforme as exigências necessárias para cada atividade docente. Em função da grande diversidade de manifestações e origens, é uma tarefa

muito complexa classificar os saberes docentes por meio de uma análise crítica, independente da sua origem, emprego ou formato de assimilação e/ou apropriação.

É fundamental considerar estes fatores como um conjunto de critérios, que admitem constatar as relações existentes entre eles, e baseando-se neles, estruturar um modelo que permite o entendimento e análise dos saberes docentes. (TARDIF, 2012). Por isso, o autor propôs um modelo de análise dos saberes dos professores, fundamentados na sua fonte de aquisição, e em suas formas de integração no trabalho docente, conforme o Quadro 5:

Quadro 5 - Modelo tipológico para analisar os saberes dos professores

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

Fonte: Tardif (2014, p. 63)

Os saberes docentes explicitados no Quadro 5, conforme Tardif (2014), são os elementos que os docentes utilizam e aplicam no exercício da sua atuação profissional e estão estreitamente relacionados com a sua prática de sala de aula. E, segue referenciando os saberes que colaboram para a formação da concepção docente numa perspectiva global, ou seja, os saberes da formação profissional, saberes experienciais e os saberes pessoais. Além disso, indica saberes que contribuem para esse processo e são definidos como instrumentais, isto é, o manuseio de ferramentas concretas para realização de atividade escolares, livro didáticos, programas computacionais, entre outros.

Nesse sentido, “o saber profissional está, de certo modo, na convergência entre várias fontes de saberes provenientes da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educativos, dos lugares de formação”. (TARDIF, 2012, p. 64). Apoiando-se na leitura do Quadro 5, contemplando os saberes imprescindíveis para os professores, há o entendimento de que os saberes docentes são conectados à prática profissional do professor, e que ela acontece durante a sua formação, num processo contínuo

de aprimoramento e desenvolvimento profissional, ainda que não seja uma construção singular do professor.

Portanto, é necessário considerar que o professor estabeleça interações e relações sociais ao longo da sua vida, em contextos variados, familiares, educativos, institucionais entre outros, e estas interações influenciam na sua atuação profissional e nas tomadas de decisões. Sendo assim, os saberes docentes possuem fontes diversas e precisam ser analisados e compreendidos avaliando todos os seus aspectos e fatores.

4 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

A finalidade deste capítulo é apresentar e/ou descrever as concepções e pressupostos teóricos da Educação Estatística sob o ponto de vista do Letramento Estatístico e da Compreensão Gráfica, no contexto da Educação Básica. Compreende-se que essa abordagem contribui para a formação de professores de Matemática na perspectiva dos conhecimentos e saberes estatísticos.

4.1 PENSAMENTO ESTATÍSTICO

O Pensamento Estatístico pode ser compreendido como a habilidade de relacionar dados quantitativos/qualitativos a contextos reais, avaliando a presença da variabilidade e da incerteza, com o objetivo de explicitar as informações contidas nos dados a respeito de uma situação-problema.

Entende-se o Pensamento Estatístico como a estruturação de um conjunto de estratégias não somente técnicas algorítmicas e/ou processos operatórios, mas, sobretudo, relações mentais. Essa característica do Pensamento Estatístico é a “habilidade de enxergar o processo de maneira global, com suas intenções e seus porquês, entender suas diversas relações e o significado da variação”. (CAMPOS, 2007, p. 39).

Pensar estatisticamente é o processo no qual o pensamento reconhece a presença da variação, em todos os contextos, sendo estruturado pelos seguintes elementos: reconhecimento da variação presente em todo o processo; necessidade de dados para medir a variabilidade e utilização de métodos; e ferramentas estatísticas, com a finalidade de compreender essa variação, favorecendo a tomada de decisões nos contextos sociais diversos. (SILVA, 2007).

Nesse sentido, o Pensamento Estatístico envolve a compreensão de como as investigações estatísticas são realizadas, como por exemplo, ter subsídios para explicar a variabilidade, e ser capaz de associar os dados e informações com o método de análise mais adequado para investigar as particularidades da problemática. Envolve, também, a “compreensão da natureza da amostragem, como as inferências são feitas a partir de amostras de populações e por experimentos planejados que são necessários, a fim de estabelecer uma casualidade”. (KALOBO, 2017, p. 228). Esse pensamento inclui o entendimento de como os modelos estatísticos são empregados para simular “fenômenos aleatórios, como os dados são

produzidos para estimular as probabilidades, e como, quando e por que ferramentas inferenciais existentes podem ser usadas para ajudar um processo investigativo”. (KALOBO, 2017, p. 228).

Delmas e Garfield (2010) explicam que o Pensamento Estatístico engloba compreender e utilizar o contexto de um problema na formação de investigações elaborando conclusões, reconhecendo com entendimento a necessidade primordial da coerência ao longo de todo processo, perpassando desde a coleta de dados até a opção analítica da suposição de tese. Tal fato é reafirmado por Campos *et al.* (2015) ao pontuarem que uma das características do Pensamento Estatístico é a capacidade de ter uma visão global, compreendendo as interações que ocorreram no processo estatístico. Por fim, os pensadores estatísticos possuem subsídios para criticar e avaliar os resultados de um problema resolvido ou de uma pesquisa estatística.

Compreende-se que o Pensamento Estatístico é um processo que identifica a presença da variação, em todos os contextos, considerando algumas questões: o reconhecimento da variabilidade presente no processo como um todo e a exigência dos dados para expressar a variação e a utilização de instrumentos e métodos estatísticos para quantificar e compreender a variação para, então, ter subsídios consistentes para a tomada de decisão.

Dessa forma, contempla o desenvolvimento de habilidades mentais e resolução de problemas, em situações distintas. Chance (2002) ressalta elementos fundamentais que contribuem para o Pensamento Estatístico, como: avaliação do melhor modo de obter dados significativos e relevantes para responder à situação-problema em estudo; análise constante sobre as variáveis envolvidas e interesse para averiguar outras formas de examinar os dados e o problema a ser tratado; entendimento do processo global, revisando constantemente todas as etapas; ceticismo onipresente sobre a obtenção dos dados; relação permanente entre os dados e o contexto do problema, bem como a interpretação das conclusões em termos não estatísticos.

O Pensamento Estatístico requer que o sujeito formule hipóteses, interprete e analise os resultados alcançados, considerando os distintos pontos de vista e, reformule as questões, pautando-se nos resultados obtidos. Essas habilidades distinguem-se do determinismo e da exatidão presente na área matemática. Para atingir esse nível cognitivo, os alunos necessitam lançar mão do determinismo e incorporar a ideia de aleatoriedade, percebendo a existência da variabilidade dos dados e como ela pode influenciar diretamente em seus resultados. Contudo, essas habilidades somente se desenvolvem quando os alunos exploram situações pedagógicas diversas que contemplem e promovam o desenvolvimento do Pensamento Estatístico ao longo

de sua escolarização. Para isso, é necessário que o professor tenha uma formação profissional que possa sustentar e subsidiar esse trabalho docente.

Gal e Ginsburg (1994) afirmam que o Pensamento Estatístico é a habilidade de identificar, reconhecer e compreender o valor e a importância da Estatística, bem como quando e de que forma sua aplicação será indispensável em sua vida profissional e pessoal, além de demonstrar disposição e conhecimentos para pensar estatisticamente em situações-problema relevantes.

Na concepção de Snee (1990), a definição de Pensamento Estatístico é o processo de raciocínio que reconhece a presença da variação em torno de tudo que se faz. Para ele, a identificação, a caracterização, a quantificação, o controle e a redução da variabilidade criam a oportunidade de melhorar o processo⁵. Essa definição foi ampliada por Wil e Pfannkuch (1999) que elaboraram uma estrutura para apresentar suas ideias com relação ao Pensamento Estatístico, alicerçada em quatro dimensões: o ciclo investigativo, os tipos de pensamento, o ciclo interrogativo e as disposições.

A primeira dimensão, denominada Ciclo Investigativo, refere-se à maneira como o sujeito atua e pensa no processo de investigação estatística. Essa linha organizacional é uma adaptação do modelo PPDAC (Problema, Planejamento, Dados, Análises, Conclusões). Wild e Pfannkuch (1999) tratam da abstração e resolução de situações-problema envolvendo os princípios estatísticos, baseando-se numa problemática real maior. Esse princípio dialoga com o que Snee (1990) denominou de melhorar o processo.

A segunda dimensão, intitulada Tipos de Pensamento (pensamento geral e pensamento fundamental), tem como objetivo alcançar os processos de aprendizagem estatística. À medida que cada uma das metas seja gradativamente alcançada, a aprendizagem que se obtém, bem como as necessidades que surgem por meio desse ciclo, podem gerar ciclos investigativos novos.

A terceira dimensão, denominada Ciclo Interrogativo, reporta-se aos questionamentos macro e micro que são delineados enquanto a situação-problema é resolvida. Esse ciclo é responsável por produzir as possibilidades para resolver o problema (contexto, dados estatísticos, informações, indicadores estatísticos) para, somente depois, tomar as atitudes relativas à resolução do problema.

A dimensão intitulada Disposições também pode ser entendida como o compromisso do sujeito para com o problema. Ele pode adotar uma postura de curiosidade e querer

⁵ Snee desenvolveu suas pesquisas na área de Controle de Qualidade e, assim, reporta-se a processo de produção.

investigar mais; pode ser imaginativo e buscar visualizar o problema sob diversos contextos; pode ser descrente e questionar se as conclusões obtidas estão corretas; pode permitir que outras ideias sejam confrontadas com as suas e pode ser perseverante.

Desse modo, pautando-se nas definições apresentadas, é possível compreender o Pensamento Estatístico como estratégias mentais utilizadas pelo sujeito para tomar decisões nas etapas do ciclo investigativo.

A seguir, na Figura 5, apresenta-se o esquema proposto por Wild e Pfannkuch (1999) para interpretar o Pensamento Estatístico:

Figura 5 - Esquema do Pensamento Estatístico de Wild e Pfannkuch (1999)



Fonte: Campos (2007)

Compreende-se que o Pensamento Estatístico é a habilidade de entender as situações-problema que abarcam os dados e as informações estatísticas, realizando inferências, apoiando-se nelas e, com isso, conjecturando novas indagações. Nesse sentido, é importante ressaltar a importância do professor como sistematizador e articulador do processo de ensino viabilizando a aprendizagem do pensamento estatístico.

Campos (2007, p. 41) propõe que o professor promova seus encaminhamentos pedagógicos, de forma a viabilizar o desenvolvimento do pensamento estatístico nos alunos, ao afirmar que há outra maneira de encorajar tal fato: “[...] é não aceitar nenhum resultado numérico sem que esse seja relacionado ao contexto, à questão original proposta pelo problema”. Ou seja, “é essencial que as situações sistematizadas com os alunos contemplem os dados e as informações numéricas significativas, devendo evitar a todo custo [...] as atividades que envolvam mero cálculo ou reprodução de algoritmos de tratamento de dados

puramente numéricos, sem que sua origem seja explicitada ou sem que se conheça a finalidade do uso daqueles dados específicos e o contexto em que foram colhidos”. (CAMPOS, 2007, p. 41).

Um dos aspectos do Pensamento Estatístico que necessita ser explorado no âmbito escolar é o princípio da transnumeração, que contempla aspectos teóricos, explicativos e estratégicos. Destacam-se as análises realizadas por Wild e Pfannkuch (1999) ao indicarem a existência de três tipos de transnumeração: o primeiro tipo é aquele alcançado a partir da medida com que se capturam as qualidades ou características do mundo real; o segundo tipo de transnumeração é aquele em que, ao transferir os dados brutos para uma representação tabular ou gráfica, permite significá-los; já no terceiro tipo, a transnumeração, comunica o significado que surge dos dados, de forma que seja compreensível a outros. Com isso, permite que o aluno “[...] raciocine sobre as representações dos dados, compreendendo-os, interpretando-os, analisando-os a partir dos registros, de modo a escolher, dentre as representações, a mais adequada aos dados e ao contexto exposto”. (SILVA, 2007, p. 26).

Portanto, o Letramento Estatístico é a competência para realizar uma leitura crítica e eficiente das informações e dados estatísticos encontrados no cotidiano. Contudo, anterior à realização da leitura com criticidade, o sujeito precisa, necessariamente, entender as informações e os dados, ou seja, ter desenvolvido o seu Raciocínio Estatístico, para então, elaborar as suas conclusões com relação aos dados e informações contemplados na situação. Tal fato exige do sujeito o desenvolvimento do seu Pensamento Estatístico. Sendo assim, para que o sujeito seja letrado estatisticamente, é necessário desenvolver as habilidades relativas ao Pensamento e Raciocínio Estatístico.

4.2 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO

O termo raciocínio, no sentido global, é definido como: “[...] os processos pelos quais as pessoas avaliam e geram argumentos lógicos, aplicando o conhecimento na consecução de metas”. (COSTA; CAPOVILLA, 1997, p. 120).

O Raciocínio Estatístico é entendido como a maneira pela qual as pessoas raciocinam com ideias estatísticas e dão sentido às informações estatísticas. Esse raciocínio pode contemplar a relação de um conceito a outro, ou pode combinar noções sobre os dados e acaso. Isso significa compreender e ser capaz de explicar os processos estatísticos interpretando seus resultados.

De acordo com Garfield e Chance (2000), o Raciocínio Estatístico envolve realizar interpretações baseadas em conjuntos ou resumos de dados estatísticos, nos quais os estudantes necessitam combinar ideias com relação aos dados e às chances, buscando fazer inferências e interpretar os dados estatísticos. Para Kalobo (2016, p. 229), tal conceito “implica o uso de ideias e ferramentas estatísticas para resumir a situação, especificar suposições e tirar conclusões a partir dos dados”. Caracteriza o “[...] raciocínio estatístico como formulação de julgamentos e conclusões, com base nos dados a partir de pesquisas por amostragem, estudos de observação, ou experiência”.

Para Walton (1990, p. 403), o raciocínio acontece dentro de um discurso ou de um argumento, assim, o raciocínio é usado no argumento. Dessa forma, o “raciocínio é a elaboração de suposições denominadas premissas (ponto de partida) e o processo de mover estas premissas para a conclusão (ponto de chegada) por meio de regras”. Assim, conclui-se que o raciocínio é um processo interno, mental, por meio do qual o sujeito é capaz de realizar inferências.

Garfield e Gal (1999, p. 207) entendem o Raciocínio Estatístico como o modo que as “pessoas raciocinam com as ideias estatísticas, conseguindo assim dar um significado à informação estatística”, sendo necessário fazer interpretações com base em conjuntos, representações ou resumo de dados. Além disso, o Raciocínio Estatístico contempla as ideias como aleatoriedade, amostragem, chance, incerteza, probabilidade, testes de hipóteses e estimação, o que conduz a uma boa interpretação e inferências a respeito dos dados, envolvendo, também, o entendimento da conexão entre os assuntos tratados pela Estatística, por exemplo; dados e incerteza, centro e variabilidade.

Acredita-se que o Raciocínio Estatístico é compreendido como a forma como as pessoas raciocinam com e sobre as ideias referentes à Estatística, conseguindo significar as informações e dados estatísticos, realizando interpretações apoiando-se em conjuntos de dados, representações dos dados, gráficos e tabelas. Desse modo, para que uma pessoa raciocine estatisticamente, ela precisa exercer seu poder decisório, amparando-se na observação, análise e julgamento dos dados, bem como conjecturar as possibilidades de solução das incertezas que encontrará nas situações-problema e de que forma operacionalizar frente a elas. É comum perceber que diversos raciocínios estatísticos combinam dados e acaso, contexto que promove e requer a competência para realizar interpretações e interferências estatísticas.

Entende-se que esse raciocínio é incitado pelo conhecimento estatístico do contexto, envolvendo a interpretação baseada em conjunto de dados e informações estatísticas. É

concebido, ainda, como a capacidade de entendimento e explicação dos processos e procedimentos estatísticos, numa perspectiva global, a partir de um cenário e dados reais.

Nesse sentido, Garfield (2002) apresenta algumas tipologias para o Raciocínio Estatístico:

- Raciocínio sobre dados: distinguir ou categorizar os dados e entender seus formatos representacionais;
- Raciocínio sobre representação dos dados: entender como os gráficos podem ser alterados para representar melhor um conjunto de dados;
- Raciocínio sobre medidas estatísticas: compreender o que expressam as medidas de tendência central e qual medida é a mais adequada para cada situação;
- Raciocínio sobre incerteza: utilizar apropriadamente as ideias de aleatoriedade e probabilidade para avaliar eventos que contemplem a incerteza;
- Raciocínio sobre amostras: compreender a relação entre a amostra e a população, analisando com ceticismo inferências feitas a partir de amostras pequenas;
- Raciocínio sobre associação: compreender como avaliar e interpretar a relação entre duas variáveis, interpretar uma tabela simples e de dupla entrada, bem como compreender que a existência de correlação significativa entre duas variáveis não constitui necessariamente que haja uma relação de causa e efeito.

Compreende-se que esses raciocínios são desenvolvidos num determinado período de tempo e com as experiências do aluno ao longo da sua escolarização. Com relação aos três raciocínios iniciais podem ser sistematizados e desenvolvidos nos anos finais do Ensino Fundamental, com propostas pedagógicas apropriadas ao nível cognitivo dos alunos. Quanto aos outros três raciocínios, eles podem ser apresentados já nesse nível educacional, contudo é no Ensino Médio e terceiro grau que esses conceitos e conhecimentos serão abordados com maior rigor teórico e conceitual.

Ainda que as DCE (PARANÁ, 2008) e os PCN (BRASIL, 1998) não cite esses tipos de raciocínios, ambos propõem a coleta, o tratamento e a utilização de medidas e modelos estatísticos no processo de interpretação e comunicação das informações e/ou dados. Dessa forma, compreende-se que é imprescindível a articulação entre os saberes disciplinares e os curriculares essenciais, para que a prática profissional possa produzir um repertório pedagógico de conhecimentos que se validem pela prática profissional e por meio dela, conforme defendido por Tardif (2014).

Para além das interpretações dos modelos estatísticos, a estruturação pedagógica com as medidas de tendência central e dispersão favorecem o desenvolvimento do Raciocínio Estatístico, pois é possível: comparar medidas de centro e dispersão; compreender que medida resume melhor um conjunto de dados; identificar que medidas de centro e de dispersão são

fundamentais para uma boa medida-resumo. São características que contribuem positivamente para o entendimento da sua aplicabilidade social em contextos diversos, em pequenos ou grandes espaços amostrais. (SILVA, 2007).

Assim, é necessário instrumentalizar as pessoas para que tenham tais subsídios e recursos intelectuais para desenvolver o Raciocínio Estatístico nos ambientes educacionais, Garfield e Gal (1999, p. 208 - 210) descrevem sete objetivos:

- Compreender o objetivo e a lógica das investigações estatísticas;
- Compreender os processos presentes numa investigação estatística;
- Dominar certos procedimentos estatísticos de modo que os alunos desenvolvam uma ideia clara da natureza e dos processos envolvidos numa investigação estatística;
- Compreender as ligações que se podem fazer com a matemática e quais as ideias matemáticas presentes nos procedimentos estatísticos;
- Levar os alunos a terem noção de probabilidade e de incerteza desenvolvendo atividades onde estas duas noções possam ser simuladas e depois discutidas;
- Desenvolver a capacidade de interpretar os resultados e de colocar questões críticas acerca dos mesmos;
- Desenvolver a capacidade de comunicar e discutir os resultados da investigação usando adequadamente a terminologia estatística.

Desse modo, entende-se que os processos pedagógicos nas instituições de ensino brasileiras, direcionados para os anos finais do Ensino Fundamental, precisam oportunizar para aos alunos o desenvolvimento de habilidades e Competências Estatísticas, como a construção de procedimentos de coleta de dados, organização, comunicação de dados, por meio de tabelas, gráficos e representações que se apresentam em seu cotidiano com frequência, além do cálculo de algumas medidas de tendência central (moda, mediana e média). Assim, tem-se o intuito de fornecer outros elementos para colaborar na interpretação das informações e dos dados estatísticos.

Uma vez que tais competência e habilidade são primordiais para realizar a leitura e interpretação dos dados e/ou informações estatísticas, avaliando sua finalidade, além de organizar a percepção singular dos alunos mediante determinado contexto estatístico, tornam-se o pilar fundamental do Letramento Estatístico.

Tais conceitos e conhecimentos são aprofundamentos que, expandidos ao longo do processo de instrução formal dos alunos, ampliam o nível de significação e complexidade das relações estabelecidas ao ser tratar do Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatístico, motivo pelo qual é fundamental iniciar esse processo já nos primeiros anos de escolarização

dos alunos. O processo de construção pedagógica do Raciocínio Estatístico é fundamental, pois viabiliza o entendimento e a interpretação dos dados e dos resultados, em contextos reais, ao qual o aluno tem acesso e, por vezes, do qual faz parte.

Entende-se que o Raciocínio Estatístico se refere ao raciocínio aplicado para se trabalhar com as ferramentas e com os conceitos estatísticos. Raciocinar estatisticamente nada mais é do que ter o conhecimento e capacidade para ler, interpretar e compreender todos os resultados e, assim, ter subsídios para explicar os processos estatísticos envolvidos, ou seja, a condição de significar tais questões para si.

Cabe destacar que essas habilidades são muito importantes, e que todos os sujeitos devem possuí-las e entendê-las. Nesse sentido, é função da escola promover e efetivar relações educativas, abarcando a interpretação de dados, a construção de gráficos e de tabelas, entre outras. Para que o aluno desenvolva esse raciocínio, é preciso que ele confronte conceitos, pondere as variáveis e altere representações. Assim, o Raciocínio Estatístico pode ser apresentado como a capacidade para explorar os conceitos e recursos estatísticos. Esse processo engloba as questões de leitura e interpretação de dados, construção de tabelas e gráficos.

Wodewotzki *et al.* (2010) afirmam que, embora o professor não tenha condições para ensinar diretamente aos alunos o Raciocínio Estatístico, ele pode contribuir e favorecer para o seu desenvolvimento, oportunizando práticas pedagógicas nas quais os estudantes tenham condições para compreender, comparar, avaliar e representar, modificando suas apresentações e entendendo que a essência da ideia permanece imutável.

Shulman (1986) orienta para a necessidade da articulação entre os diferentes conhecimentos, pois, exclusivamente o conhecimento do conteúdo específico ou o conhecimento pedagógico do conteúdo não são suficientes para subsidiar o professor na transposição didática dos conteúdos. Isso se aplica ao ensino do Raciocínio Estatístico. Tal fato é facilmente identificado nas DCN para a Educação Básica, olhando para o campo da Matemática, e reportando as suas relações com a Estatística. No CNE, nos PCN e nas DCE de Matemática, propõe-se ao professor, basicamente, que articule a amálgama de saberes - tal como apontado por Tardif (2000; 2012) -, e os conhecimentos - tal como proposto por Shulman (1986; 1987).

Destaca-se, assim, a importância da existência de uma aproximação das instituições de formação de professores com a Educação Básica. O repertório de conhecimento dos professores, bem como a sua análise crítica ao tratar da concepção restrita da prática docente

divide o curso de formação docente em dois segmentos: um que prioriza os fundamentos e os conhecimentos teóricos e, outro, que valoriza a atuação da prática pedagógica.

Nos cursos atuais de formação de professor, salvo raras exceções, ou se dá grande ênfase à transposição didática dos conteúdos, sem sua necessária ampliação e solidificação-pedagogismo, ou se dá atenção quase que exclusiva a conhecimentos que o estudante deve aprender-conteudismo, sem considerar sua relevância e sua relação com os conteúdos que ele deverá ensinar nas diferentes etapas da educação básica. (BRASIL, 2001a, p. 21).

O desenvolvimento do Raciocínio Estatístico, para Delmas (2004), deve configurar-se como objetivo explícito no ensino de Estatística. Para ela, o professor deve realizar atividades em sala de aula, que extrapolem a aprendizagem de procedimentos, para assim, valorizar métodos que exijam dos alunos conhecimentos e saberes mais profundos e apurados dos processos de estatística.

Com relação ao Raciocínio Estatístico, apresenta-se uma síntese da categorização, proposta por Gal e Garfield (1999, p. 208-210):

Quadro 6 - Síntese do Raciocínio estatístico

CATEGORIAS	EXEMPLIFICAÇÃO
Raciocínio sobre dados	Reconhecer e categorizar os dados e usar as formas adequadas de representação.
Raciocínio sobre representação dos dados	Entender como os gráficos podem ser modificados para representar melhor os dados.
Raciocínio sobre medidas estatísticas	Entender o que representam as medidas de tendência central e qual medida é a mais adequada em cada caso.
Raciocínio sobre incerteza	Usar adequadamente ideias de aleatoriedade e chance para fazer julgamentos sobre eventos que envolvem incertezas. Entender que diferentes eventos podem demandar diferentes formas de cálculos de probabilidade.
Raciocínio sobre amostragem	Entender a relação entre a amostra e a população, o que pode ser inferido com base em uma amostra e desconfiar de inferências feitas a partir de pequenas amostras.
Raciocínio sobre associação	Entender como julgar e interpretar a relação entre duas variáveis.

Fonte: Gal e Garfield (1999, p. 208-210)

Compreende-se que, à medida que um sujeito apresente um nível de Raciocínio Estatístico mais elaborado, o seu nível de letramento será maior, ou seja, o nível de Letramento sofre influência direta do Raciocínio e Pensamento Estatístico. Portanto, à medida que o nível de Letramento Estatístico aumenta, o mesmo acontecerá com o Pensamento e Raciocínio estatístico.

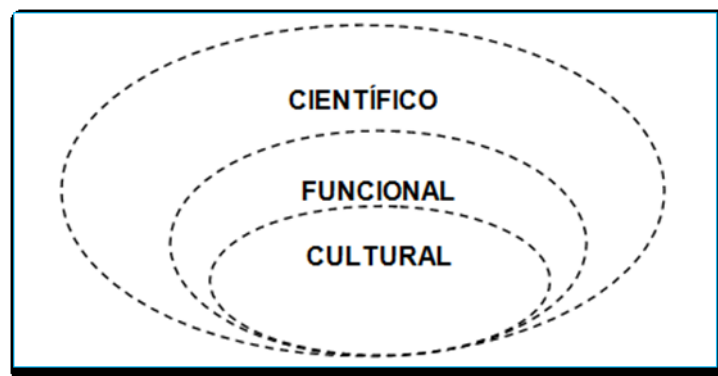
4.3 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Na concepção de Letramento de Shamos (1995), ele necessita de uma estrutura que possui três níveis de complexidade, distintos entre si, porém, que se completam. O primeiro - letramento cultural - reporta-se ao entendimento das pessoas com relação aos termos básicos utilizados pelos meios de comunicação para tratar de assuntos referentes à ciência. O segundo - letramento funcional - indica as competências dos sujeitos para efetivar leitura, interpretação e se comunicar, valendo-se dos termos científicos específicos. E o terceiro - letramento científico - relaciona-se aos conhecimentos científicos de desenhos conceituais primordiais ou das teorias que sustentam os princípios da Ciência, conectados ao entendimento dos processos científicos de cunho investigativo, disponibilizados para a resolução de situações-problema.

No último nível de letramento, os sujeitos agem autonomamente com segurança em suas opções, no que tange a métodos e representações científicas, abarcando as relações gráficas e estatísticas, bem como na capacidade de refletir dados e informações avaliando a sua variabilidade.

O diagrama da Figura 6 esboça os três níveis de letramento mencionados.

Figura 6 - Níveis de Letramento



Fonte: Shamos (1995)

É perceptível que Shamos (1995) contempla elementos referentes ao Letramento Científico, esses pressupostos teóricos acabam perpassando pelo Letramento Estatístico, ao compreender a Estatística como uma Ciência. Entretanto, é fundamental destacar que Gal (2002) fez uma releitura dos níveis de Letramento Científico de Shamos, apresentando uma preposição com três níveis de Letramento Estatístico. Porém, mantêm-se as denominações originais do Letramento (Funcional, Cultural e Científico) vislumbrando explorar, analisar e discutir especificamente a vertente direcionada à Estatística.

Nesse sentido, sobre os níveis de Letramento Estatístico, Coutinho (2013) considera adequado adotar a classificação de níveis, propostos por Gal (2002):

Aprofundando um pouco esse enfoque, admitimos que o letramento se desenvolve em níveis hierárquicos, tal como proposto por Shamos (1995) e apresentado por Gal (2002). [...] um sujeito está no nível cultural quando a mobilização de seus conhecimentos estatísticos, limita-se ao uso de termos básicos naturalmente utilizados na mídia para comunicação de temas científicos. Já o nível funcional exige alguma substância a mais nessa mobilização de conhecimentos, pois além do uso de termos usuais, o sujeito deve também ser capaz de conversar, ler e escrever de forma coerente, podendo mesmo usar termos não técnicos, mas sempre dentro de um contexto significativo. Finalmente, o nível científico, o mais elevado, exige do sujeito uma compreensão global do procedimento científico, de forma integrada com a compreensão dos processos científicos e investigativos. (COUTINHO, 2013, p. 74).

A concepção de Letramento Estatístico utilizado nessa pesquisa é o apresentado e defendido por Gal (2002), ao compreender que o Letramento Estatístico é construído a partir de uma postura crítica e investigativa, usando os conhecimentos prévios de Estatística e Matemática, habilidades de leitura e análise, crenças, atitudes e conhecimento sobre o homem e a sociedade na qual está inserido. Cabe destacar que o autor afirma que existem dois componentes fundamentais inter-relacionados à Educação Estatística: a competência para interpretação e avaliação crítica das informações e/ou dados estatísticos.

Por isso, é uma habilidade fundamental para o exercício da cidadania, num mundo sobrecarregado de informação. De acordo com Gal, o Letramento Estatístico pode ser entendido, como:

a) a capacidade da pessoa para interpretar e avaliar criticamente informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos estocásticos, que podem ser encontrados em diversos contextos e, quando relevante, b) capacidade da pessoa para discutir ou comunicar suas reações para essas informações estatísticas, como sua compreensão acerca do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas considerações acerca da aceitação das conclusões dadas. (GAL, 2002, p. 2-3, tradução livre⁶).

⁶ a) *people's ability to interpret and critically evaluate statistical information, data-related arguments, or stochastic phenomena, which they may encounter in diverse contexts, and when relevant (b) their ability to discuss or communicate their reactions to such statistical information, such as their understanding of the meaning of the information, their opinions about the implications of this information, or their concerns regarding the acceptability of given conclusions. These capabilities and behaviors do not stand on their own but are founded on several interrelated knowledge bases and dispositions which are discussed in this paper.*

Nessa perspectiva, Gal (2002, p. 11) propõe uma organização estrutural hierárquica constituída por meio de cinco capacidades do conhecimento básico estatístico, que entende como importantes para ler, interpretar e compreender informações, para que um sujeito seja considerado letrado estatisticamente, conforme é possível observar:

- (i) perceber porque os dados são necessários e como podem ser produzidos;
- (ii) familiaridade com conceitos e ideias básicos relacionados à estatística descritiva;
- (iii) familiaridade com conceitos e ideias básicos relacionados às apresentações gráficas e tabulares;
- (iv) compreender noções básicas de probabilidade;
- (v) entender como o processo inferencial é alcançado. (GAL, 2002, p. 10, tradução livre⁷).

Capacidade i: “Perceber porque os dados são necessários e como podem ser produzidos” - destaca-se a importância de as pessoas compreenderem a origem dos dados Estatísticos, apresentados em uma pesquisa e como eles podem ser produzidos. Para ele (o autor), isso facilita o entendimento das questões específicas sobre determinado assunto. Quando os dados são produzidos e analisados corretamente, pode contribuir nas decisões públicas.

O autor destaca que os sujeitos precisam adquirir um conhecimento, no mínimo informal, no campo da Estatística, para que tenham condições de compreender a redução dos dados (dados apresentados por meio de gráficos e/ou tabelas). Esta redução faz com que os produtores de dados (estatísticos e/ou técnicos) disponibilizem as informações de modo objetivo para os consumidores de informações e dados (cidadãos comuns). (CAZORLA; CASTRO, 2008).

Capacidade ii - "Familiaridade com conceitos e ideias básicas relacionadas à área da Estatística Descritiva". A respeito dessa capacidade, Gal (2002) afirma ser necessário que todas as pessoas tenham um conhecimento básico de conceitos-chave, como porcentagem e medidas de tendência central. Tais questões são apresentadas diariamente, na mídia, exigindo esses conhecimentos de todos os cidadãos, a fim de que tenham subsídios, para compreender as informações e dados apresentados pelos meios de comunicação.

O autor destaca que, na utilização das medidas de tendência central, como mediana e média, é fundamental um certo cuidado ao realizar a leitura dos seus dados, porque, na média,

⁷ (i) understand why data is needed and how it can be produced (ii) familiarity with basic concepts and ideas related to descriptive statistics; (iii) familiarity with basic concepts and ideas related to graphical and tabular presentations; (iv) understand the basics of probability; (v) understand how the inferential process is achieved.

os valores extremos podem afetar o meio, o que não acontece na mediana. Um mesmo dado, apresentado de maneiras diferentes, pode oferecer distintos e conflitantes pontos de vistas.

Capacidade iii - “Familiaridade com conceitos e ideias básicos relacionados para as apresentações tabulares e gráficas”. Gal (2002) afirma que os cidadãos precisam ter conhecimento de que os dados de uma determinada pesquisa podem ser apresentados por meio de gráficos e tabelas, fato que facilita a análise e comparação de tendências nos resultados.

O autor afirma que é esperado que, para que não haja uma distorção e manipulação nos resultados finais, todos os cidadãos possam realizar a leitura dos dados apresentados em estruturas tabulares e gráficas, familiarizados com as distintas tipologias gráficas que podem ser empregadas em cada ocasião.

Gal (2002) destaca com ênfase que, em sua concepção, todos os cidadãos devem possuir subsídios para conseguir realizar a leitura dos dados, entre os dados e além dos dados, apresentando a capacidade de ir além de um ponto específico do gráfico, realizando estimativas, bem como projetando padrões globais sobre o assunto. Para ele, os gráficos e tabelas podem ser elaborados propositalmente para enganar e/ou manipular uma informação e/ou dado.

Capacidade iv - “Compreender noções básicas de Probabilidade”. Na concepção de Gal (2002), todo cidadão necessita ler, interpretar e compreender situações problemas relacionados ao acaso. Destaca que as pessoas devem compreender as várias maneiras pelas quais as estimativas probabilísticas podem ser apresentadas e os seus meios de comunicação. Comumente, essas são abordadas valendo-se dos conceitos de porcentagem, probabilidade, proporções e estimativas.

O autor também chama a atenção para a importância de as pessoas entenderem os conceitos referentes à aleatoriedade e compreenderem a variação de uns eventos e a imprevisibilidade de outros. As pessoas necessitam entender que as estimativas e os riscos probabilísticos resultam de diversas fontes: as formais e as subjetivas, que resultam diferentes graus de credibilidade ou precisão. Por fim, Gal (2002) espera que um cidadão entenda, pelo menos intuitivamente, a ideia da variabilidade dos fenômenos aleatórios.

Capacidade v - “Entender como o processo inferencial é alcançado”. A maioria das pessoas são consumidoras de dados, e não produtoras. Porém, mesmo assim, para Gal (2002), seria ideal que os consumidores compreendessem como as informações são produzidas, analisadas e como chegam até eles, sendo expressas pelas porcentagens, médias, gráficos e tabelas, entre outros. Além disso, destaca atenção especial ao modo como as pessoas tomam

conhecimento de como os dados são analisados e, principalmente, como se obtém as conclusões dos resultados.

Gal (2002) apresenta esses quatro aspectos importantes ao tratar desta capacidade. O primeiro é que os cidadãos devem ficar atentos e perceber alguns desvios ou erros, bem como identificar a generalidade e a estabilidade dos resultados. Com relação ao segundo aspecto se refere à necessidade de o cidadão perceber que os erros podem ser controlados. Este controle pode ser evidenciado, por exemplo, por meio do uso de termos como “margem de erro”, pelos meios de comunicação, os quais usam tal terminologia para justificar possíveis equívocos. Ao tratar do terceiro, evidencia-se a necessidade de saber que é possível identificar uma diferença entre grupos, mas que este fato requer atenção ao tamanho da amostra, bem como a qualidade do processo de amostragem e a possibilidade de uma amostra ser tendenciosa. Conforme Gal (2002), para que um cidadão pense criticamente, o entendimento desses fatores é fundamental. Para finalizar, o autor destaca a importância de as pessoas, em geral, terem conhecimento de que podem haver diferenças ou tendências, e que elas, muitas vezes, são tão ínfimas que se tornam irrelevantes, podendo ser casuais, sem nenhuma intencionalidade.

Baseando-se nas capacidades apresentadas por Gal (2002), é possível afirmar que não basta que as pessoas apenas consigam calcular e construir gráficos, é imprescindível interpretar essas informações. Nessa perspectiva, entende-se que, para o autor, um cidadão pode ser considerado Letrado Estatisticamente quando seus conhecimentos estatísticos transcendem os conceitos. É necessário saber aplicar tais conhecimentos na sua vida cotidianas, e a compreensão de seus desdobramentos e resultados.

Gal (2002) entende que uma pessoa estará letrada em Estatística quando ela for capaz de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, a partir de agrupamentos de dados e de fenômenos, num determinado contexto. Além disso, os indivíduos necessitam ser competentes para discutir e comunicar o seu entendimento, bem como emitir opiniões e analisar criticamente as conclusões obtidas. Portanto, um indivíduo letrado estatisticamente consegue compreender fenômenos sociais, tais como: crescimento populacional, taxas de desemprego, indicadores educacionais.

Nesse aspecto, tratando do contexto escolar, no que se refere especificamente aos anos iniciais, pode-se notar que os PCN (BRASIL, 1997) documento norteador para o Ensino Fundamental, advertem sobre a importância de se desenvolverem habilidades estatísticas referentes à exploração das ideias essenciais de Educação Estatística, aprendendo a coletar e organizar dados dispostos em tabelas e/ou gráficos, estabelecendo relações entre os acontecimentos.

Essas relações, envolvendo os conhecimentos, saberes e conceitos estatísticos, devem ser aprofundadas nos anos finais do Ensino Fundamental como orientam os PCN, ao pontuar que a Educação Estatística tem por finalidade

[...] fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar e comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como a média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados. (BRASIL, 1998, p. 69-70).

Pode-se observar que as habilidades estatísticas apresentadas nos PCN se baseiam muito nos pressupostos apresentados por Gal (2002), o que evidencia a relevante contribuição dessas concepções para os anos finais de escolarização. Cabe ressaltar que as habilidades mencionadas se referem à necessidade de os alunos estarem aptos para realizar leitura, interpretação, discutir e expressar os dados de forma crítica e segura.

Ainda nessa perspectiva, Gal (2002) define como Letramento Estatístico a competência dos indivíduos para interpretar e avaliar com perspicácia e criticidade as informações estatísticas e, com isso, conjecturar argumentações consistentes com relação aos dados apresentados em contextos diversos, com a possibilidade de discutir e comunicar seu entendimento frente às questões propostas.

Para Gal (2002) o Pensamento Estatístico é composto por dois grandes campos: componentes do conhecimento e componentes de atitudes, sugerindo um delineamento para o Pensamento Estatístico que desenvolvem o Letramento Estatístico, conforme nota-se no Quadro 7:

Quadro 7 - Componentes do Pensamento Estatístico que desenvolve o Letramento Estatístico

COMPONENTES DO CONHECIMENTO	COMPONENTES DE ATITUDES
Conhecimento procedimental Conhecimento estatístico Conhecimento matemático Conhecimento do contexto Habilidade crítica	Conhecimento atitudinal
LETRAMENTO ESTATÍSTICO	

Fonte: Gal (2002)

O Letramento Estatístico envolve um campo do conhecimento que abarca os saberes matemáticos, estatísticos e do contexto, além dos procedimentais, ou seja, das habilidades e competências dos indivíduos nas questões pertinentes à leitura, interpretação, compreensão e

análise dos dados e informações. Outra estrutura que se configura nesse campo é a habilidade crítica, isto é, a capacidade que os sujeitos têm para estabelecer relações críticas apoiando-se nos dados, lendo as informações apresentadas em suas linhas, entrelinhas e além das linhas.

Gal (2002) também se refere ao comportamento, às atitudes e posturas críticas que se incorporam ao desenvolvimento dos saberes e conhecimentos mencionados no segundo campo. Nesse sentido, para que os indivíduos estejam alfabetizados estatisticamente devem ter condições de direcionar seus conhecimentos matemáticos, estatísticos, procedimentais e críticos, a fim de balizar suas ações e decisões.

Cabe destacar que é crucial compreender que os conhecimentos descritos no Quadro 7 não se podem desenvolver e nem é possível operacionalizar com eles de forma independente uns dos outros. Dito de outra forma e para exemplificar: como as linguagens apresentadas e veiculadas pelos meios de comunicação estão repletas de informações ambíguas e tendenciosas, elas exigem habilidades críticas de leitura, interpretação e compreensão que se baseiam nos conhecimentos e saberes matemáticos, estatísticos, procedimentais e do próprio contexto.

Entende-se que os conhecimentos estatísticos requerem mobilização dos saberes e conhecimentos matemáticos para que sejam compreendidos verdadeiramente, como na leitura e interpretação de dados numa representação gráfica. A esse respeito, o autor considera que o conhecimento matemático abrange conceitos, teorias, teoremas, métodos e técnicas matemáticas essenciais para favorecer o desenvolvimento das habilidades estatísticas. Os conhecimentos estatísticos são considerados por ele, como sendo os conceitos, propriedades, métodos, técnicas e representações específicas da Estatística.

Dessa forma, é possível perceber que o conhecimento estatístico, além de destacar a relevância das informações, dados, termos e ideias da Estatística Descritiva, também representa a familiaridade relacionada às representações tabulares e gráficas, as noções básicas de probabilidade e o entendimento das considerações e inferências obtidas.

Contudo, para ler e interpretar informações estatísticas, são necessárias habilidades e conhecimentos para a leitura efetiva do contexto. Isso nada mais é do que estar familiarizado e integrado com as informações de um determinado ambiente. Tendo condições para reconhecer, ler, interpretar e compreender o mundo em que vive, o sujeito torna-se apto para atuar, adaptar-se, e até mesmo transformar sua realidade.

Nesse sentido, acredita-se que o conhecimento do contexto pode ser entendido como fonte de informações e medidas para o tratamento dos dados, sendo o fator preponderante com relação à familiaridade do leitor com fontes diversas e, até mesmo, com informações

estatísticas equivocadas. Assim, um leitor ou ouvinte que não esteja familiarizado com o contexto no qual as informações e dados foram coletados, certamente encontrará dificuldades para realizar inferências, bem como elencar e sugerir interpretações que favoreçam o processo de tomada de decisão, com base nos dados e informações, ou até mesmo identificar possíveis equívocos.

A maneira pela qual os dados são gerados provoca a mobilização que Gal (2002) indica como conhecimento procedimental e habilidade crítica. Isto porque, o modo pelo qual uma informação ou dados são divulgados pode facilmente dissimular, distorcer ou até desmentir informações e dados já disponíveis e apresentados. Esse artifício é vastamente explorado em diversas situações, como na política, nos balancetes comerciais, em campanhas publicitárias, dentre outras situações.

Compreende-se que o conhecimento do contexto, atrelado às habilidades estatísticas do sujeito, são estruturas indispensáveis para que haja reflexão crítica sobre os dados e informações envolvendo a Estatística e suas implicações. Nesse sentido, é importante a utilização de dados reais nos encaminhamentos pedagógicos, para que o processo de ensino seja autêntico e considere a forma e por que os dados foram produzidos ou recolhidos, numa análise contextual do problema. Para isso, utiliza-se o conjunto de dados reais de interesse para os alunos é também uma alternativa interessante para envolvê-los e colaborar para que pensem sobre os dados e os conceitos estatísticos relevantes à situação.

Portanto, acredita-se que o Letramento Estatístico é notoriamente uma competência fundamental para todas as pessoas no século XXI, bem como é repetidamente identificado como conhecimento resultante de metodologias, práticas e procedimentos derivados da escolarização formal, fato que justifica a inserção da Estatística nas orientações curriculares nacionais dos PCN, no bloco intitulado “Tratamento da Informação”.

Assim, ao longo de toda a Educação Básica, busca-se delinear os encaminhamentos pedagógicos, procedimentais, conceituais e atitudinais referentes à Educação Estatística, preconizando, desde dos anos iniciais, a sistematização gradual do processo de coleta e análise de dados, exibidos em tabelas e gráficos. A orientação é explorar a leitura e a interpretação de gráficos, tabelas e informações de ordens diversas apresentados socialmente.

Na esfera internacional, esse movimento curricular é indicado nos documentos “*Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education*” (GAISE)⁸ e “*National*

⁸ As Diretrizes para Avaliação e Instrução no Ensino de Estatística são uma estrutura para o ensino de estatística nas séries anteriores ao Ensino Fundamental e Médio.

Council of Teachers of Mathematics” (NCTM)⁹ que intenciona nortear o trabalho pedagógico com a Estatística na Educação Escolar. É um conjunto de Diretrizes, Princípios e Padrões para a Matemática Escolar, pretendendo explorar as relações proveniente da Estatística e da Probabilidade que devem ser ensinadas em todo o currículo escolar.

A *American Statistical Association* (ASA)¹⁰ patrocinou o projeto para a elaboração das Diretrizes para Avaliação e Ensino em Educação Estatística, denominado de GAISE Project, que é baseado em dois grupos: o primeiro, centrado em orientações e recomendações para a Educação Básica, e o segundo, para o ensino superior.

Para o *Gaise Report College*¹¹, é fundamental considerar as seis metas referentes ao trabalho educacional voltado à Educação Estatística: enfatizar literacia estatística e desenvolver o Pensamento Estatístico; usar dados reais; ressaltar o entendimento conceitual, ao invés de mero conhecimento de procedimentos; promover a aprendizagem ativa em sala de aula; usar a tecnologia para o desenvolvimento de compreensão conceitual e análise de dados; e, usar as avaliações para melhorar e avaliar a aprendizagem do aluno.

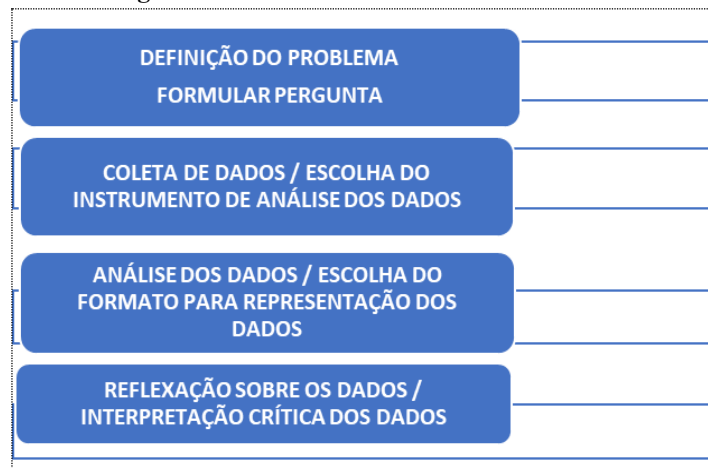
Nessa perspectiva, é essencial ensinar Estatística como um processo de investigação para resolução de situações-problema e tomada de decisões, para que os alunos não visualizem e compreendam a Educação Estatística unicamente como um amontado de métodos, fórmulas e procedimentos operatórios que findam em si mesmos, desconexos da realidade ou como resultado de um contexto particular.

No relatório GAISE, esse processo foi apresentado em quatro fases: formular perguntas; coletar dados; analisar dados; e interpretar os resultados.

⁹ Conselho Nacional de Professores de Matemática é a maior organização de ensino de matemática do mundo.

¹⁰ A Associação Americana de Estatística é a principal organização profissional para estatísticos e profissionais relacionados nos Estados Unidos.

¹¹ As Diretrizes para Avaliação e Instrução no Ensino de Estatística são uma estrutura para o ensino de Estatística nas séries anteriores ao Ensino Fundamental e Médio.

Figura 7 - Processo de tratamento dos dados

Fonte: Autora

Essa representação é para exemplificar as fases delimitadas durante o processo investigativo dos dados. Primeiro, é indispensável definir a problemática ou tema a ser investigado (formular pergunta), tendo clareza da intenção de pesquisa. Em seguida, é necessário determinar o instrumento de coleta de dados mais apropriado para a situação que se deseja investigar (coletar dados). Após isso, busca-se o melhor modo para processar, representar e comunicar os dados (analisar dados), num processo de interpretação frente a eles, exigindo reflexão crítica sobre o ciclo investigativo e sua eficiência na solução da problemática delineada, em relação às respostas apresentadas (interpretar dados).

Por fim, observou-se que o termo Letramento Estatístico possui muitas definições. Entretanto, compreende-se que existem dois grandes eixos. O primeiro abrange um conjunto de conhecimentos e/ou saberes escolares e sociais (procedimentos, atitudes e conceitos), correspondentes às competências para se comunicar estatisticamente de modo geral, ou seja, há habilidades que as pessoas precisam adquirir para transitarem em contextos e situações reais distintas, que contemplem dados de natureza qualitativa ou quantitativa.

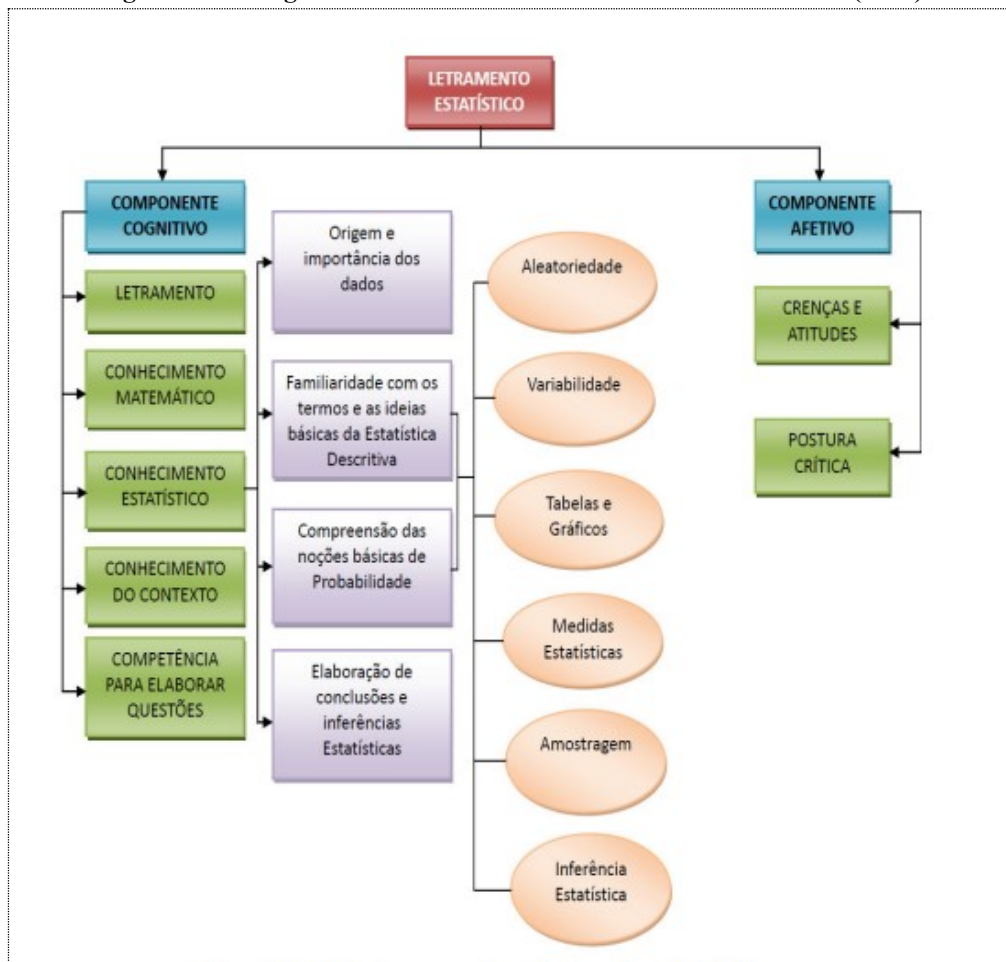
Nesse sentido, o Letramento Estatístico envolve o entendimento e a utilização da linguagem básica e dos instrumentos de Estatística: compreensão das terminologias estatísticas elementares, suas finalidades e aplicação, bem como identificação, reconhecimento da simbologia estatística simples. Esses conhecimentos contituem-se como subsídios para realizar a interpretação de diferentes representações de dados.

Com relação ao segundo eixo, que trata do Letramento Estatístico, Gal (2002) enfoca o consumo de dados, contemplando a criticidade como componente estrutural. Compreende-se que o Letramento Estatístico é a junção das competências e habilidades: a capacidade que

uma pessoa tem de entender, interpretar e avaliar com criticidade as informações, os argumentos e os fatos baseados nos dados e/ou eventos de Estatística ou Probabilidade, com os quais as pessoas defrontam-se diariamente, em distintos contextos sociais.

Portanto, para que uma pessoa esteja letrada estatisticamente ela precisa ser competente para reconhecer, interpretar e avaliar com sagacidade e criticidade as informações e dados apresentados em contextos distintos, possuindo subsídios para comunicar e discutir sua compreensão mediante as questões propostas. Isso está sistematizado no fluxograma apresentado na Figura 8:

Figura 8 - Fluxograma do Letramento Estatístico baseado em Gal (2002)



Fonte: Gal (2002)

O autor propõe um modelo sustentado pelo conhecimento estatístico que visa a auxiliar as pessoas a compreender, analisar e criticar as estatísticas que as cercam.

As crenças e as atitudes estão relacionadas aos componentes afetivos elementos de disposição que permitem que uma pessoa acredite no seu poder de ação crítica. Entende-se

como posicionamento e/ou postura crítica frente às informações que chegam as pessoas de modo geral.

Sendo assim, o Letramento Estatístico contempla o componente do conhecimento que inclui os componentes cognitivos (Competências do Letramento, Conhecimentos Estatísticos, Conhecimento Matemático, Conhecimento do Contexto e Competências para elaboração de questões críticas). Esse segmento é primordialmente objetivo, entretanto, também podem ser enumerados os componentes cognitivos (crenças, atitudes e postura crítica) que contemplam a parte subjetiva, pois dependem das vivências e experiências de cada um.

Resumindo, Gal afirma que o comportamento de uma pessoa letrada em estatística necessita da ativação dos cinco elementos do conhecimento inter-relacionados, com a presença dos componentes afetivos, de uma postura crítica, sustentada por crenças e atitudes adequadas, enfatizando o papel essencial que os elementos e fatores não estatísticos desempenham no contexto da Educação Estatística, pois a “natureza é ampla e, muitas vezes, multifacetada nas situações em que a Literacia Estatística pode ser ativada”. (GAL, 2002, p. 19).

Compreende-se que os componentes desse modelo são variáveis, já que dependem diretamente do contexto definido, do nível e grau dos conhecimentos cognitivos. Portanto, o Letramento Estatístico é a somatória de todos esses elementos e componentes, existindo uma relação de completude e inter-relação entre eles. Sendo assim, cabe destacar que em ambos os eixos há referência para os conhecimentos contextuais e a sua relevância para o desenvolvimento do Letramento que perpassam pelo Raciocínio e Pensamento Estatístico.

Com a intenção de distinguir conceitos, apresenta-se um quadro proposto por Sosa (2010), no qual sintetiza as diferenças entre literacia estatística, Raciocínio Estatístico e Pensamento Estatístico, tendo como elemento norteador os pressupostos de Garfield (2002) e Garfield, Delmas e Chance (2003).

Quadro 8 - Distinção entre Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico

LITERACIA ESTATÍSTICA	RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO	PENSAMENTO ESTATÍSTICO
<p>Supõe: Conhecimento do uso da linguagem e de ferramentas estatísticas; Conhecimento do significado dos termos estatísticos; Reconhecimento do uso dos símbolos estatísticos; Reconhecimento e capacidade de interpretar representações de dados; Inclusão de técnicas básicas e importantes que podem ser usadas para compreender informação estatística ou resultados da investigação; Organização de dados, construção e apresentação de tabelas e trabalhar com diferentes representações de dados; Inclusão da compreensão de conceitos, vocabulário e símbolos; Inclusão da compreensão da probabilidade como uma medida de incerteza.</p>	<p>É o processo pelo qual as pessoas raciocinam as ideias estatísticas e adquirem o sentido da informação estatística. Supõe: Conexões de um conceito com outro; Combinação de dados aleatórios; Compreensão e capacidade de explicar processos estatísticos; Interpretação da totalidade dos resultados estatísticos; Fazer interpretações baseadas num conjunto de dados ou resumir dados estatísticos.</p>	<p>Supõe: O conhecimento do porquê e do como se realizam investigações estatísticas; Reconhecimento e compreensão dos processos completos da investigação estatística; Compreensão de como se usam os modelos para simular fenômenos aleatórios e como se produzem os dados para estimar probabilidade; Reconhecimento do como, quando e porquê se usam ferramentas inferenciais; Compreender p porquê e o como as “grandes ideias” surgem na investigação estatística; Compreensão da natureza da variação e quando usar apropriadamente métodos de análise de dados; Compreensão da natureza da amostragem, como fazer inferências a partir da amostra e porque é que os desenhos experimentais são necessários para estabelecer causas.</p>

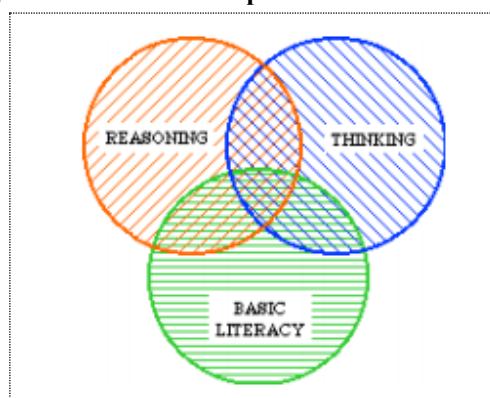
Fonte: Sosa (2010)

Conforme o quadro, não é clara a distinção entre Literacia, Raciocínio e Pensamento devido à sobreposição entre estes três domínios. Com base nessa perspectiva, Delmas (2002) fornece dois modelos para ilustrar como é que o Letramento, o Raciocínio e o Pensamento Estatístico podem estar relacionados entre si.

Sendo assim, entende-se que o Letramento Estatístico potencializa o desenvolvimento das habilidades básicas e dos conhecimentos que são imprescindíveis para desenvolver o Raciocínio e o Pensamento Estatístico. Olhando para esse contexto, o conteúdo específico de cada domínio pode ser desenvolvido independentemente dos outros dois por meio das práticas educativas, mas existe certa sobreposição entre seus domínios, então, algumas atividades de ensino podem se desenvolver simultaneamente.

Portanto, conclui-se que o Pensamento, o Raciocínio e o Letramento complementam-se e, juntos, contemplam a compreensão global da Estatística. Embora configurem conceitos distintos entre si, há pontos de interposição e interdependência de um com os outros. Isso pode ser observado no diagrama utilizado para exemplificar a ideia, por meio da Figura 9:

Figura 9 - Domínios independentes com interseções



Fonte: Delmas (2002, p. 4)

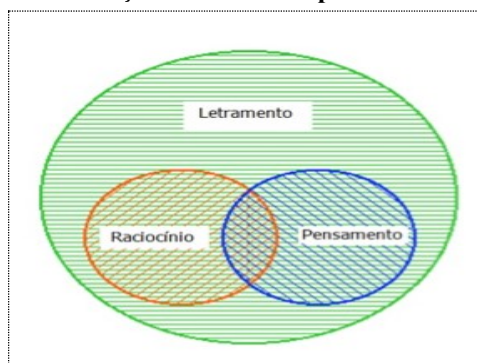
Pretendeu-se apresentar as distinções a serem feitas entre o Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico como expressão das relações cognitivas. Contudo, conclui-se que as distinções não são claras, em virtude da sobreposição considerável nos domínios.

Com base no diagrama, inicialmente, Delmas (2002) sustenta que cada domínio tem conteúdos que são independentes dos outros dois, enquanto existem algumas sobreposições. Nesse contexto, é possível desenvolver determinados aspectos de um domínio independentemente dos demais. Ao mesmo tempo, existem algumas atividades pedagógicas que podem desenvolver a compreensão das Competências Estatísticas em dois ou todos os três domínios.

No que trata da prática docente, o conteúdo estatístico pode ser visto como representação do Letramento, Pensamento e Raciocínio. O fato que permite mover-se de um dos três domínios para o outro, não é tanto o conteúdo, mas os encaminhamentos pedagógicos promovidos, olhando para o conteúdo (DELMAS, 2002, p. 6).

Para Campos (2007, p. 64), “se essa perspectiva está correta, é possível desenvolver uma capacidade independente das outras, ao mesmo tempo em que devem existir atividades que enfatizam as três capacidades ao mesmo tempo”. Entende-se, por essa interpretação, que várias combinações de competências podem ocorrer. Como mencionado pelo autor, elas podem se desenvolver isoladas ou todas ao mesmo tempo, bem como duas a duas (pensamento e raciocínio, pensamento e literacia, raciocínio e literacia).

Com relação à segunda interpretação de Delmas (2002), nota-se que o Pensamento e o Raciocínio Estatístico surgem embutidos no domínio do Letramento Estatístico que, por sua vez, configura-se como uma competência de abrangência geral, sendo que o Pensamento e o Raciocínio são exibidos com interseções entre eles. Essa interpretação pode ser observada no seguinte diagrama:

Figura 10 - Relação entre as Competências Estatísticas

Fonte: Delmas (2002, p. 4)

Para que uma pessoa possa alcançar por completo o Letramento Estatístico, compreende-se que ela possa desenvolver concomitantemente os conhecimentos e as competências referentes ao Raciocínio e Pensamento estatísticos. Embora o raciocínio e o Pensamento Estatísticos expressem conhecimentos distintos, entende-se que eles mesmos se complementam, de forma a gerar o Letramento Estatístico. Assim sendo, o Letramento Estatístico encontra-se numa perspectiva ampla, com Raciocínio e Pensamento Estatísticos contidos nele.

Essa perspectiva trata o Letramento Estatístico como uma meta abrangente. O Pensamento e Raciocínio são compreendidos como submetas dentro da relação de desenvolvimento de sujeito estatisticamente competente. Com relação ao processo de formação plena, é fundamental destacar que são necessárias inúmeras experiências educacionais dentro e fora do ambiente educativo, para a constituição de um cidadão estatisticamente competente.

Nesse sentido, podemos afirmar que um indivíduo que possui literacia estatística, ou seja, é estatisticamente alfabetizado, pode já ter desenvolvido o Pensamento e o Raciocínio Estatístico. Campos (2007, p. 64) afirma que “essa interpretação é mais abrangente, mais difícil de se perseguir, pois aparentemente requer do aluno uma grande vivência na disciplina, tanto dentro como fora da sala de aula”. Para isso, os professores necessitam ser capazes de compreender e descrever o Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatístico antes de embarcar no processo educacional de ensinar Estatística, para seus alunos. (KALOBO, 2016).

Olhando para as interpretações atribuídas por Delmas, podemos verificar que em ambas existe a interseção entre as três competências. Esse autor acrescenta ainda que devem existir conteúdos onde um dos domínios seja predominante, e mais, que se pode desenvolver cada uma das três competências independentemente ou podem ser propostas atividades nas quais as três competências sejam desenvolvidas concomitantemente.

Sob esse enfoque, no Quadro 9, apresenta-se um conjunto de atividades subjacentes ao desenvolvimento de cada um dos três domínios.

Quadro 9 - Tarefas que podem distinguir as Competências Estatísticas

Letramento Estatístico	Raciocínio Estatístico	Pensamento Estatístico
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar - Descrever - Reformar - Traduzir - Interpretar - Ler 	<ul style="list-style-type: none"> - Por quê? - Como? - Explicação/processo 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar - Criticar - Avaliar/generalizar

Fonte: Delmas (2002)

Para esclarecer, quando a finalidade é o desenvolvimento do Letramento Estatístico, solicita-se aos alunos que identifiquem exemplos ou conceitos, para então, representar e descrever gráficos, distribuição e relações, reformulando ou traduzindo os resultados estatísticos ou a interpretação dos resultados de um determinado processo estatístico. Quando a intenção é o desenvolvimento do Raciocínio Estatístico, é solicitado aos alunos “por que” ou “como” os resultados foram obtidos. E, quando a finalidade é o desenvolvimento do Pensamento Estatístico, solicita-se que os alunos justifiquem as suas conclusões. Assim, os alunos são instigados e desafiados a aplicar o seu entendimento estatístico a situações reais, para analisar criticamente suas conclusões, ou então, para generalizar os conhecimentos obtidos nos ambientes escolares, extrapolando para outras situações.

Por fim, conclui-se que o Raciocínio Estatístico contempla um processo explícito; por outro lado, o Pensamento Estatístico envolve um processo implícito, Branco e Martins (2002). Para esses autores, não existem sobreposição entre os conceitos de Letramento, de Pensamento e de Raciocínio Estatístico. Em contrapartida, Sosa (2010) baseando em perspectiva de Garfield (2002) e Garfield, Delmas e Chance (2003), apresenta um quadro relacional no qual se observa a sobreposição entre tais conceitos.

Corroborando com essa vertente, Delmas (2002) afirma a existência da sobreposição entre o Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatístico. Em virtude disso, apresentaram-se dois modelos que ilustram de que modo eles podem estar relacionados entre si.

Portanto, um enfoque mostra que cada domínio tem o seu conteúdo e, com isso, é possível desenvolver atividades referentes à aprendizagem independentes umas das outras, apesar de existir uma determinada sobreposição e, desse modo, essas atividades podem desenvolver-se simultaneamente. Noutro enfoque, o Raciocínio e o Pensamento Estatístico

não apresentam conteúdos independentes do Letramento Estatístico. Em síntese, existem situações nas quais estes domínios podem atuar independentes dos demais, assim, como podem existir contextos em que eles se sobrepõem, ainda que sejam conceitos distintos, relacionam-se entre si.

4.4 COMPREENSÃO GRÁFICA

A Educação Estatística contempla, também, as questões referentes à leitura, à interpretação e à compreensão de representações gráficas e tabulares, pois, diariamente, as pessoas se confrontam com inúmeras situações que exigem essas habilidades, conhecimentos e saberes.

A evolução tecnológica ocupou papel de destaque nesse cenário, sendo crucial no processo de desenvolvimento dos gráficos, em função da agilidade com que reproduz os dados e/ou informações, em diversos formatos, em pouco tempo. Uma vez que as informações estatísticas estão cada vez mais presente nos meios de comunicação social, sob a forma de tabelas e gráficos, torna-se fundamental a sua correta interpretação para uma cidadania plena.

Para Monteiro e Selva (2001), os gráficos são ferramentas culturais que permitem aos indivíduos ampliar sua capacidade de entender e explorar as informações estatísticas e formar relações entre os diferentes tipos de informação. Por entender que tais elementos são essenciais para a representação dos dados de um conjunto, os gráficos e tabelas têm como finalidade esclarecer, organizar e sintetizar as informações e dados quantitativos advindos dos diversos meios de comunicação. Assim, constituem-se como um “meio para se comunicar e classificar dados”. (CURCIO, 1989, p. 1).

A Estatística, ao se referir à leitura, interpretação e compreensão de gráficos está crescendo consideravelmente, uma vez que, diariamente, os sujeitos se defrontam com inúmeras situações que requerem essas habilidades, saberes e conhecimentos. Os gráficos têm recebido atenção e importância nos diferentes meios de comunicação, sendo entendidos como uma ferramenta fácil e agradável para apresentar grande volume de dados e/ou informações e, com isso, favorecer sua leitura e interpretação ocupando pouco espaço. Entre outras qualidades, é possível perceber que são valiosos instrumentos em prol da transmissão de informações.

As investigações estatísticas configuram-se como um contexto adequado para o desenvolvimento do Letramento Estatístico em alunos, por contemplar aspectos específicos do Raciocínio e Pensamento Estatísticos. Concomitantemente, permitem cumprir um objetivo do ensino: “O ensino da estatística visa a desenvolver nos alunos a capacidade de planejar e executar uma investigação estatística, bem como a capacidade de interpretar e avaliar criticamente os resultados de um estudo estatístico já realizado”. (MARTINS; PONTE, 2010, p. 11).

Desse modo, os “gráficos constituem-se num meio de comunicarmos e classificarmos dados”. (CURCIO, 1989, p. 1), admitindo comparar e revelar conexões matemáticas que, muitas vezes, não podem ser facilmente reconhecidas e demonstradas na forma numérica. Complementando a ideia, Monteiro e Selva (2001) afirmam que os gráficos são uma “ferramenta cultural” que nos permite ampliar a nossa capacidade de tratar a informação estatística e estabelecer relações entre diferentes tipos de informação.

Para o autor, o potencial máximo de um gráfico é alcançado quando, por meio da sua observação, é possível interpretar e tecer conclusões relativas aos dados neles apresentados. Ele se reporta às ideias referentes às estruturas gráficas, distinguindo três níveis hierárquicos de compreensão de um gráfico: ler os dados; ler entre os dados; e ler além dos dados. Acredita-se que seja a capacidade do leitor em conferir significado aos gráficos, construídos por outros ou por si mesmo, que implicam sua compreensão global.

Na concepção de Carvalho, Monteiro e Campos (2010), a habilidade de interpretar um gráfico exige do sujeito muito mais do que simplesmente assimilar as informações. Assim, entende-se que a habilidade para realizar a interpretação gráfica não é tarefa tão simplória, como pode parecer. Para eles, ao interpretar uma estrutura gráfica, o sujeito desenvolve um processo dinâmico, já que necessita estabelecer relações interativas entre os aspectos visuais e conceituais. A esse respeito, Cazorla (2002, p. 49) afirma: “os gráficos funcionam porque o homem possui habilidade para entender informação espacial, mesmo frente a gráficos imperfeitos”.

Para Friel, Curcio e Bright (2001), um gráfico é constituído por quatro elementos: a dimensão visual do gráfico, designada por especificadores (*specifiers*) usados para representar os valores dos dados, como por exemplo, as barras num gráfico de barras; as etiquetas (*labels*), que nomeiam o tipo de medida usada ou os dados a que se aplicam; o título do gráfico, que pode ser considerado um tipo de etiqueta; e, ainda, o fundo do gráfico (*background*), que pode incluir cores, grelhas e imagens sobre os quais o gráfico pode ser

sobreposto. Para além destes quatro elementos, cada gráfico tem a sua própria linguagem, a qual pode ser usada para discutir sobre os dados representados.

Embora as distintas tipologias de gráficos possuam esses quatro componentes, também possuem linguagem própria com seus elementos estruturais que podem ser empregados para analisar e discutir os dados apresentados. Assim, entende-se que as estruturas gráficas necessitam apresentar a área referente ao desenho do gráfico e a área destinada ao seu exterior, contendo, também, o título que tem como finalidade mostrar as informações essenciais para a interpretação assertiva do gráfico, a legenda e os rótulos.

Os rótulos demonstram as indicações com relação aos eixos designados, às frequências, às unidades empregadas em caso dos valores numéricos. Com relação à legenda, é possível constar em qualquer uma das áreas, e é formada por símbolos e respectivas designações. No que concerne às frequências das variáveis e das linhas auxiliares, geralmente, apresentam-se na horizontal da área da representação gráfica, contudo, especificamente no gráfico de linhas, podem apresentar-se na vertical. Caso as variáveis sejam numéricas, é aceitável colocá-las da esquerda para direita no eixo horizontal e de baixo para cima no eixo vertical, geralmente a partir do marco zero.

Os elementos gráficos são todos os diferentes componentes de um gráfico linear. Diferenciam as estruturas essenciais, por exemplo, ordenadas e abcissas, e características referentes à qualidade, como o tamanho dos pontos de dados, a espessura da linha. (KUBINA, 2017). Ainda que essa classificação possa ser útil para descrever a “topografia referente aos elementos lineares de exibição gráfica, propõem outra dicotomia que identifica os elementos em suas propriedades funcionais que podem ou não afetar substancialmente as decisões tomadas por meio da aplicação de análise visual”. (DART *et al.*, 2017, p, 351). Os elementos de análise de alteração são aqueles que, quando manipulados, transformam os dados de uma forma que alteram as decisões analisadas visualmente, trabalhando sob a presença e magnitude de um efeito do tratamento. Por isso, Kane (2013) postula que são as interpretações e usos de dados que são validados, e não os próprios dados.

Para além das estruturas gráficas, é possível organizar os dados em *tally charts* que podem ser utilizadas como base para a elaboração de tabelas de frequência, entretanto não é fator indispensável para sua realização. Esse recurso de contagem gráfica é bem simples, sendo possível construí-lo na medida em que se identificam os dados, ou mesmo a partir de um conjunto de dados. É benéfico, uma vez que permite “identificar as diferentes categorias ou modalidades que a variável qualitativa pode assumir no conjunto dos dados e organizar os

dados de tal maneira que, facilmente, se conta o número de elementos (frequências absolutas) em cada uma dessas categorias”. (MARTINS; PONTE, 2010, p. 49).

Há outras maneiras de organizar os dados e resumir as informações neles contidas, são as tabelas, pois também apresentam uma visualização rápida quanto ao comportamento dos dados. Assim, compreende-se que as tabelas podem ser usadas de duas maneiras: como forma de exibição dos dados ou como ferramenta de transição para organizar as informações que se desejam representar graficamente.

Para se confeccionar um gráfico, pode ser imprescindível organizar os dados em tabelas para facilitar a sua compreensão. Uma tabela de frequência, por exemplo, representa “a distribuição da variável na amostra em estudo, isto é, quais as categorias ou modalidades que assume, assim como a frequência (absoluta ou relativa) com que assume essas modalidades”. (MARTINS; LOURA; MENDES, 2007, p. 24).

As tabelas servem como instrumentos eficazes para organizar e representar dados (FRIEL; CURCIO; BRIGHT, 2001). No entanto, Martins e Ponte apontam que: a principal vantagem dos “gráficos relativamente às tabelas de frequências, está na rapidez de leitura, pois nos permite ter uma percepção imediata de quais as categorias de maior e menor frequência, assim como a ordem de grandeza de cada categoria relativamente às distantes”. (MARTINS; PONTE, 2010, p. 56).

Na concepção de Friel, Curcio e Bright (2001), a compreensão gráfica é determinada como a capacidade que os leitores possuem para entender e significar os gráficos elaborados por si mesmos, ou por outras pessoas. Essa ideia de compreensão contempla as competências para ler e atribuir sentido às estruturas gráficas, bem como é fundamental possuir subsídios para saber conseguir optar pela melhor estrutura para expressar determinado contexto, assim como apresentar elementos gráficos que provam a sua compreensão.

Esses autores entendem que diferentes níveis de questionamentos viabilizam diferente níveis de compreensão gráfica. Após considerar esses aspectos, elaboram uma taxonomia, referente às competências necessárias para responder aos questionamentos com relação aos gráficos, analisando os níveis apresentados por estudiosos do assunto, a saber:

- Nível elementar, que se foca na extração dos dados do gráfico (localização e tradução);
- Nível intermédio, caracterizado pela interpolação e identificação das relações entre os dados apresentados no gráfico (integração e interpretação);

- Nível avançado, que requer a extrapolação dos dados e a análise das relações implícitas no gráfico.

Desse modo, buscando esclarecer o assunto, apresenta-se a taxonomia das competências gráficas, conforme é observado no Quadro 10:

Quadro 10 - Taxonomia das competências necessárias para responder (Perguntas sobre gráficos)

NÍVEL DAS QUESTÕES			
AUTOR	ELEMENTAR	INTERMEDIÁRIO	AVANÇADO
Bertin (1983)	Extrair informações elementares.	Reduzir categorias dos números de dados por meio de combinações de dados para descobrir ou criar novas categorias.	Reduzir todos os dados a uma única instrução ou relação sobre os dados.
Curcio (1989)	(ler os dados) Com base na informação do gráfico, responder a perguntas explícitas nele.	(ler entre os dados) Interpretar e integrar a informação apresentada no gráfico.	(ler por trás dos dados) Fazer predições e inferências para responder a questões.
Mcknight (1990)	Observar factos únicos e relações gráficas apresentadas pelos dados ou interpretar relações, quando as respostas reafirmam os factos.	Observar as relações dentro do gráfico, interpretar o gráfico sem referência aos elementos gramaticais no contexto; Interpretar qualquer relação, afirmando que uma relação existe, sem a descrever ou fazer declarações simples sobre essas relações.	Avaliar o próprio sobre as provas fornecidas pelos dados quantitativos.
Wainer (1992)	Extrair dados.	Identificar tendências em partes dos dados.	Compreender a totalidade da estrutura dos dados, usualmente feita por meio de comparações entre tendências e vendo grupos.
Carswell (1992)	Ponto de leitura ou atenção para um único especificador.	Visualizar localmente ou globalmente, comparando as características atuais do gráfico e dando atenção a mais do que um especificador.	Sintetizar ou integrar a maioria ou todos os valores do gráfico.

Fonte: Friel, Curcio e Bright (2001)

Ao considerar os aspectos que são avaliados na compreensão gráfica, Wainer (1980), com base nas categorias propostas por Bertin (1967)¹², conclui-se que os questionamentos referentes ao nível elementar são mais simples de responder do que as indagações apresentadas nos outros níveis de compreensão.

Nesse sentido, cabe apresentar as considerações de Friel, Curcio e Bright (2001), afirmando ser crucial para o procedimento de compreensão gráfica, a interação entre o processo de decodificação visual, a natureza das tarefas e efeito da configuração contextual. Estes autores acrescentam que existem três tipos de comportamentos que parecem estar relacionados com a compreensão do gráfico: tradução, interpretação e extrapolação/interpolação.

A tradução requer uma alteração na forma da comunicação. Caso haja interesse, é possível traduzir a tabela de dados em palavras ou realizar a interpretação de um gráfico num nível descritivo, explicando sua estrutura. Entende-se que a interpretação exige a reestruturação do material, classificando-o por meio da relevância dos fatores, do maior para o menor. Sendo assim, a extrapolação/interpolação é uma extensão da interpretação que estabelece a essência da comunicação e as suas implicações.

Nesse contexto, Wu (2004) propõem uma quarta competência, conectada com a compreensão dos gráficos, intitulada avaliação, defendendo que os alunos necessitam saber avaliar a exatidão e eficácia de um gráfico. Batanero (2000) apresentam quatro níveis de compreensão gráfica que também podem ser aplicados extensivamente a tabelas:

- Leitura literal: requer apenas uma leitura dos dados do gráfico, não se interpreta a informação nele contida;
- Interpretação dos dados: requer a interpretação e a integração dos dados do gráfico. Compara quantidades e usa outros conceitos e destrezas matemáticas;
- Fazer inferências: requer que o leitor realize previsões e inferências a partir da informação dos dados que não estão refletidos diretamente no gráfico;
- Classificação dos dados: classifica a fiabilidade e a complexidade dos dados.

Com relação aos fatores que influenciam a compreensão gráfica, Friel, Curcio e Bright (2001) destacam que as características das tarefas, disciplinas e leitores se configuram

¹² Jacques Bertin, foi um cartógrafo que, no ano de 1967, escreveu sobre as etapas do processo de leitura e os níveis de leitura dos dados de um gráfico.

como elementos críticos no processo de compreensão gráfica. Ao abordar as características das tarefas é fundamental considerar a síntese da percepção da estrutura gráfica (decodificação visual), a importância das operações que contemplam a utilização das propriedades sintáticas dos gráficos (julgamento das tarefas) e o conteúdo semântico do gráfico (o contexto). Com relação às características da disciplina, a Estatística envolve o estudo sistemático dos dados, especificamente, a coleta, a apresentação e a análise dos dados, bem como quais conclusões são possíveis conjecturar a partir dos dados.

Quanto às características da disciplina relativa a Educação Estatística, Friel, Curcio e Bright (2001) afirmam que a disseminação e a variação dos dados, o tipo e o tamanho do conjunto dos dados e a complexidade do gráfico podem também influenciar a compreensão gráfica. Por fim, referente às características do leitor do gráfico, Berg e Phillips (1994), ao realizar uma pesquisa com onze estudantes no Ensino Fundamental para investigar a relação entre o pensamento lógico, a estrutura e as Competências Estatísticas, a fim de construir e interpretar gráficos de linha, concluíram que existia uma relação entre o pensamento lógico, o raciocínio proporcional e as competências gráficas.

Para Cazorla (2004), a participação e experiência do leitor é fundamental e, segue afirmando que os alunos com escassas oportunidades para se envolverem em tarefas e/ou atividades gráficas, demonstram menos competência do que aqueles para quem este trabalho é rotina. Cabe destacar as afirmações de Sosa (2010) ao considerar que, para além da experiência, o conhecimento do fenômeno retratado no gráfico pode afetar a compreensão gráfica.

Ainda nesse âmbito, Curcio (1987) efetivou uma pesquisa que tinha como intuito a compreensão das relações matemáticas, apresentadas por meio de estruturas gráficas, contemplando pictogramas, gráficos de barras, gráficos circulares e gráficos de linhas. Também necessitou considerar os conhecimentos prévios sobre o tema exibido no gráfico, os conhecimentos prévios de matemática e os conhecimentos prévios de formas gráficas, concluindo que o grau de conhecimentos matemáticos e a idade influenciam os resultados.

Carrión e Espinel (2006) fizeram um estudo sobre as limitações e erros que os estudantes dos anos iniciais de escolarização cometem durante o processo de aprendizagem dos gráficos, tendo como objetivo central analisar os diferentes comportamentos que os estudantes assumiam durante a construção e compreensão de gráficos. Entretanto, identificaram dois fatores que, em igual proporção, podem afetar o processo ensino-aprendizagem dos gráficos: os distintos níveis socioeconômicos e os métodos de ensino. Concluíram que poucos alunos são capazes de compreender as relações entre as distintas

tipologias gráficas, com o mesmo tipo de informação, fato que conduz à reflexão sobre a adequação dos dados às características de cada tipo de gráfico.

Resumindo, segundo Briceñ (2009) e o que a literatura tem evidenciado, os fatores mais estudados, e que possivelmente podem influenciar a compreensão gráfica são: níveis de compreensão gráfica, como os diferentes níveis de investigação do estudo realizado por Curcio (1987); o sexo dos alunos, quando numa investigação se tem por objetivo estudar, se há diferença ou não, entre os gêneros dos alunos e a compreensão gráfica; os erros que os alunos cometem quando são analisadas as estratégias utilizadas pelos alunos para resolverem tarefas e atividades relacionadas com gráficos; os conhecimentos prévios, tanto matemáticos quanto de estatística, mais especificamente dos gráficos, que permitem saber o grau de influência que os conhecimentos matemáticos têm sobre a compreensão gráfica; os fatores socioeconômicos, que em algumas situações, intervêm para que os alunos alcancem níveis de compreensão diferentes.

Nesse sentido, para que os estudantes estejam aptos para analisar e compreender informações exibidas estatisticamente, não basta que eles façam a leitura e a interpretação dos dados, e sim, que tenham subsídios para construir uma tabela e/ou gráfico que melhor expresse os dados que estão explorando. Para construir um gráfico, os alunos necessitam realizar um conjunto de procedimentos que demandam a utilização de conceitos e propriedades, atrelados à tipologia de cada estrutura, que permita apresentar as informações de modo compreensível.

Contudo, os alunos nem sempre têm os conhecimentos imprescindíveis sobre os elementos principais que um gráfico deve possuir (CARVALHO, 2009), essenciais na compreensão das relações nele representadas e que, conforme Curcio (1989) são: título, rótulos dos eixos e escalas.

Para Friel, Curcio e Bright (2001), no que diz respeito à construção dos dados definem três competências:

- Reconhecer os elementos estruturais dos gráficos (eixos, escalas, etiquetas, especificadores) e as relações que estabelecem. Esta competência adquire-se quando é possível distinguir cada um destes elementos e se estes são ou não apropriados aos gráficos em questão;
- Avaliar o impacto de cada um destes componentes na apresentação da informação fornecida pelo gráfico em questão;
- Traduzir as relações entre os dados apresentados no gráfico;

- Reconhecer quando é que um gráfico é mais útil do que outro, em função dos dados representados, ou seja, saber escolher o gráfico adequado ao tipo de variável e ao tipo de situação.

Com relação à leitura e à interpretação de gráficos, é necessário desenvolver essa competência, de modo que os alunos sejam capazes de retirar os dados de um gráfico e, a partir deles, produzir informação (WU, 2004). Buscando caracterizar as ideias relativas à compreensão de leitura gráfica, Curcio (1989) definiu três níveis classificando-os como: ler os dados, ler entre os dados e ler além dos dados.

- Nível 1: Ler os dados requer apenas leitura direta de um gráfico, sem interpretá-lo, atendendo apenas a factos representados explicitamente. Neste nível de leitura, não é requerida qualquer operação matemática. As tarefas que envolvam apenas questões relacionadas com este nível de leitura são consideradas de baixo nível cognitivo;
- Nível 2: Ler entre os dados, já requer a interpretação, comparação, conhecimento de conceitos e habilidades. Neste nível, os alunos, já têm que efetuar operações aritméticas como: a soma, a subtração, a multiplicação e a divisão, para responder às questões. Os alunos já devem conseguir fazer inferências simples;
- Nível 3: Ler além dos dados, requer a ampliação de conceitos, predição, inferência. Para responderem às questões colocadas, os alunos, têm de ter conhecimentos prévios sobre os temas que estão a ser analisados. As respostas não se encontram explícitas no gráfico. Este é o nível que se deseja que os alunos atinjam.

Para a autora, a capacidade de ler os dados presentes num gráfico é de suma importância, todavia uma pessoa “só tira o máximo de potencial de um gráfico quando consegue interpretar os dados e generalizar para a realidade a informação presente”. (CURCIO, 1989, p. 1). Além desses três níveis, Shaughnessy (2007) acrescenta outro nível cognitivo aos anteriores, intitulando-o por “ler por detrás dos dados” que consiste em avaliar o método de coleta de dados, a sua validade e confiabilidade, assim como elencar possíveis conclusões, analisando a relação entre o contexto e o gráfico que dele é extraído.

Baseados nestes níveis, Jonas *et al.* (2000) consideram quatro etapas para a compreensão gráfica que se deseja com a leitura gráfica: descrição dos dados, organização e redução dos dados, representação, análise e interpretação dos dados. Desse modo, para cada uma das etapas, Jonas *et al.* (2000) determinam elementos chaves e, conforme todos eles, instituem-se conjuntos de interrogações e tarefas para avaliar a compreensão gráfica.

A descrição dos dados, para os autores, contempla as ideias de Curcio (1989) ao classificar a leitura dos dados. Para Jones, Mirrazavi e Tamiz (2002), nesta etapa, identificam os seguintes elementos norteadores: 1) ler o gráfico; 2) ter consciência dos elementos que constituem o gráfico, como por exemplo, o título, os rótulos, entre outros; e, 3) reconhecer quando é que as diferentes representações representam os mesmos dados e avaliar diferentes representações para os mesmos dados.

Quanto à organização e redução dos dados, os autores contemplam as ações mentais como: ordenar, agrupar e sintetizar os dados, envolvendo a redução dos dados e usando as noções de centro e dispersão. Os elementos norteadores, nesta etapa, são: 1) agrupar e ordenar dados; 2) reconhecer que essa informação pode perder-se na reorganização dos dados; 3) descrever os dados em termos de representatividade e tipicidade; e, 4) descrever os dados em termos de propagação. A apresentação dos dados, nesse contexto, abarca as distintas organizações do conjunto de dados e convenções dos elementos constituintes dos gráficos.

No que trata da representação dos dados, Jonas *et al.* (2000) identificam os seguintes elementos norteadores: 1) completar um gráfico; 2) construção de gráficos para descrever distintos conjuntos de dados. A análise e interpretação dos dados englobam o reconhecimento de padrões, de tendências de exceções nos dados, bem como estar capacitado para realizar inferências e predições, a partir deles. Na concepção de Jonas *et al.* (2000) é na análise e interpretação dos dados, que se incluem os níveis de Curcio (1987), denominados de “ler entre os dados” e “ler para além dos dados”.

Desse modo, os elementos norteadores são: 1) comparar e combinar dados (ler entre os dados); e, 2) inferir a partir dos dados (ler além dos dados). Assim, os questionamentos em que os estudantes necessitam explicar suas ideias e conclusões, que podem ou não ser inferidas a partir dos dados, são rotulados por Jonas *et al.* (2000) como pensar além dos dados.

Nessa perspectiva, Ayoma (2006) realizou uma pesquisa cujo intuito era definir uma hierarquia para a interpretação dos gráficos, verificando que havia uma relação próxima entre as respostas dos estudantes e a natureza das questões. Além disso, esta autora considera que se podem distinguir cinco níveis na leitura:

- Nível 1: Idiossincrático - Os alunos não conseguem ler os valores ou tendências dos gráficos, não conseguem extrair algumas características do gráfico, como o contexto;
- Nível 2: Leitura básica de gráficos - Os alunos já conseguem ler valores e tendências nos gráficos, mas não conseguem explicar significados contextuais, não é possível contextualizar os eventos apresentados;
- Nível 3: Racional/Literal - Os alunos leem valores e tendências, explicam os significados dos contextos e apontam no gráfico. Geralmente, são incapazes de questionar a confiabilidade da informação;
- Nível 4: Crítica - Os alunos leem e compreendem o significado contextual. Podem avaliar a confiabilidade do significado do contexto apresentado e podem questionar a informação apresentada;
- Nível 5: Colocar hipóteses e modelar - Os alunos podem ler gráficos, aceitar e avaliar algumas das informações apresentadas. Neste nível, os alunos já são pesquisadores estatísticos.

Tomando como referência os níveis de compreensão de leitura gráfica citados por Friel, Curcio e Bright (2001), Briceñ (2009, p. 33) caracteriza-os da seguinte forma em sua pesquisa investigativa:

- Ler os dados: a) identificar os eixos explícitos no gráfico; b) recolher informação muito elementar; c) nível cognitivo baixo devido às respostas serem óbvias; d) as respostas podem ser dadas olhando, apenas, para as etiquetas; e) podem-se dar respostas vendo os especificadores; f) não se realiza nenhuma operação aritmética; g) apenas se observam dados do gráfico; h) envolve uma decisão simples para dar respostas; i) é o nível em que a maioria dos alunos responde corretamente;
- Ler entre os dados: a) interpretar os dados do gráfico; b) fazer comparação entre os dados; c) identificar as relações matemáticas apresentadas; d) é neste nível que se verificam as dificuldades para os alunos; e) interpretar as relações que existem entre os elementos do gráfico; f) requer o mínimo de lógica de raciocínio para responder às questões; g) as respostas baseiam-se nos dados;

- Ler além dos dados: a) realizar inferências; b) a informação não aparece tão explícita como no primeiro nível; c) as respostas são apresentadas com base na mente do leitor; d) os valores do gráfico são utilizados para aceitar ou rejeitar uma afirmação; e) compreender a estrutura dos dados na sua totalidade, comparando as tendências e/ou grupos de comparação.

Nesse sentido, Cazorla (2002) considera que os gráficos, além de transmitirem informações e dados, têm um papel muito maior e mais importante, destacando que os gráficos auxiliam no processo de raciocinar sobre as informações quantitativas. “Sem dúvida, é a forma mais efetiva de descrever, explorar e resumir um conjunto de dados, mesmo quando estes representam grande conjunto de dados”. Além disso, afirma que de “todos os métodos para analisar e comunicar informações, os gráficos bem desenhados são, geralmente, os mais simples e, ao mesmo tempo, os mais poderosos instrumentos de informação”. (CAZORLA, 2002, p. 47).

As representações gráficas, as tabelas e os diagramas aparecem em contextos variados do dia-a-dia dos alunos, não necessariamente só nos escolares, e são utilizados frequentemente para comunicar informações e/ou dados estatísticos. Justifica-se, desse modo, a importância de desenvolver nos estudantes as competências que deem subsídios para representar e interpretar tais informações com criticidade, aumentando gradativamente suas condições cognitivas frente ao Letramento Estatístico.

Entretanto, essas competências não se desenvolvem simplesmente por intuição. É preciso desenvolver metodologias nos espaços institucionais que promovam o trabalho pedagógico sistematizado com relação às representações gráficas, de maneira tal que sejam viabilizadas as aprendizagens significativas para os alunos, referentes às estruturas de representação gráficas, ao conceito de gráfico e seus elementos e, por conseguinte, desenvolvam a compreensão deles. (CURCIO, 1987; SHAUGHNESSY, 2007; EDWARDS; ÖZGÜN-KOCA; BARR, 2017).

Acredita-se que as pessoas precisam estar aptas a conviverem no mundo contemporâneo. Para isso, a apropriação das capacidades e competências de leitura e interpretação gráfica estatística são primordiais, pois configuram-se como veículo de comunicação social.

Desse modo, entende-se ser fundamental explorar esses conteúdos no processo pedagógico, pois:

- Há empregabilidade para a vida após o processo educativo, já que diversos trabalhos necessitam de conhecimentos básicos referente a esse assunto;
- Atividades pedagógicas contribuem para o desenvolvimento pessoal, impulsionando o raciocínio crítico, amparado a análise avaliativa dos dados objetivamente, frente aos aspectos subjetivos;
- Favorece o entendimento das relações institucionais apresentadas pelo currículo, tanto na escolaridade obrigatória, como ao longo do percurso acadêmico intelectual, no qual são frequentemente confrontados com gráficos, resumos ou conceitos estatísticos.

Assim, torna-se necessário que o cidadão saiba conceitos básicos da Estatística, a fim de poder “[...] entender tabelas e gráficos simples, perceber limitações nas informações numéricas disponíveis sobre os assuntos, compreender a existência da aleatoriedade em eventos”. (MAGALHÃES, 2015, p. 41). A aprendizagem de tais conhecimentos pode desenvolver no cidadão uma atitude crítica, reflexiva e proativa frente aos questionamentos sobre a veracidade das informações estatísticas midiáticas. Nesse sentido, compreender as aplicações de análises apresenta-se como um conhecimento útil e necessário, na medida em que “[...] são inúmeras as ocasiões em que esta habilidade pode salvar o consumidor de informações equivocadas, de armadilhas, ou evitar que o produtor engane o consumidor por pura ignorância ou falta de atenção”. (MATTOS, 2010, p. 132).

Ao pensar na interpretação e/ou leitura de gráficos, é inevitável reportar-se à acentuada presença de dados e/ou informações que utilizam a estrutura gráfica, para serem apresentados em contextos diversos. Com isso, entende-se que o ensino de gráficos, é de suma importância na formação educacional do aluno. Cabe destacar as indicações de Batanero *et al.* (1994, p. 527), no que trata da preocupação com a formação educativa crítica do aluno.

Quando os alunos adquirem habilidade para manejar tabelas, diagramas, gráficos de barras ou pictogramas que aparecem em diferentes meios de comunicação como: televisão, jornais, revistas, etc, têm a oportunidade de entender e compreender as informações que são mostradas; têm a possibilidade de dar veracidade a esta informação e, com isso, formar uma visão crítica e reflexiva a respeito das situações ao seu redor, tendo a possibilidade de intervir de maneira direta ou indireta inclusive em decisões cotidianas.

A esse respeito, Fernandes e Cardoso (2009, p. 9) salientam que os gráficos favorecem a organização e apresentação das informações e/ou dados estatísticos de modo

claro e objetivo. Para eles, ainda existem vários motivos para que os estudantes, já nos primeiros anos de escolarização, iniciem seus estudos no que se refere às relações estatísticas.

Os gráficos e os dados ocupam um lugar importante nos órgãos de comunicação social:

- Os gráficos são um meio simples e poderoso de apresentar dados de uma forma condensada, compreensível e interessante para as crianças;
- A habilidade de resolver problemas é desenvolvida, porque as crianças envolvem-se na coleta de dados, na organização, na apresentação e na avaliação crítica dos resultados;
- As outras capacidades matemáticas, como: contar, medir, seriar, ordenar, podem ser reforçadas;
- A motivação aumenta e progride quando colecionam e organizam dados, quando os analisam e comunicam os resultados oralmente ou por escrito.

Desse modo, percebe-se que os conhecimentos de Estatística, apresentam-se como uma linguagem presente nos mais diversos meios de comunicação, usando estimativas, gráficos e tabelas para expressar dados e que, no seu ferramental, dispõem de amparo para outras disciplinas do currículo escolar. Compreende-se, assim, a necessidade dos sujeitos em dominar essa linguagem.

Para realizar a leitura de um gráfico, o leitor deve rapidamente executar três operações sucessivas: as etapas do processo de leitura enunciadas por Bertin (1967), reescrita por Cazorla (2002, p. 55), apresentadam-se a seguir:

- Identificação externa: identificar, por meio de rótulos alfanuméricos, os referentes conceituais ou do mundo real, relativos à informação que o gráfico está transmitindo.
- Identificação interna: identificar as dimensões relevantes de variação no conteúdo pictórico do gráfico e determinar quais as dimensões visuais correspondentes à variável conceitual ou escala.
- Percepção de correspondência: usar um nível particular de cada dimensão visual para tirar conclusões sobre os níveis particulares de cada escala conceitual.

Com relação aos níveis de leitura, tem-se o elementar, o médio e o superior, conforme Cazorla (2002, p. 55-56):

- Nível elementar ou extração de dados: se configura quando a informação se refere à relação entre um elemento de X e um elemento de Y. Por exemplo: qual é o total de vendas do mês de janeiro? Esse nível ajuda a prevenir a construção de maus gráficos.
- Nível médio ou extração de tendências: se identifica quando a informação se refere à relação que existe entre subconjuntos de dados. Por exemplo: qual é a tendência de vendas durante o inverno? Estes subconjuntos podem ser definidos de duas maneiras: a *priori* e verbalmente (o que ocorre no inverno?) ou a posteriori e visualmente (quais são as características do sistema trimestral construído pelos dados?). Isto, segundo o autor, mostra que os tratamentos gráficos aceitam as hipóteses, mas também, podem funcionar sem hipóteses prévias.
- Nível superior ou entendimento profundo da estrutura dos dados: geralmente comparando tendências e agrupamentos, estabelecendo relações e inferindo comportamentos futuros. Por exemplo: como se comportaram as vendas no período em estudo? Este nível é necessário para a tomada de decisão.

Cazorla (2002) reflete que a construção do nível superior de leitura permite a compreensão dos níveis inferiores; já o inverso não acontece necessariamente. Entende-se que o domínio da linguagem gráfica pode atuar como uma estrutura de rompimento do processo dicotômico entre a construção e interpretação de gráficos.

Quando o sujeito tem o domínio da linguagem gráfica, terá habilidade para realizar a leitura dos dados expostos no gráfico, de modo a “interpretar os dados e generalizar as informações nele presentes”. Portanto, “[...] existe uma evolução para a compreensão das pessoas sobre diferentes formas de representação”. (LOPES, 2004, p. 190).

Ainda a esse respeito, Curcio (1989) reflete que o potencial máximo de um gráfico é atingido quando, a partir da sua representação, é possível interpretar e tecer conclusões sobre as informações e dados nele expressos. Para Friel, Curcio e Bright (2001), os gráficos refletem a capacidade do leitor em entender e atribuir significação as essas estruturas construídas, por si próprio ou outras pessoas.

Desta forma, e considerando que a sociedade contemporânea utiliza cada vez mais os gráficos, tabelas e dados estatísticos, torna-se fundamental que os alunos venham a desenvolver essas competências, para que tenham condições de interpretá-los e compreendê-los.

Curcio (1989) revisou os três níveis de leitura propostos por Bertin (1967) e sugeriu algumas alterações, com relação à leitura e compreensão gráfica que se apresentam a seguir:

- Nível 1: Ler os dados: Neste nível foi considerada apenas a leitura direta de um gráfico sem qualquer interpretação, atendendo apenas a fatos representados explicitamente;

- Nível 2: Ler entre os dados: Este nível já requer a comparação, o conhecimento de conceitos e habilidades matemáticas, que já permitem identificar relações [...] fazendo inferências simples;
- Nível 3: Ler além dos dados: Este nível exige uma ampliação dos conceitos, a predição, a inferência [...] ou previsões, com base numa interpretação dos dados.

Reflete-se que a proposta de trabalho desenvolvida por Curcio se enquadra nos pressupostos que podem sustentar o Letramento Estatístico, pois destaca a relevância de as pessoas terem condições de interpretar, ler, compreender e possuir subsídios, que possibilitem inferir opiniões e ideias estatísticas e gráficas, em situações diversas.

4.5 ARTICULAÇÃO ENTRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO E A COMPREENSÃO GRÁFICA

Acredita-se ser possível estabelecer uma relação de aproximação, ao tratar especificamente dos níveis de Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e a concepção de Letramento Estatístico de Gal (2002), já apresentadas no referencial teórico.

A seguir, é apresentada uma hipótese de como aproximar essas vertentes conceituais, no Quadro 11:

Quadro 11 - Relação hipotética entre níveis de Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e níveis de Letramento Estatístico de Gal (2002)

NÍVEIS DE COMPREENSÃO GRÁFICA	NÍVEIS DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO
Nível 1: Leitura dos Dados	Cultural
Nível 2: Leitura entre os Dados	Funcional
Nível 3: Leitura além dos Dados	Científico

Fonte: Autoria própria

Destaca-se que as relações apontadas no quadro anterior são aproximações, combinações ou articulação (objeto de investigação). Entende-se que, com relação à compreensão gráfica “Leitura dos Dados” referente ao nível 1 de Curcio, se comparada ao nível 1 do Letramento Estatístico de Gal - “Cultural” - ambos apresentam conceitos e exigem dos sujeitos conhecimentos que dialogam entre si, complementam-se numa perspectiva global, da mesma forma ocorrerá com os demais níveis do Letramento Estatístico e da Compreensão Gráfica.

O presente trabalho tem como finalidade primordial verificar que potencialidades a articulação entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) poderá trazer para a formação continuada de professores dos anos finais do Ensino Fundamental. Sendo assim, conjectura-se que tal articulação combinada tanto do Letramento Estatístico de Gal (2002), quanto da Compreensão Gráfica de Curcio (1989), ambas são sustentadas pelo princípio do nivelamento e a hierarquização entre eles, abordando o Letramento Estatístico e o Letramento Gráfico.

No Quadro 12, são apresentados, detalhadamente, os três níveis quanto à leitura e interpretação do gráfico, na concepção de Curcio (1989).

Quadro 12 - Níveis de leitura e interpretação gráfica

NÍVEIS	CARACTERÍSTICAS
1º - LER OS DADOS	Consiste em levantar informações para responder à questão explícita para a qual a resposta óbvia está no gráfico. Não existe interpretação neste nível. Leitura que requer este tipo de compreensão é uma tarefa de nível cognitivo muito baixo.
2º - LER ENTRE OS DADOS	Inclui a interpretação e a integração dos dados apresentados no gráfico e requer habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos e habilidades matemáticas (por exemplo, de adição, subtração, multiplicação ou divisão).
3º - LER ALÉM DOS DADOS	Requer que o aluno realize previsões e interferências a partir dos dados, porém sobre informações que não estão diretamente nele descritas. Requer, também, conhecimento a priori, sobre a questão que está relacionada ao gráfico.

Fonte: Curcio (1989)

Compreende-se que o nível de leitura de dados não demanda um alto nível cognitivo. Nele, o leitor apenas retira as informações contidas na representação. Para realizar a leitura entre os dados, o leitor necessita realizar comparação entre os valores assumidos pelas variáveis, situação que requer um desenvolvimento cognitivo superior, com relação ao contexto inicial, a leitura dos dados. Para realizar a leitura além dos dados, o leitor necessita, obrigatoriamente, possuir o domínio dos contextos anteriores, ou seja, requer maior desempenho e agilidade cognitiva, para obter recursos, a fim de realizar inferências sobre os dados. Para tanto, acredita-se ser essencial, a realização de encaminhamentos pedagógicos sistematizados, que contemplem a leitura e interpretação de informações, dados, gráficos e tabelas em todas as esferas educacionais.

5 O CAMINHO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A proposta metodológica busca nortear os caminhos trilhados para o desenvolvimento desta pesquisa, baseando-se no problema de pesquisa elaborado e nos objetivos definidos anteriormente.

5.1 NATUREZA DA PESQUISA

A pesquisa, com relação à abordagem do problema central, é considerada como interpretativa com enfoque qualitativo, uma vez que o pesquisador busca coletar e analisar dados que permitam esclarecer, compreender, interpretar que contribuições a articulação combinada entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002), poderá trazer para a formação continuada de professores do Ensino Fundamental anos finais.

A proposta metodológica adotada foi a interpretativa, pois, para a obtenção e análise dos dados, foram utilizados instrumentos, como a observação, entrevistas e aplicação de questionários com os cursistas. Esse estudo contemplou a interpretação de situações, ao avaliar as percepções dos sujeitos pesquisados, em seu ambiente naturalístico, fato que também torna a abordagem qualitativa.

O paradigma interpretativo, indicado para as pesquisas de pequena escala, ampara-se nos pressupostos ontológicos e epistemológicos, sendo marcado pela intensa participação do pesquisador, o qual avalia significados e as interpretações apresentadas no contexto estudado (MOREIRA; CALEFFE, 2008), desenvolvidos a partir das suas concepções qualitativas.

A pesquisa qualitativa em educação, conforme Bogdan e Biklen (1994), possui cinco características, contudo nem sempre todas estas características podem ser pontuadas nos estudos compreendidos como qualitativos. A primeira característica reporta-se ao fato de que, na pesquisa qualitativa, a fonte de coleta de dados é o ambiente natural (escolas, famílias, comunidades, entre outros), no qual o pesquisador é considerado o instrumento principal que procura esclarecer assuntos educativos.

Os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. Os locais têm que ser entendidos nos contextos da história das instituições a que pertencem. Quando os dados em causa são produzidos por sujeitos, como no caso de registos oficiais, os investigadores querem saber como e em que circunstâncias é que eles foram elaborados. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Nesse estudo, o ambiente natural para coleta de dados foi o local de atuação dos cursistas (escola), no qual poderiam ser compreendidas as necessidades formativas a partir do contexto real, vivenciado por eles, em sala de aula. Como se trata de uma pesquisa presencial, e dada a diversidade de instrumentos empregados para análise dos dados coletados, entende-se que os cursistas ilustrariam o seu contexto educacional, por meio de registros escritos. Por meio desses registros, foi possível tomar ciência das dificuldades, limitações e avanços que os cursistas enfrentam no cotidiano escolar.

A segunda característica no enfoque da pesquisa qualitativa trata-se da coleta dos dados, que pode ser efetivada utilizando palavras, para transcrição das entrevistas; imagens; documentos oficiais. Esse tipo de coleta apresenta bons resultados quando se almeja que nenhum detalhe seja ignorado na investigação. Desse modo, o pesquisador, na busca de entender o fenômeno, procura avaliar os dados coletados conservando, tanto quanto for possível, o respeito ao formato no qual eles foram coletados.

Nesse sentido, ressalta-se que os dados coletados no estudo (perfil do aluno, atividades submetidas ao professor, diário de bordo, memoriais reflexivos, entre outros) viabilizaram o acesso às informações relevantes sobre a formação, os conhecimentos referentes ao Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica, as expectativas em relação ao curso e ao contexto educacional de que os professores cursistas fazem parte.

A terceira característica diz respeito ao processo de desenvolvimento da pesquisa, compreendido como mais importante do que o próprio resultado encontrado, pois busca pela compreensão do fenômeno, realizado nas ações dos cursistas, seja pela observação nas entrevistas, ou nas interações com os outros professores cursistas. Esses contextos são fontes preciosas de informações e fazem com que o pesquisador volte sua atenção a estes itens para a compreensão dos resultados.

Na pesquisa qualitativa, o pesquisador acaba analisando os dados coletados de modo indutivo, levando em consideração a quarta característica. Nesta etapa, não há intenção de confirmar ou até mesmo invalidar as hipóteses anteriormente elencadas, e sim, efetivar abstrações que são arquitetadas na medida em que os dados coletados são agrupados, partindo

de um caráter menos geral que a conclusão, no qual não se conhece o suficiente para se testar as hipóteses sem que seja realizada a pesquisa.

A quinta e última característica trata da relevância do significado, como aspecto principal da vertente qualitativa. O pesquisador busca entender o sentido que as pessoas dão às coisas e às suas vidas, isto é, como visualizaram as questões que seriam estudadas na tentativa de comprovar, ou não, o que foi indagado:

Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

Nessa fase da pesquisa, busca-se atribuir significado aos registros dos professores cursistas, nos diários de bordo, nos memoriais reflexivos e nas execuções durante as atividades propostas, uma vez que se entende como relevante a elaboração, o planejamento, e a implementação do curso de formação, que vislumbra a articulação entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) pode proporcionar o desenvolvimento de uma educação estatística mais efetiva a professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental a partir de um curso de formação continuada.

Portanto, já que se definiu e se justificou a escolha no que diz respeito à abordagem metodológica de pesquisa e com base na problemática delineada, compreende-se fundamental a relevância da utilização da articulação entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002).

Também se faz necessária a abordagem sobre formação de professores, considerando a importância de ensinar os conhecimentos específicos de Matemática, no tocante a Estatística, por meio de alternativas pedagógicas que auxiliem o processo de ensino e de aprendizagem desta área do conhecimento.

Assim sendo, a seguir, apresenta-se o universo da pesquisa, os participantes, os procedimentos metodológicos empregados para a coleta de dados e o encaminhamento da análise.

5.2 O CAMPO DA PESQUISA E SEUS PARTICIPANTES

Frente ao problema e os objetivos apresentados inicialmente, assim como as características da pesquisa qualitativa, concebidas por Bogdan e Biklen (1994), propõe-se ofertar um curso de formação continuada para professores de Matemática da Educação Básica pertencentes à rede pública de ensino do Estado do Paraná. O curso foi presencial, contando com a participação de doze (12) professores, da Secretaria Estadual de Educação do Paraná (SEED), na cidade de Curitiba, perfazendo um total de 60 horas, distribuídos em 15 encontros com duração de 4 horas, para professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Os encontros, aconteceram no estabelecimento de ensino no qual os docentes lecionam ou próximo dele, por entender que isso seria um facilitador para os professores, pois alguns não precisaram ser deslocar da escola, e outros necessitaram fazer um curto deslocamento.

O curso propôs articular a Educação Estatística e a formação continuada de professores de Matemática, por meio da validação de uma estratégia pedagógica combinada entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica. A formação promovida pautou-se nas DCE da disciplina de Matemática que regula o seu ensino nessa rede de ensino e que dialoga com os PCN de Matemática. Portanto, a oferta de um Curso de formação de professores de Matemática, contemplando o Ensino de Estatística desenvolve e/ou mobiliza Competências Estatísticas e saberes para a prática docente.

Para Alves-Mazzotti a seleção dos participantes é realizada de forma intencional, isto é, “o pesquisador os escolhe em função das questões de interesse do estudo e também das condições de acesso e permanência no campo e disponibilidade dos sujeitos”, (ALVES-MAZZOTTI, 2002, p. 162). Nesse sentido, os professores selecionados para a pesquisa foram os inscritos que atendiam aos requisitos do curso de formação continuada: lecionar a disciplina de Matemática na Educação Básica, no Ensino Fundamental; possuir vínculo com a rede pública do Estado do Paraná. Esses profissionais foram intitulados professores cursistas, nesse estudo.

A opção pelos professores atuantes na rede pública estadual ocorreu em função dos critérios de avaliação do contexto da realização do estudo, porque uma das atividades propostas para os professores cursistas consistia na aplicação prática de uma tarefa de investigação estatística, desenvolvida numa turma em que lecionava. Desse modo, para averiguação dos professores cursistas que pretendiam participar do curso de formação continuada profissional, foi utilizado um questionário, apresentado no Quadro 13, a seguir, para delinear o perfil e realizar a caracterização dos participantes da pesquisa.

Quadro 13 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Sujeitos	Idade	Tempo de atuação no magistério	Experiências profissionais	Conhece com profundidade a temática	Graduação	<i>Lato Sensu</i>	<i>Scrito Sensu</i>	Nº de aulas semanais
----------	-------	--------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	-----------	-------------------	---------------------	----------------------

Fonte: Autoria própria

5.3 OS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Nesta pesquisa, os principais instrumentos utilizados como suporte para coleta de dados, durante o curso de formação profissional continuada, foram selecionados sem perder de vista os objetivos da pesquisa. As informações coletadas ocorreram por meio das diferentes ferramentas de interação entre os professores cursistas e formadora, respaldados na temática escolhida, o memorial reflexivo¹³, narrativas de aprendizagem¹⁴, as atividades de aprendizagem e a investigação estatística promovidas pelo curso de formação docente, focados na Educação Estatística.

Com base nos dados coletados pelos diversos instrumentos (registros fotográficos, gravados e escritos), para o estudo, é possível assegurar que as informações adquiridas eram fidedignas, conforme registrado pelos professores cursistas, e todas estão à disposição. Sendo assim, apresenta-se o arcabouço teórico-metodológico que direcionou a análise dos dados coletados, na tentativa de responder a problemática desta pesquisa e alcançar aos objetivos a que se propõe. Para organização dos dados, decodificou-se os professores cursistas e os instrumentos de coleta de dados nos seguintes indicadores simbólicos apresentados no Quadro 14:

Quadro 14 - Descrição da decodificação

Descrição	Indicadores simbólicos
Professores cursistas	P1, P2, P3, P4.....P12
Memoriais reflexivos	M1, M2, M3, M4 e M5
Narrativas de aprendizagem	N1, N2, N3, N4 e N5
Atividade	A1, A2, A3....A10

Fonte: Autoria própria

¹³ O memorial reflexivo é um instrumento que permite o registro detalhado da intervenção realizada pelos formadores em seu contexto de atuação por meio das experiências vivenciadas.

¹⁴ As narrativas são consideradas como práticas de formação, quando o professor, ao contar seus fazeres docentes, explicita a (re)elaboração de seus saberes e socializa seus processos criativos decorrentes das suas narrativas são consideradas como prática de formação.

Para sintetizar o volume de dados em cada categoria de análise, optou-se pela escolha das frases dos professores cursistas com maior significado, sendo representativas, em relação a outras, e será informada pelos indicadores simbólicos.

O projeto de pesquisa que norteou esta tese foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em pesquisa, sob registro CAAE: 22859419.0.0000.5547, com parecer número: 3.636.780 liberado (Apêndice C). Foram elaborados os termos de Consentimento e Livre Esclarecimento (TCLE) (Apêndice A) e de Responsabilidade e Compromisso (Apêndice B), assinados por todos os participantes da pesquisa.

Em Consonância ao Artigo 30 do Regulamento Interno do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) - Doutorado, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), que determina o desenvolvimento de um produto educacional, foi elaborada uma proposta pedagógica, que segue anexa a esta tese, a qual norteou a implementação de uma formação para professores de Matemática atuantes na Rede Estadual de Ensino na cidade de Curitiba.

5.4 O MÉTODO PARA A ANÁLISE DOS DADOS

Frente ao objetivo de investigar se a participação de professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental em um curso de formação continuada que articule a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) pode contribuir para o desenvolvimento de uma Educação Estatística mais efetiva, lotados na Secretaria Estadual de Educação do Paraná (SEED), foram utilizadas atividades práticas referentes à Educação Estatística, especificamente direcionadas ao Letramento Estatístico e à Compreensão Gráfica.

Vislumbrando a manifestação e/o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes docentes, os registros coletados são produções escritas dos professores cursistas. Por esse motivo, optou-se pelo uso do método da análise textual discursiva, pois permite a interpretação desses registros, além do fato de ser uma prática de análise e compreensão textual frequentemente usada em pesquisas qualitativas. A escolha desse método se deu especialmente por permitir “um mergulho em processos discursivos, visando a atingir a compreensões reconstruídas dos discursos, conduzindo a uma comunicação do aprendido [...]”. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 112).

A análise textual é entendida como um método de pesquisa de frases ou textos com os quais se almeja realizar inferências com relação ao conteúdo original a ser informado e que estão localizados em determinado contexto social, cuja verdadeira significação depende da eliminação do duplo sentido das mensagens ou dos discursos simbólicos e polissêmicos que não apresentam, claramente, seus significados originais. (MORAES, 2003).

Para Moraes e Galiazzi (2007, p. 112), o método de análise textual discursiva é “o processo de desconstrução, seguido de reconstrução, de um conjunto de materiais linguísticos e discursivos, produzindo-se, a partir disso, novos entendimentos sobre os fenômenos e discursos investigados”. Nessa perspectiva, consideram-se os envolvidos na pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e os procedimentos utilizados na pesquisa, de forma que a metodologia escolhida contribui para a leitura acerca do fenômeno estudado e suas consequências.

É possível dizer que o modo de investigação é a análise textual discursiva, contemplando encaminhamentos metodológicos que compartilham de vários pressupostos pertencentes a outras abordagens. Além disso, compartilham igualmente o domínio de outras formas de análise textual, como por exemplo, a análise de conteúdo e a análise de discurso (LUCCAS, 2011). Sendo assim, surge “[...] como uma nova opção de análise para pesquisas de natureza qualitativa e de caráter hermenêutico”. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 140).

Nesse sentido, a análise textual discursiva (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006; 2011), se caracteriza como “uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise de pesquisa qualitativa, que são a análise de conteúdo e análise de discurso”. (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118).

Optou-se por essa estrutura para análise dos dados, por se entender que permite a interpretação e a compreensão das reflexões dos professores cursistas, atividades e narrativas de aprendizagem realizadas durante o curso de formação profissional, memorial discursivo, diário de bordo, porque conforme com Moraes e Galiazzi “[...] a Análise Textual Discursiva tende a assumir entendimentos que a situam entre essas duas abordagens de análise, focalizando geralmente a profundidade e complexidade dos fenômenos”. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 160). Segundo essas autoras, ainda que consideremos a proximidade da análise textual discursiva a análise de conteúdo a “sua interpretação tende principalmente para a construção ou reconstrução teórica, numa visão hermenêutica, de reconstrução de significados a partir das perspectivas de uma diversidade de sujeitos envolvidos nas pesquisas”. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 145).

Amparando-se nesses autores, a pesquisa qualitativa recebe significativas contribuições, pois a análise textual discursiva propõe-se a “descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar [...] opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos. Os materiais textuais constituem significantes a que o analista precisa atribuir sentidos e significados”. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 13-14).

Reflete-se que, durante o processo de análise textual discursiva, as frases ou os fragmentos de texto apresentam as ideias dos sujeitos, sendo tarefa do pesquisador a classificação dos registros escritos em unidades que contemplem frases ou palavras repetidas, que permitam a inferência de uma expressão de representatividade. Neste estudo, foi elaborada uma estrutura para análise dos dados, objetivando que as produções escritas dos professores cursistas pudessem ser agrupadas, favorecendo sua interpretação, a partir das similaridades.

Para Moraes e Galizazzi (2003, p. 192), a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: “desconstrução do corpus, a unitarização, o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização, e o captar do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada”.

Com relação a esta classificação em unidades, Moraes e Galiazzi (2007), argumentam que a utilização da análise textual discursiva tem apontado novas possibilidades de unitarização, considerando que

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

A primeira etapa da Análise Textual Discursiva, a unitarização, caracteriza-se por uma leitura cautelosa e aprofundada dos dados num movimento de separação das unidades

significativas. Segundo Moraes e Galiazzi (2006, p. 132), os dados são “recortados, pulverizados, desconstruídos, sempre a partir das capacidades interpretativas do pesquisador.

Nesta fase, uma condição imprescindível é estabelecer uma relação íntima e aprofundada do pesquisador com seus dados. Sendo esse o momento em que o pesquisador contempla sob múltiplas perspectivas os seus dados, descrevendo-os incessantemente; constrói várias interpretações para um mesmo registro escrito e, a partir desses procedimentos, surgem as unidades de significados. (MORAES, 2003).

Ao tratar da segunda fase, a categorização, reporta-se a um “processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial de análise, levando ao agrupamento de elementos semelhantes”. (MORAES, 2003, p. 197). Para atender as necessidades específicas da pesquisa, em função dos objetivos do trabalho, constroem-se as categorias por meio dos elementos semelhantes, sendo que permanentemente podem ser modificadas e reorganizadas num processo em espiral. Como afirmam Moraes e Galiazzi (2006, p. 125): “[...] as categorias não saem prontas, e exigem um retorno cíclico aos mesmos elementos para sua gradativa qualificação. O pesquisador precisa avaliar constantemente suas categorias em termos de sua validade e pertinência”.

Ainda de acordo com esses autores, “a unitarização representa um movimento para o caos, de uma desorganização de verdades estabelecidas. A categorização é o movimento construtivo de uma ordem diferente do original”. (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 125).

Na análise textual discursiva, o processo de categorização das unidades de significados caracteriza-se por três propriedades, as quais dizem respeito a:

- 1ª) Validade ou pertinência;
- 2ª) Homogeneidade;
- 3ª) A não exclusão mútua.

A primeira propriedade está ligada à representatividade das descrições e interpretações feitas dos dados por meio do conjunto de categorias. (MORAES, 2003). Estas precisam ser válidas e pertinentes aos objetivos da análise, bem como representar os dados em relação à fundamentação teórica adotada pelo pesquisador.

A segunda propriedade trata da homogeneidade, ou seja, “as categorias de um mesmo conjunto precisam ser construídas a partir de um mesmo princípio, de um mesmo contínuo conceitual”. (MORAES, 2003, p. 199). Com relação a essa propriedade, o autor

destaca que, dependendo da complexidade dos dados, podemos construir vários conjuntos de categorias e subcategorias, entretanto cada conjunto deve ser homogêneo. (MORAES, 2003).

Quanto à terceira categoria apontada pelo autor, refere-se à “exclusão mútua”. Entretanto, esse autor não concorda que seja necessário acontecer uma exclusão mútua entre as unidades de significado. Moraes (2003, p. 199) afirma que uma mesma “unidade pode ser lida de diferentes perspectivas, resultando em múltiplos sentidos, dependendo do foco ou da perspectiva em que seja examinada”. Por esse motivo “[...] aceitamos que uma mesma unidade possa ser classificada em mais de uma categoria, ainda que com sentidos diferentes”.

Desse modo, sobre essas características, ainda não há consenso na literatura. Moraes afirma que a obrigatoriedade da exclusão mútua, para a construção de categorias, “não se sustenta frente às múltiplas leituras” (MORAES, 2003, p. 199) dos dados, e que “isso representa um movimento positivo no sentido da superação da fragmentação, em direção a descrições e compreensões mais holísticas e globalizadas”. (MORAES, 2003, p. 199).

A última fase da análise textual discursiva trata da captação do novo emergente, isto é, a constituição de um metatexto pelo pesquisador, alinhando considerações sobre as categorias que ele construiu. Segundo Moraes (2003, p. 202):

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

O pesquisador, nessa fase, esforça-se em expressar suas intuições e outras compreensões a partir da sua rigorosa e ostensiva análise dos dados. A validade e confiabilidade dos resultados de uma análise, depende “do rigor com que cada etapa da análise foi construída uma vez que “uma unitarização e uma categorização rigorosas encaminham para metatextos válidos e representativos dos fenômenos investigados”. (MORAES, 2006, p. 206).

Nessa tese, o tratamento e a interpretação dos dados referentes à produção dos professores cursistas dar-se-á por meio dos registros realizados nos memoriais descritivos, nas narrativas de aprendizagem e nas atividades propostas no decorrer do curso de formação docente, conforme uma análise do corpus, classificando em categorias, subcategorias e unidades.

5.5 DELINEAMENTO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O Curso de Formação Docente direcionado a Ensino Estatística foi ofertado na modalidade presencial, no período noturno, ao longo de quinze (15) encontros, com duração de quatro (4) horas, para professores da Secretaria Estadual de Educação do Paraná (SEED), que atuam lecionando a disciplina de Matemática. Com essa proposta, objetiva-se colaborar com o processo de formação continuada e, também, atingir o objetivo apresentado nesta tese. Questões relativas aos conhecimentos do currículo da Educação Estatística e seus desdobramentos, a formação docente e a reflexão crítica da prática e teoria foram oportunizadas aos professores cursistas.

Para isso, foi proposta leitura de textos sobre o assunto, realização de atividades estatísticas, análise de materiais didáticos para o ensino de Estatística e Probabilidade. Abordou-se, também, sobre: as Competências Estatísticas, a prática docente, e a articulação combinada entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002). O enfoque foi para o contexto da Educação Básica e se fez por meio da realização de tarefas de investigação estatística. Esses encaminhamentos resultaram em um memorial descritivo e as narrativas de aprendizagem.

O memorial descritivo é uma autobiografia que descreve, análise e critica fatos e acontecimentos sobre a trajetória acadêmica-profissional e intelectual do cursista, avaliando cada etapa de sua experiência. Ele é entendido como prática reflexiva na formação de professores. O papel do orientador/formador é essencial para a “delicada tarefa de ajudar os professores na elaboração de suas histórias de vida profissional”. (PASSEGGI, 2006, p. 203).

A narrativa de aprendizagem é uma forma de produzir sentido à experiência, assim tem-se duas perspectivas: a primeira em que a narrativa é concebida teoricamente como um modo de tentar significar uma experiência educativa e a outra na qual é concebida como uma prática social de um indivíduo ou grupo no processo de desenvolvimento profissional. Isto é, narrativa é compreendida como um meio de elaboração e socialização dos saberes e conhecimento pelo professor.

No contexto de formação investigado por esta pesquisa, a narrativa é concebida como um modo fecundo de os professores “(com)partilharem os significados que produzem a respeito dos saberes ligados à experiência docente e permite captar e investigar aspectos da aprendizagem da docência por meio das representações e das manifestações dos próprios sujeitos em aprendizagem”. (ANDRADE, 2013, p. 312).

A formação foi composta de atividades de Estatística Descritiva, leituras e discussão de artigos envolvendo a Educação Estatística e o Projeto de Investigação Estatística. Os encaminhamentos propostos para validação da articulação combinada foram extraídas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e de artigos científicos, publicados em revistas conceituadas no campo da Educação Matemática, sendo que grande parte delas busca explorar o conteúdo de modo contextualizado, e, para sua resolução, faz-se necessária a aplicação dos conteúdos matemáticos e estatísticos contemplados pelo currículo da Educação Básica, conforme previsto pelas DCE do Paraná (2008) e PCN (2008).

Foram promovidas tarefas de Estatística Descritiva, de modo a contemplar os conteúdos já descritos nos documentos oficiais nacionais e estaduais, que abarcam, pesquisa estatística, leitura e interpretação de gráficos e tabelas, medidas de tendência central, população e amostra. A estruturação do curso de formação docente favoreceu o desenvolvimento do projeto de investigação estatística e suas relações pedagógicas, tendo como intuito central oportunizar a discussão com vistas à teoria e à prática profissional dos professores cursistas, frente ao conhecimento estatístico e suas relações, bem como o desenvolvimento da sua própria concepção de como proceder uma investigação estatística, e por consequência, de como ensinar os seus estudantes a realizá-la.

Ao delinear o curso de formação docente pretendeu-se apresentar coerência, no que trata dos conhecimentos necessários para atuação docente na Educação Básica, de forma que as atividades desenvolvidas pudessem contribuir para os saberes docentes. Assim, o curso foi construído avaliando sua potencialidade, para a formação de professores que lecionam Matemática, e, por consequência, ministraram aula de Estatística na Educação Básica, buscando mobilizar, desenvolver e aprofundar os saberes docentes, no que referente: à apropriação de conhecimentos teóricos e práticos sobre a Estatística e ao desenvolvimento das Competências Estatísticas; às relações concernentes à estrutura gráfica e suas interfaces; à articulação combinada entre o Letramento Estatístico de Gal (2002) e da Compreensão Gráfica de Curcio (1989); à interação dos professores cursistas durante as atividades propostas, por meio das discussões a respeito dos textos, que versem sobre a utilização da Estatística em sala de aula e sua importância no contexto Educacional (LOPES, 2002; 2003; CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011); à articulação entre os conhecimentos teóricos e práticos no campo da Educação Matemática, focando na Educação Estatística (SHULMAN, 1987; 1989; BRASIL, 2001b, 2015; PARANÁ, 2008; TARDIF, 2014;); à reflexão consciente sobre a prática profissional em sala de aula (SHULMAN, 1987; 1989; ROLDÃO, 2007; TARDIF, 2014).

5.6 APRESENTAÇÃO DAS ETAPAS DA PESQUISA

Na busca de apresentar com clareza o caminho metodológico que foi trilhado coletivamente entre formadora e professores cursistas, nesta seção, expõem-se as etapas da pesquisa e suas configurações.

O curso foi dividido em três (3) módulos (I, II, III) e suas respectivas etapas. Para ilustrar a organização da metodologia tem-se as etapas que subdividem os módulos, visando a colaborar no processo de aperfeiçoamento dos conhecimentos relativos à Educação Estatística no Ensino Básico.

5.6.1 Primeira Etapa: Construção Coletiva do Aporte Teórico sobre Formação de Professores e Educação Estatística

Quanto à primeira etapa, foi sistematizada e construída coletivamente, entre todos os envolvidos no curso, formadora e cursistas. Tinha por finalidade apresentação, estruturação e desenvolvimento do arcabouço teórico consistente sobre Formação Continuada, Saberes Docentes e a Educação Estatística: Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatístico, além da Compreensão Gráfica. Todos esses aspectos teóricos foram direcionados para a Educação Básica, dialogando com publicações do cenário nacional e internacional.

5.6.2 Segunda Etapa: Implementação do Curso de Formação Docente - Educação Estatística na Educação Básica.

A segunda etapa tinha como proposta a continuidade do processo de implementação e desenvolvimento do curso de formação continuada, para professores de Matemática. Com o intuito de alcançar esse objetivo, o curso foi estruturado e implementado num contexto de formação que estivesse em consonância com a proposta da pesquisa.

Os encaminhamentos propostos durante o curso permitiram:

- Acompanhar os cursistas com relação à manifestação e/ou desenvolvimento dos diversos conhecimentos que estruturam os seus conhecimentos voltados para a atuação docente;
- Analisar a aquisição dos conhecimentos sobre a Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, pelos professores cursistas;

- Averiguar a aplicabilidade, avaliação e validação de uma articulação combinada entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica;
- Constatar a efetivação de encaminhamentos pedagógicos contextualizados;
- Perceber o processo de comunicação e a apropriação dos conhecimentos nas constantes trocas de vivências;
- Avaliar aspectos de uma proposta formativa que seja relevante para a formação continuada de professores.

Essa pesquisa apresentou uma articulação entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002), acredita-se que possa ser compreendida como uma alternativa pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica, podendo contribuir na promoção de um ensino fundamentado nas necessidades da sociedade contemporânea, colaborando no processo de Letramento Estatístico e gráfico dos alunos.

Vislumbrou-se assim, contribuir com essa área de pesquisa, sendo esse estudo mais uma fonte de investigação, seja para complementar o quadro teórico existente, ou como produção de uma outra perspectiva metodológica, para sistematização da Educação Estatística, nos cursos de formação docente para a Educação Básica. A proposição do trabalho com a Educação Estatística na formação continuada de professores pode interligar, o currículo da Educação Básica e a formação docente, buscando significar para o professor a articulação combinada, destacando quanto é importante para ele conhecer e vivenciar diferentes possibilidades pedagógicas, com o intuito de que seus conhecimentos sejam revelados e/ou desenvolvidos. Com isso, amplia-se o seu repertório profissional, sustentado por seus distintos saberes docentes.

Desse modo, procurou-se propiciar aos cursistas a incorporação desta alternativa pedagógica na atuação docente, por meio das experiências, reflexão analítica, contextualização, ou pelo aporte teórico, que conseqüentemente viabilizou a investigação, pretendendo analisar quais as contribuições da articulação combinada entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) o Letramento Estatístico de Gal (2002) para a formação continuada de professores do Ensino Fundamental Anos Finais, bem como, refletir sobre a manifestação e/o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes referentes a docência profissional, e assim, o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem da Estatística na Educação Básica.

A formação docente aconteceu presencialmente. Nesses momentos foram apresentados e desenvolvidos os encaminhamentos pedagógicos centrados na Educação

Estatística e suas relações adjacentes. O curso foi ofertado considerando as seguintes orientações: a necessidade de relacionar a teoria e a prática, utilizando as aprendizagens e as experiências relevantes anteriores, que estabelecem relação permanente do conhecimento à realidade prática e às vivências de sala de aula, constituindo-se como fundamentos que sustentam a Educação Básica. Por isso, para que os professores cursistas consigam construir conjuntamente com suas discentes “experiências significativa e ensiná-los a relacionar teoria e prática é preciso que a formação de professores seja orientada por situações equivalentes de ensino e de aprendizagem” (BRASIL, 2001a, p. 14).

Nesse sentido, vislumbrando a aplicação da proposta educativa focada na articulação combinada, entre a Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico, foram desenvolvidos os encaminhamentos pedagógicos estruturados para o curso. Os registros das produções dos cursistas (memoriais reflexivos, narrativas de aprendizagens, realização de atividade), contemplam elementos que admitem a verificação da compreensão dos objetivos propostos na tese. Eles também possibilitam o compartilhamento de experiências, a aprendizagem contextual, a reflexão sobre a atuação docente na resolução de atividades de Educação Estatística, no ambiente escolar (TARDIF, 2012), de modo a pensar, repensar e ressignificar os processos de ensino e de aprendizagem de Estatística para os alunos.

Com relação ao desenvolvimento prático, foram selecionadas atividades de estatísticas, que precisam do uso dos conteúdos apresentados no bloco Tratamento da Informação para a Educação Básica, de acordo com os PCN (1997, 1998, 2001) e DCE (2008). Nessa perspectiva, os professores cursistas teriam que manifestar e/ou desenvolver os conhecimentos sobre o conteúdo, o currículo, o contexto educacional e o conhecimento dos alunos e de suas características particulares, para a execução dos encaminhamentos propostos.

Desta forma, os professores teriam a oportunidade de articular seus distintos conhecimentos, visando a mobilizar e expandir a base de seus conhecimentos docentes. Na medida que se envolvem na realização das atividades propostas de Educação Estatística, de acordo com Shulman (1986; 1987) e Tardif (2012), rompem com o processo dicotômico sobre a teoria e prática docente, na qual geralmente um aspecto é favorecido em detrimento do outro.

5.6.3 Módulo I - Estruturação do Aporte Teórico sobre Educação Estatística

Com relação ao módulo inicial, a proposta era a realização de leituras, discussões e análises de textos, oriundos de artigos científico que contemplassem o objetivo dessa proposta

de formação, possibilitando a manifestação e/ou desenvolvimento dos conhecimentos e saberes, com vistas à atuação docente de cada professor cursista.

O primeiro estudo teórico era intitulado “O ensino de estatística e probabilidade na educação básica”, da autora Lopes (2008). Quanto ao segundo artigo, chama-se “Educação estatística no contexto da educação crítica”, dos autores Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011). No que diz respeito à terceira produção científica é “A interpretação de medidas de tendência central de futuros professores e educadores na realização de uma investigação estatística”, dos autores Santos e Ponte (2012). O quarto artigo tem o título “O letramento presente na construção de tabelas por alunos da educação de jovens e adultos”, da autora Carvalho, Campos e Monteiro (2011). O quinto artigo é denominado “Sequência de intervenção: uma alternativa para o processo de ensino e aprendizagem de Estatística para os anos iniciais de escolarização”, dos autores Fernandes, Santos Junior e Pereira (2017). Para finalizar tem-se o sexto artigo, intitulado “Sequência de ensino contemplando a estatística nos anos finais do ensino fundamental segundo pressupostos da contextualização”, do autor Walichinski; Santos Júnior (2012).

Os textos elencados para leitura, análise e discussão foram pensados em função da necessidade de respaldar o aporte teórico (o que é Educação Estatística e suas concepções teóricas, envolvendo a Educação Estatística, o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, maneiras de implementar, aprimorar e desenvolver a Educação Estatística em sala de aula, contribuições da Educação Estatística para a vida das pessoas em geral, olhando para a sociedade contemporânea, entre outras questões) que entende-se como importantes para um curso de formação de professores da Educação Básica. Com isso, compreende-se que a teoria é indissociável da prática pedagógica e, no caso da Educação Estatística, precisam atrelar-se.

Já que a maioria dos processos de formação continuada de professores de Matemática aborda “a explicação de aspectos concernentes à teoria. Dê um modo geral, os primeiros encontros são destinados à apresentação das distintas concepções [...] da Matemática ou algum outro referencial que sustente as propostas das atividades”. (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014, p. 49). Assim, não é possível começar com a prática, sem primeiro o contato com o conhecimento do referencial teórico como suporte didático. Fato que, no campo da Educação Estatística, não se configura como verdade absoluta, porque é possível iniciar o processo formação profissional propondo uma investigação estatística e, somente após esse movimento, apresentar, conceituar e desenvolver formalmente os conceitos, saberes e conhecimentos estatísticos.

Entretanto, essa estruturação de formação docente, mencionada anteriormente, que defende uma organização pré-determinada, com relação aos conteúdos que devem ser trabalhados é contrária aos pressupostos de Shulman (1986; 1987) em que os distintos conhecimentos precisam conectar-se para a aquisição de um processo de ensino e aprendizagem eficiente.

Fato que corrobora as concepções preconizadas nas DCE e PCN, é a necessidade de os professores terem uma formação profissional amparada na indissociabilidade entre as questões teóricas e práticas, assegurado também por Shulman (1986; 1987) e defendido por Tardif (2000; 2012) com relação a uma prática reflexiva.

Apresenta-se a seguir, no Quadro 15, a organização estrutural do curso, referente ao Módulo I.

Quadro 15 - Atividades Módulo I

DATA	CONTEÚDO	ATIVIDADES
03/09/18	- Apresentação do curso	-Apresentação do curso, cronograma das atividades, textos para leitura e discussão.
11/09/18	- A Educação Estatística e a Educação Matemática	- Discussão 1: Referente aos textos 1 e 2. Compreensão e conceituação das relações referentes à Educação Estatística, no contexto da Educação Matemática. Diário de bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo, referente à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.
26/09/18	- Educação Estatística: As Competências Estatísticas e suas definições	- Discussão 2: Referente aos textos 3 e 4. Entendimento e apropriação das Competências Estatísticas: Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico. Diário de bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo, referente à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.
10/10/18	- Educação Estatística: As competências direcionadas aos gráficos e tabelas, bem como suas definições	- Discussão 3: Referente aos textos 5 e 6. Entendimento e apropriação referente à Leitura e interpretação gráfica e tabular, articulado com a Compreensão Gráfica: leitura dos dados, leitura nos dados e leitura além dos dados. Diário de bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo, referente à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional, em sala de aula.
19/10/18	- Educação Estatística: Análise reflexiva de uma problemática real, para sistematizar os conceitos estatísticos	- Discussão 4: Referente à situação-problema. Entendimentos e apropriação no que trata da Leitura e interpretação gráfica e tabular, articulados com a Compreensão Gráfica: leitura dos dados, leitura nos dados e leitura além dos dados, bem como tentar estabelecer uma aproximação com os níveis do Letramento Estatístico: funcional, cultural e científico. Diário de bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagem, e memorial descritivo, referente à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática.
23/10/18	-Educação Estatística: Análise reflexiva de uma problemática real, para sistematizar os conceitos estatísticos.	- Discussão: Referente à situação-problema. Entendimentos e apropriação no que trata da Leitura e interpretação gráfica e tabular, articulados com a Compreensão Gráfica: leitura dos dados, leitura nos dados e leitura além dos dados, bem como tentar estabelecer uma aproximação com os níveis do Letramento Estatístico: funcional, cultural e científico.

		Diário de bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagem, e memorial descritivo, referente à definição conceituais, vislumbrando a articulação com a prática.
--	--	---

Fonte: Autoria própria

5.6.4 Módulo II - Aplicação Prática do Aporte Teórico Construído Coletivamente sobre Educação Estatística

No segundo módulo temático, as propostas de atividades de Estatística Básica formam organizadas de forma a atender os conteúdos descritos nas DCE (PARANÁ, 2008), que incluem, leitura e interpretação de gráficos e tabelas, medidas de tendência central, população, amostra e variabilidade.

Cabe destacar que as tarefas foram selecionadas avaliando seu potencial quanto à formação de professores, à Educação Estatística e seus desdobramentos, considerando as Competências Estatísticas, as estruturas gráficas e tabulares, a manifestação e/ou desenvolvimento dos conhecimentos da docência na: apropriação dos conhecimentos teóricos e práticos sobre o assunto. (SHULMAN, 1986; 1987)

Esse cenário estimulou as discussões e interações entre os professores cursistas durante a análise dos textos, promovendo a troca de experiências provenientes dos relatos de contextos reais vivenciados, por eles e, outros professores, em distintas situações e modalidades de ensino. Essas discussões e interações versavam sobre: o desenvolvimento da Educação Estatística em sala de aula (CAZORLA; *et al.*, 2014, CAZORLA; SILVA; KATAOKA, 2015; LOPES, 2012; COUTINHO, 2009); a articulação do conhecimento teórico e prático sobre a Educação Estatística (SHULMAN, 1986; 1987; BRASIL, 1997, 1998, 2001b; TARDIF, 2012); possibilidade de reflexão sobre a prática com relação a Educação Estatística (TARDIF, 2012; LOPES, 2015).

Apresenta-se, no Quadro 16, a estruturação do segundo Módulo II:

Quadro 16 - Atividades Módulo II

DATA	CONTEÚDO	ATIVIDADES ¹⁵
25/10/18	- Apresentar e representar os dados e tabelas para o desenvolvimento das Competências Estatísticas	- Atividades 1, 2 e 3 - Diário de bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo, referente à definição teórica, com o intuito de conectar o quadro teórico, discutido no módulo I, às atividades 1, 2 e 3.

¹⁵ Todas as atividades aplicadas no curso encontram-se em anexo. Optou-se por utilizar questões já validadas, por especialistas da área educacional como por exemplo, as apresentadas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e algumas são provenientes de artigos científicos publicados da área.

01/11/18	- Estruturas gráficas e o desenvolvimento das competências. - Interpretação de Gráficos e seus diferentes níveis de compreensão	- Atividades 4, 5 e 6 - Diário de bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo, referente à definição teórica, com o intuito de conectar o quadro teórico, discutido no módulo I, às atividades 4, 5 e 6.
05/11/18	- Transnumeração	- Atividade 7: - Diário bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo, referente à definição teórica, com o intuito de conectar o quadro teórico, discutido no módulo I, à atividade 7.
14/11/18	- Medidas de tendência central e o desenvolvimento do Raciocínio Estatístico	- Atividades 8 e 9: Diário de bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo, referente à definição teórica, com o intuito de conectar o quadro teórico, discutido no módulo I, às atividades 8 e 9.
20/11/18	- População, Amostra e Variabilidade	- Atividades 10 e 11: - Diário de bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo, referente à definição teórica, com o intuito de conectar o quadro teórico, discutido no módulo I, às atividades 8 e 9.
26/11/18	- Análise de três produtos educacionais (anos iniciais, anos finais e ensino médio) para o Ensino de Estatística na Educação Básica	- Atividade 12: - Discussão referente aos produtos educacionais, com o intuito de verificar se existe consonância teórica e prática, no que trata do Letramento Estatístico (funcional, cultural e científico, Compreensão Gráfica, leitura nos dados, entre os dados e além dos dados) e suas relações. - Diário de bordo: Sistematização das Narrativas de Aprendizagens e memorial descritivo, referente à análise dos produtos educacionais, ao longo da Educação Básica.
30/11/18	- Investigação reflexiva: Teoria Combinada entre o Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica	- Atividade 13: -Análise crítica sobre as questões apresentadas anteriormente, contemplando convergências com relação ao Letramento Estatístico (funcional, cultural e científico) e a concepção da Compreensão Gráfica (leitura nos dados, entre os dados e além dos dados) e suas relações. Buscou-se, especificamente, determinar uma aproximação entre os seus níveis: *Funcional - Leitura dos dados; *Cultural - Leitura entre os dados; *Científico - Leitura além dos dados. Para isso, elaborou-se um <i>checklist</i> , contemplando as duas concepções conceituais, e suas definições conceituais, com o intuito de mostrar que os níveis são análogos entre si, originando o método combinado. Diário de bordo: Sistematização das narrativas de aprendizagens e memorial descritivo, referente à validação analítica do <i>checklist</i> , sobre a articulação combinada, usando as questões do Enem apresentadas anteriormente.

Fonte: Autoria própria

5.6.5 Módulo III - Investigação Estatística

Para o terceiro módulo, propõe-se uma articulação combinada prática, utilizando o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica. Os professores cursistas precisaram estruturar um projeto de investigação estatística que aplicaram em suas turmas de Educação Básica, visando a aplicar, na prática, o quadro teórico que adquiriram com o curso sobre Educação Estatística - Cazorla, Aragão e Pitombo (2012), Cazorla, Magina e Santana (2017),

Lopes (2006, 2010, 2015), Curcio (1989), Gal (2002) entre outros - somado aos conhecimentos que já possuíam.

Além de aperfeiçoar o entendimento e a relação dos professores cursista, frente às conjecturas referentes à formação docente, por meio das concepções de Shulman (1987; 1986), Tardif (2010; 2012) entre outros, o objetivo foi aprimorar a atuação, enriquecendo a sua formação profissional à luz das Diretrizes Nacionais (PCNs) e Estaduais (DCE), para a Educação Básica no eixo Tratamento da Informação.

Apresenta-se, no Quadro 17, a estruturação do segundo módulo III:

Quadro 17 - Atividade Módulo III

DATA	CONTEÚDO	ATIVIDADES
04/12/18 e 07/12/18	Projeto de investigação Estatística	- Escolha do problema de pesquisa; - Elaboração do instrumento de coleta de dados; - Coleta de dados. - Tratamento dos dados; - Construção de gráficos e tabelas. - As medidas de tendência central como forma de apresentação dos resultados; - Elaboração do projeto de investigação estatística para aplicação na Educação Básica.
14/12/18		Discussão e apresentação dos resultados da aplicação do projeto de investigação estatística na Educação Básica. - Entrega do memorial descritivo, narrativas de aprendizagem e atividades práticas.

Fonte: Autoria própria

5.6.6 Terceira Etapa: Estruturação e Apresentação da Articulação Combinada

Nessa etapa, apresenta-se a proposta da articulação combinada e seus desdobramentos. Busca-se relacionar o aporte teórico que originou as duas vertentes teóricas: Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e Letramento Estatístico de Gal (2002). Também são apresentadas reflexões sobre a necessidade do pensar e do repensar sobre o processo de ensinar e aprender Estatística na Educação Básica, além da formação docente, direcionada especificamente a essa temática.

5.6.7 Quarta Etapa: Aplicação, Avaliação e Validação da Articulação Combinada

Com relação à quarta etapa, teve-se o intuito de apresentar a aplicação, avaliação e validação da Articulação Combinada entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o

Letramento Estatístico de Gal (2002), considerando as relações periféricas que surgiram durante o desenvolvimento da proposta.

É crescente a importância atribuída à Educação Estatística na formação de qualquer cidadão, haja vista que todas as pessoas estão expostas às variadas informações estatísticas presentes em seu cotidiano, veiculadas pelos diferentes meios de comunicação. Por isso, olhando para o processo de ensino da Estatística ofertado aos alunos, é fundamental que permita a construção de conhecimentos necessários para entendimento da sociedade atual, ao compreender, comparar e interpretar dados estatísticos.

Desse modo, vislumbra-se averiguar a compreensão dos professores cursistas quanto à proposta do curso de formação de professores em Educação Estatística e a funcionalidade pedagógica na Educação Básica, foi elaborado um instrumento denominado de *checklist* sobre a articulação pedagógica entre as ideias do Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio.

Assim, apresenta-se, no Quadro , o *checklist* elaborado para a validação da proposta do curso de formação docente em Educação Estatística.

Quadro 18 - Validação do instrumento aliado às esferas organizacionais

CHECKLIST - FORMAÇÃO PROFISSIONAL: PROPOSTA DO MÉTODO COMBINADO
1. PROCESSO DE FORMAÇÃO - INDICADORES SOBRE A ESTRATÉGIA COMBINADA
ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS
INVESTIGAÇÃO INICIAL
1.1- Verificar se o curso de formação profissional foi assumido pelos professores cursistas. Para isso, identificaram-se os aspectos referentes à participação e envolvimento dos professores no processo de formação, analisando os pontos de fragilidade e suas possíveis causas, com relação à Educação Estatística.
PLANEJAMENTO
1.2 - Analisar se o modelo de formação continuada adotado promoveu a efetiva participação de todos os envolvidos neste processo. Verificar se a estruturação proporcionou estudos sobre a temática, discussões, reflexões, compartilhamento dos conhecimentos/saberes e experiências, bem como aprimoramento e/ou apropriação sobre as concepções referente ao Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica.
AVALIAÇÃO
1.3 - Avaliar a proposta do curso de formação continuada contemplando o Método Combinado. Pretendeu-se verificar os pontos positivos da formação continuada, a partir da utilização do método combinado, no qual se acredita ser possível a utilização de uma situação-problema que abarque, tanto os níveis de Letramento Estatístico, quanto a Compreensão Gráfica. Essa avaliação foi realizada por todos os participantes, de modo a avaliar a potencialidade e empregabilidade do Método Combinado e, se houve reciprocidade entre as necessidades dos cursistas participantes e a proposta pedagógica da formação continuada.
VALIDAÇÃO METODOLOGIA
1.1 - Validação do Método Combinado

Na busca de verificar e validar o método combinado apresentam-se as questões trabalhadas no curso de formação profissional, bem como a averiguação dos itens referentes ao Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica.

NÍVEL	LETRAMENTO ESTATÍSTICO	CLASSIFICAÇÃO GRÁFICA	PROPOSTA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	
I	FUNCIONAL	LEITURA DOS DADOS	EXEMPLO	MÉTODO COMBINADO
	CARACTERÍSTICAS		VERIFICAÇÃO DO MÉTODO COMBINADO	
	Entendido como básico, refere-se à compreensão das terminologias essenciais, utilizadas comumente pelos veículos de comunicação, para transmitir informações sobre ciências.	Considerada apenas a leitura direta de um gráfico sem qualquer interpretação, atendendo apenas a fatos representados explicitamente.	Realizar a leitura e reconhecer as informações representadas em tabelas e/ou gráficos.	Compreende que se a atividade proposta atender o nível I do Letramento Estatístico, o mesmo acontecerá para Leitura dos Dados. () Atende () Atende parcialmente () Não atende
II	CULTURAL	LEITURA ENTRE OS DADOS	EXEMPLO	MÉTODO COMBINADO
	CARACTERÍSTICAS		PROPOSTA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	
	Requer que o sujeito tenha se apropriado de outras estruturas para mobilizar o conhecimento, pois ele deve também ter condições de dialogar, ler e escrever coerentemente, podendo, até mesmo, valer-se de termos que não sejam técnicos, mas num contexto com significado.	Requer a interpretação e integração dos dados no gráfico, exigindo a habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos, além das habilidades matemáticas.	Realizar a interpretação contida em dados que estão representados em tabelas e/ou gráficos, ou organizá-los nas representações, pontuando e considerando a variação para a sua análise.	Compreende que se a atividade proposta atender o nível II do Letramento Estatístico, o mesmo acontecerá para Leitura dos Dados. () Atende () Atende parcialmente () Não atende
III	CIENTÍFICO	LEITURA ALÉM DOS DADOS	EXEMPLO	MÉTODO COMBINADO
	CARACTERÍSTICAS		PROPOSTA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	
	Estrutura mais avançada, referente aos conhecimentos científicos dos esquemas conceituais fundamentais ou das concepções teóricas que alicerçam o campo da ciência, aliada à compreensão dos processos científicos e de investigação,	Requer uma ampliação dos conceitos, a predição, a inferência ou previsões, com base numa interpretação dos dados.	Realizar inferências, ter condições de efetivar previsões, amparando-se nas informações contidas em registros variados, bem como analisar e considerar a variação existente.	Compreende que se a atividade proposta atender o nível III do Letramento Estatístico, o mesmo acontecerá para Leitura dos Dados. () Atende () Atende parcialmente () Não atende

	mobilizados para a resolução de situações-problema.			
--	---	--	--	--

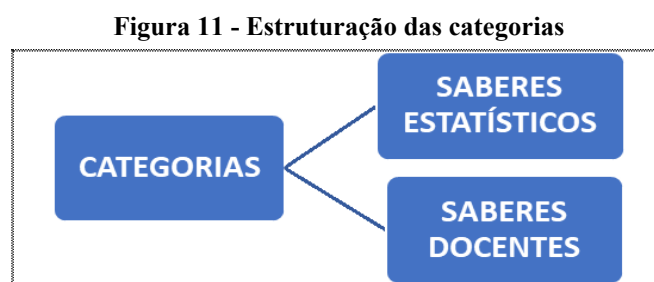
Fonte: Autoria própria

Nesse sentido, acredita-se que sustentadas nos pressupostos e concepções advindas do curso de formação continuada, bem como o seu desenvolvimento e aplicação na prática, sendo avaliadas e validadas, por meio do *Checklist*. Entende-se que a articulação pedagógica entre as ideias do Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio, pode se configurar como uma nova estratégia de Ensino para a Educação Estatística, no campo do Educação Básica.

6 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresentam-se a organização e a estruturação dos dados seguidos da análise fundamentada e exemplificações oriundas das narrativas de aprendizagem, dos memoriais reflexivos e das tarefas realizadas durante o curso de formação.

As estruturadas das categorias que nortearam as discussões são apresentadas na Figura 11:



Fonte: Autoria própria

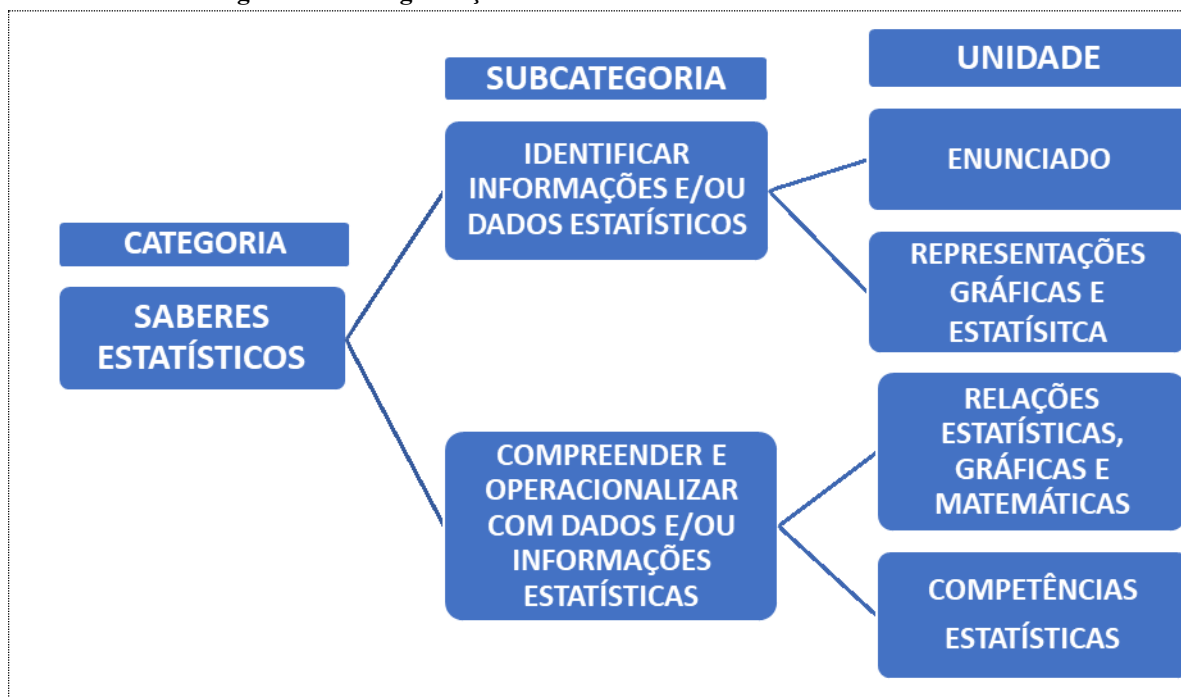
As categorias, definidas a priori, emergiram da leitura reflexiva dos registros provenientes do referencial teórico pesquisado para a elaboração do curso de formação docente.

Na sequência, têm-se as subcategorias mencionadas e os excertos textuais que concedem significação às unidades de análise nelas contidas.

6.1 CATEGORIA: SABERES ESTATÍSTICOS

Na primeira categoria - saberes estatísticos - foram analisados os dados atinentes ao conhecimento estatístico explorado no curso, dando destaque às contribuições da estratégia combinada entre a Compreensão Gráfica de Gal (2002) e o Letramento Estatístico de Curcio (1989), conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 - Categorização dos dados referente aos Saberes Estatísticos



Fonte: Autoria própria

6.1.1 Subcategoria: Identificar Informações e/ou Dados Estatísticos

Os registros dos professores cursistas tratam dos conhecimentos e saberes específicos referentes ao conteúdo, olhando para os aspectos iniciais onde são realizadas as primeiras percepções sobre o assunto, como a identificação dos dados e/ou informações estatísticas.

Essa subcategoria representa os elementos fundamentais que fazem parte dos conhecimentos, isto é, compõem a base do ofício do professor. Esses elementos são mobilizados e aplicados para o exercício profissional no primeiro momento, no ato da identificação dos elementos estatísticos. Essa subcategoria foi dividida em duas unidades - “Enunciado” e “Representações gráficas e relações estatísticas” - e se relaciona aos excertos dos professores cursistas.

A primeira unidade, “Enunciado”, contempla os conhecimentos estatísticos e gráficos referentes aos saberes profissionais para promover o processo pedagógico referente ao Letramento e à Compreensão Gráfica. Os registros dos professores cursistas tratam dos conhecimentos e saberes específicos referentes ao conteúdo, estruturados e apresentados por meio de conceitos, proposições das teorias, sem desconsiderar a relevância, os motivos, as causas e as razões para ensinar Estatística.

Esse processo faz com que os professores cursistas revisitassem e buscassem, em seu repertório pedagógico, a estratégia mais apropriada para ensinar o conteúdo específico, de modo a torná-lo compreensível para os estudantes. Para isso, faz-se necessário indicar ações e encaminhamentos didáticos fundamentados no princípio do ensino contextualizado da Educação Estatística, tendo significação para o estudante, de tal maneira que perceba que ele exercerá um papel ativo no processo de elaboração e construção do seu próprio conhecimento.

No que trata da ação dialógica, ao se observar o enunciado do problema, constata-se que ela ocorreu de modo fluido entre todos os envolvidos nesse curso de formação profissional, já que o primeiro movimento era a extração dos dados e/ou informações estatísticas da situação-problema, buscando estabelecer o máximo de relações possíveis. Ao observar os excertos de alguns cursistas, no decorrer da resolução da problemática proposta, no curso de formação, identificou-se como objetivo: determinar a classificação num concurso, segundo a média nas quatro primeiras etapas, conhecendo a pontuação da quinta etapa.

Nesse sentido, apresentam-se alguns elementos enunciativos que ilustram as ideias discutidas para solucionar a problemática.

Para começar a resolver o problema, fiz a leitura do enunciado com cuidado e atenção tentando identificar todas as informações e dados importantes, que colaborassem na resolução do problema (P2A7).

Relacionar e associar o problema com outro problema já resolvido, pois esse movimento facilita traçar um mecanismo de solução, aplicando os conteúdos de estatística e os algoritmos matemáticos para definir a solução, como nessa situação. Se fosse trabalhar em sala de aula como meus alunos iria desenvolver o trabalho usando várias fontes de pesquisa, pedindo para que os estudantes tentassem associar com algum problema já solucionado, para que eles pudessem ajudar ativamente do processo de resolução, sendo coparticipantes da sua aprendizagem, sem perder de vistas as competências estatísticas (P9A4).

Nós tínhamos a tarefa de relacionar e expor todos os elementos e informações que agruparam para tentar descobrir a ordem de classificação dos candidatos. Tendo a liberdade de recolher e indicar os conteúdos estatísticos, como por exemplo: o cálculo da média aritmética, a finalidade da utilização da média num contexto de dados, sem a obrigatoriedade da aplicação matemática do cálculo da média ou dos procedimentos

algorítmicos que permearão a resolução, a intenção real era que eles identificassem e tentassem relacionar esses conteúdos, para elaborar um plano de solução (P5A6).

[...] mostrar o seu entendimento do problema, tentando estabelecer uma aproximação com os conhecimentos e as competências estatísticas, como por exemplo, a noção do cálculo da média e o seu significado no contexto da situação-problema, o que esse valor representa para descobrir a ordem de classificação dos candidatos (P7A5).

O desenvolvimento desse curso pode viabilizar um processo de aprendizagem coletiva e oportuniza o desenvolvimento do professor cursista, uma vez que admite a colaboração e a interação enunciativa entre os participantes, e com isso, o aprimoramento e o desenvolvimento dos conhecimentos particulares da profissão, em especial os voltados para a Educação Estatística.

Essa dinâmica de troca de experiências de vida e escolares, da exploração significativa das informações, dados e relações aparentes exibidas pelo enunciado, além da reflexão crítica entre os participantes possibilita a “atualização em todos os campos de intervenção educacional e aumenta a comunicação entre os professores”. (IMBERNÓN, 2011, p. 49).

Nessa perspectiva, o curso de formação profissional contribui para que os professores cursistas, em exercício na Educação Básica, vislumbrassem uma atuação docente em consonância com os pressupostos e concepções da Educação Estatística. Foi ofertada a possibilidade para que eles pudessem aplicar os conhecimentos, iniciando pelo processo de enunciar e os saberes advindos do curso, na realização de uma investigação estatística em sua escola de atuação.

Destaca-se a importância de enunciar adequadamente todas as questões contempladas no curso, extraindo de forma adequada todas as informações, dados e relações implícitas ou explícitas contempladas no enunciado. Isso porque um processo de leitura, compreensão e entendimento apropriado das situações-problema configura-se como elemento primordial para delinear as estratégias que serão utilizadas na busca da solução do problema.

Essa concepção também deve ser aplicada no contexto escolar, por se tratar do primeiro contato que o estudante terá com o conhecimento estatístico. Esse momento é decisivo entre se envolver com a proposta pedagógica ou simplesmente agir como expectador no processo educativo. Fato que pode ser observado no excerto dos professores cursistas.

[...] para resolver o problema, os estudantes foram orientados a fazer leitura com atenção, buscando perceber e avaliar todos os aspectos, dados e informações, conhecimentos e competências estatísticas, matemáticas ou outros que estavam no enunciado. Na sequência, deveriam agrupar os elementos que fossem importantes para ajudar a traçar uma possível solução ou ideias que possam ser melhoradas com esse objetivo (P7A8).

[...] ao ministrar uma aula de Estatística ou qualquer outro conteúdo dentro da disciplina de Matemática, é importante considerar que é preciso promover o pensamento crítico dos alunos, apresentar problemas reais que eles tenham informações e dados para trabalhar de forma contextualizada, colaborando com a interação e discussões positivas entre eles, até que consigam chegar a uma solução (P2M4).

Ressaltam-se alguns aspectos relevantes ao tratar do desenvolvimento profissional frente aos saberes e conhecimentos estatísticos, bem como a enunciação e seus desdobramentos, como mostrado nos excertos dos professores cursistas. A abordagem interacionista empregada no curso de formação prima pelo processo de ensino e aprendizagem que viabilize a interação, o diálogo, a troca de experiências, a análise reflexiva e crítica das informações e/ou dados oriundos do enunciado e as suas relações periféricas. As ações pedagógicas realizadas e os desdobramentos subjacentes a outras disciplinas, o processo de aprendizagem, a revisão dos conteúdos matemáticos e estatísticos tornam-se essenciais para o desenvolvimento da sua prática profissional.

Nesse sentido, o elemento central do conhecimento profissional do professor é, certamente, o conhecimento didático do conteúdo, porém não é o suficiente. Faz-se necessária “a combinação adequada entre o conhecimento da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como ensinar”. (GARCIA, 1999, p. 88).

O desenvolvimento profissional dos professores vincula-se à ampliação de seu conhecimento profissional. Eles precisam possuir conhecimentos sobre a matéria que ensinam; conhecer o conteúdo em profundidade, sendo capazes de organizá-lo mentalmente, de forma a estabelecer inúmeras inter-relações; relacionar esse conteúdo ao ensino e à aprendizagem, em um processo de interação com os alunos, considerando o desenvolvimento cognitivo destes; e, também, compreender o contexto, tendo clareza do local em que ensinam e a quem ensinam. (LOPES, 2014, p. 845).

Entende-se que o conhecimento didático do conteúdo é um resumo dos conteúdos a se ensinar com os modos de fazê-lo, abarcando formas de representação das ideias, das analogias importantes, das ilustrações e exemplificações do contexto, bem como a condução da resolução das situações-problema advindas do curso de formação e o encaminhamento inicial advindo do enunciado de cada questão. Está “incorporada a esse conhecimento a habilidade de representar e formular o conteúdo conceitual e/ou procedimental, torná-lo compreensível aos alunos e entender o que torna mais, ou menos, difícil a aprendizagem de um conceito”. (LOPES, 2014, p. 845).

Os saberes docentes contemplam também que o conhecimento didático do conteúdo se expande em resposta às ações do professor, quando estuda, reflete e age, realizando o processo de enunciação dos conhecimentos adquiridos ao longo da sua prática docente. Assim, ele envolve-se num processo de desenvolvimento profissional, ao refletir sobre os textos teóricos que estuda, sempre levando em consideração o seu fazer docente, e amplia esse processo reflexivo ao propor o compartilhamento das suas experiências.

Portanto, uma alternativa viável para contribuir com esse cenário, vislumbrando a ampliação dos saberes docentes, os conhecimentos estatísticos, as relações estatísticas e matemáticas periféricas que fazem parte do processo e a troca de experiências, amparadas em vertentes teóricas da Educação Estatística, é a proposição fundamental desse curso de formação profissional. Constitui-se como uma proposta de sistematização de uma estratégia combinada entre a Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico visando ao aprimoramento das práticas pedagógicas dos docentes.

Na segunda unidade “Representações gráficas e estatísticas” apresentam-se os excertos dos professores cursistas pertinentes ao conteúdo matemático e estatístico, advindos do processo de formação docente de cada professor cursista, advindas da Educação científica formal, das estruturas curriculares e programas educativos frente aos conteúdos que precisam ensinar na Educação Básica.

Nesse sentido, os professores cursistas compreendem a importância dos saberes docentes na sua atuação profissional e a necessidade da inserção de novos saberes ou a resignificação dos saberes docentes que compõem o repertório pedagógico, conforme excerto de P3M2 ao mencionar que

[...] acreditava, quando concluiu na minha formação inicial, estar apto para conduzir qualquer aula na sua disciplina, dominando e sabendo os conteúdos, [...], porém, hoje, percebo que dava aula de estatística voltada praticamente para o ensino da aplicação

de fórmulas e procedimentos operatórios, ficando distante da real intenção da Educação Estatística.

Essa ideia é ampliada com as afirmações de P8D3,

[...] é preciso trabalhar com a estatística buscando a formação de um estudante que esteja preparado para a vida em sociedade, tendo condições de usar os conhecimentos escolares em sua vida real, já que a estatística está presente na vida das pessoas diariamente, em jornais, na internet, na escola.

A reflexão acerca da prática e seus saberes docentes auxilia o processo de formação continuada dos professores, pois essa ação constitui um processo de transformação que foi apropriado com base no domínio dos conhecimentos e de competências que são exclusivas à profissão docente. (PEREIRA, 2014). E, a partir da reflexão, é que o professor cursista pôde compreender que é preciso alterar o formato da sua prática profissional em sala de aula, percebendo a importância do uso de atividades contendo situações reais cotidianas, nas quais haja a aplicação da Estatística e suas relações, além das representações gráficas e suas interfaces.

Na concepção de Lopes (2013, p. 905), para “ensinar estatística, não é suficiente entender a teoria matemática e os procedimentos estatísticos; é preciso fornecer ilustrações reais aos estudantes e saber como usá-las para envolver os alunos no desenvolvimento de seu juízo crítico”. Com isso, é possível constatar, nas indicações da autora, a necessidade dos saberes pedagógicos do conteúdo de Estatística e as formas para modificar os conteúdos estatísticos em conteúdo de ensino. Essa ação configura-se como uma peça central, quando se trata dos saberes docentes, como é perceptível nos excertos (P4N2) e (P8N5).

Uma possibilidade para ensinar estatística é usar as ideias do autor que estudamos no curso sobre as etapas do ciclo investigativo: o problema (entendimento dos problemas, o planejamento, estratégia de como solucionar um problema específico), os dados (coleta e organização dos dados), as análises (análise de exploração e planejadas) e as conclusões (considerações sobre o problema). Acredito que assim seja possível desenvolver nos alunos, o letramento e o pensamento estatístico, junto com as competências gráficas, porque os alunos vão precisar formular o problema interpretar os dados e as informações encontradas e utilizar os recursos estatísticos para a solução e entendimento do problema (P4N2).

Ao trabalhar com uma atividade de estatística, em sala de aula, dá para desenvolver as representações gráficas, as relações estatísticas e as competências estatísticas, que acabam estando envolvidas com o objetivo da investigação ou com a situação-problema. Por isso, a investigação leva o aluno a pensar, analisar, indagar e refletir sobre diversos aspectos do assunto escolhido. Desse jeito, é importante oportunizar esse tipo de proposta na escola, para que os alunos possam entender algumas questões que fazem parte da sua vida cotidiana (P8N5).

Ao analisar os excertos, fica evidente a percepção dos professores cursistas sobre a aquisição dos conhecimentos relativos ao ciclo investigativo e suas potencialidades para explorar os diversos conteúdos estatísticos, reconhecendo a exigência do desenvolvimento das Competências Estatísticas e Compreensão Gráficas e seus desdobramentos pedagógicos. Ao entenderem e apresentarem a dinâmica do ciclo investigativo nota-se que a relação dos professores cursistas com os saberes docentes não se limita à ação de transmissão dos conhecimentos já apropriados, pois o ato de incentivar o pensamento analítico sobre cada etapa do ciclo investigativo compreendendo o modo como as etapas estão conectadas, configura-se como uma exemplificação dos conhecimentos estatísticos necessários para o processo de ensino. (BURGESS, 2007).

Entende-se assim, a contribuição do curso de formação profissional que pretendeu apresentar uma estratégia de ensino combinada entre o Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica de Curcio (1989), contemplando as diversas conexões periféricas existentes, como a representação gráfica e a relação estatística, numa perspectiva dialógica de interação entre os participantes. A cursista P6D4 demonstrou interesse pontuando que

[...] vim participar dessa formação para estudar e aprender um pouco como posso lecionar os conteúdos de Estatística. Para ser sincera quase não trabalho com esse tema diretamente, acabo encaixando dentro das aulas à medida que vai dando certo, até porque não tenho muita segurança nessa área da matemática (P6D4).

Considerando posicionamentos como o exposto, promoveram-se estudos e discussões sobre textos da Educação Estatística que tinham a finalidade de fomentar as ideias sobre: o Letramento Estatístico, a Compreensão Gráfica, a formação estatística de professores na Educação Básica e suas Diretrizes Nacionais, os documentos oficiais (Nacionais e Estaduais) que norteiam o trabalho pedagógico com o eixo Tratamento da Informação,

articulando o ensino da Estatística com a vida real dos estudantes. O cursista P3N5 reitera essas afirmações ao relatar que

[...] achei bem produtivas as discussões sobre esses textos, porque tinham uma linguagem de fácil compreensão, em particular os que apresentam aquelas sequências didáticas de estatística aplicadas na Educação Básica, porque elas unem a teoria e a prática. Tomei conhecimento sobre conceitos que não conhecia como o raciocínio, pensamento e letramento em estatística (P3N5).

Outra cursista indica que

[...] é necessário trabalhar a compreensão do contexto em que os alunos vivem, e o ensino da estatística é uma estratégia interessante, pois eles podem solucionar problemas que sejam importantes para eles, aplicando a teoria na prática (P1N3).

As reflexões compartilhadas entre os participantes do curso, sustentados pela Educação Estatística formal, estruturas curriculares e programas educativos, dialogam com os saberes docentes e pedagógicos que amparam as ciências da educação, uma vez que puderam relacionar as análises e discussões teóricas e/ou práticas vinculadas às leituras do referencial teórico que compõem o curso de formação profissional. Com a finalidade de transpor e superar uma perspectiva formativa apoiada unicamente no desenvolvimento de saberes específicos de conteúdo, é evidente que tais saberes são primordiais, contudo, não são os únicos.

Ao reportar-se às representações gráficas, destaca que o conceito do sistema de coordenadas cartesianas desenvolvido sem a devida sistematização, não contribui positivamente para o entendimento das representações gráficas e suas interfaces, pois elas são empregadas para resumir um conjunto de dados.

[...] apesar da importância dos gráficos estatísticos, a competência relacionada com a linguagem dos gráficos estatísticos não é alcançada na educação obrigatória, nem tampouco na preparação dos futuros professores. [...] uma possível explicação disto é que a simplicidade da linguagem gráfica é aparente, pois até o mais simples dos gráficos pode ser considerado um modelo matemático. Ao reduzir os dados, passando de casos individuais para valores de uma variável e suas respectivas frequências, introduz-se a distribuição de frequências, conceito complexo, que se refere ao agregado (população ou amostra) e não aos dados particulares. Por outro lado, um mesmo tipo de gráfico (por exemplo, um gráfico simples de barras) pode ser usado para representar diferentes objetos matemáticos, tais como frequências absolutas, relativas, porcentagens e frequências acumuladas, médias ou outros resumos estatísticos. (ARTEAGA *et al.*, 2009, p. 101).

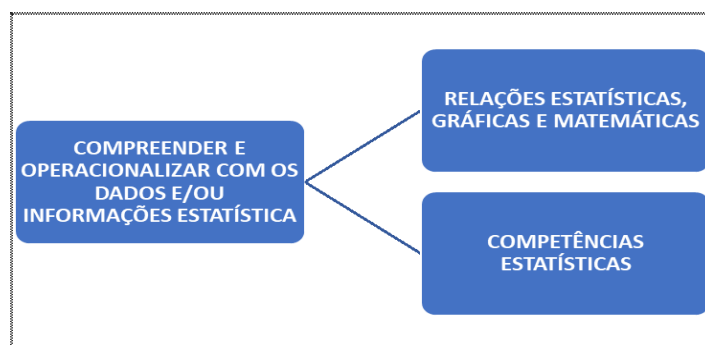
Afirma, ainda, que o trabalho de síntese realizado atesta que a leitura e interpretação da linguagem gráfica é uma habilidade de alta complexidade, não sendo possível adquirir espontaneamente, mas que, infelizmente, há estudos e pesquisas científicas indicando que tal habilidade também não parece ter sido ainda atingida com relação ao processo de ensino e aprendizagem, visando à Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico, na perspectiva contemporânea de significação contextual crítica.

Portanto, ao considerar os indicativos apresentados pelos autores sobre as dificuldades e fragilidades frente aos conteúdos de estatística dos estudantes do ciclo básico, reitera-se a importância e necessidade da oferta de cursos na formação inicial e continuada que abordem encaminhamentos didáticos e pedagógicos voltados à Educação Estatística e suas interfaces, objetivando a ampliação, aprimoramento e melhoramento dos saberes docentes e, com isso, da sua prática profissional em sala de aula.

6.1.2 Análise da Subcategoria “Compreender e Operacionalizar com os Dados e/ou Informações Estatística”

Buscando exemplificar as ideias, os conhecimentos, as competências e as relações estatísticas que serão abordadas nessa subcategoria, apresenta-se a estruturação organizacional que direcionará as discussões e análises reflexivas que surgiram no decorrer do curso de formação de professores em Estatística.

Figura 13 - Organização estrutural da Compreender e operacionalizar com os dados e/ou informações estatísticas



Fonte: Autoria própria

A subcategoria “Compreender e operacionalizar com os dados e/ou informações estatísticas”, contempla os excertos com relação a compreensão e aplicabilidade dos conhecimentos/saberes referentes a articulação combinada entre o Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica de Curcio (1989).

Essa subcategoria exige a identificação, a organização, o conhecimento e o domínio do conteúdo e das Competências Estatísticas a serem ensinadas. Os excertos destacados são os advindos da compreensão dos professores cursistas com relação aos programas educacionais, a curricularização dos conteúdos que devem ser ensinados e aos seus conhecimentos advindos da sua atuação profissional.

Considera-se imprescindível que o professor identifique as relações e/ou dados estatísticos no processo de operacionalização compreendendo a sua relevância e seus desdobramentos conceituais e procedimentais. Portanto, o amplo conhecimento da disciplina é fundamental para que o professor tenha subsídios teóricos e práticos que possibilitem determinar os assuntos primordiais e os periféricos, bem como o porquê, quando e como ensiná-los.

Nesse sentido, na unidade intitulada “Relações Estatísticas, Gráficas e Matemáticas”, apresentam-se as afirmações de alguns professores cursistas, ao afirmarem conhecer os conceitos de moda, média e mediana, porém não conseguiram relacionar esses conhecimentos com a questão proposta,

[...] ainda que soubesse as definições de moda, média e mediana, encontrei dificuldade em aplicá-las para solucionar corretamente a atividade proposta (P2N5).

Em contrapartida, outros apontam algumas dificuldades em reconhecer os conteúdos estatísticos e matemáticos a serem empregados em algumas tarefas, numa situação de aplicabilidade. Entretanto, um cursista afirmou que

[...] mesmo tendo recebido orientações sobre eles, ainda surgiram dúvidas sobre como empregá-las no contexto da atividade (P6A5).

Percebe-se que muitos dos professores cursistas aprenderam os conteúdos estatísticos e, por consequência, os matemáticos, que se apresentam no decorrer das atividades propostas no curso. Contudo, vários deles não foram preparados para compreender os conceitos em situações contextualizadas, fato que dificultou a articulação dos conceitos teóricos com as atividades descritas.

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

Entende-se, assim, que possuir o domínio do conhecimento do conteúdo não assegura o sucesso do processo de aprendizagem dos estudantes, pois ele por si só, é insuficiente para que a aprendizagem seja de fato efetiva. (SHULMAN, 1986). É, portanto, imprescindível que o professor possua domínio do conteúdo para ensiná-lo, porque a falta dele faz com que o docente fique inseguro e acabe se tornando demasiadamente refém da aula expositiva. (PEREIRA, 2015). Elas geralmente contam com aplicação desvinculada do contexto social, de conceitos escolares, impossibilitando a interação dos estudantes, por meio de questionamentos e indagações, na busca de justificar e compreender uma situação pedagógica. (SHULMAN, 1986; GAIA, 2004).

Alguns professores cursistas encontraram dificuldades no momento da realização de determinadas tarefas propostas, como por exemplo, na interpretação gráfica, na resolução das situações-problema. Não conseguiram delinear um percurso para a solução da questão e o reconhecimento dos dados, como variáveis qualitativas ou quantitativas, domínio claro dos conceitos relacionados à mediana e o desvio padrão.

Outros professores cursistas informam suas limitações para análise de estruturas gráficas e tabulares. Segundo P4T9,

[...] analisei adequadamente o gráfico, mas quando cheguei à tabela que também fazia parte da questão, acabei analisando os dados de forma diferente (P4T9).

Referindo-se à leitura e interpretação de dados exibidos por meio de gráficos, o professor cursista P1M4 relata,

[...] acabei errando a atividade, porque interpretei adequadamente só o gráfico de colunas, me equivoquei na questão percentual do gráfico de setores, isso comprometeu a resolução da tarefa (P1M4).

Conforme relatos, é possível perceber o desenvolvimento e ressignificação de saberes disciplinares ao serem utilizados em situações de aplicabilidade real, numa problemática contextualizada, como constata P6N3,

[...] com as atividades de gráficos, tabelas, utilizei os conceitos estatísticos e matemáticos. Os conhecimentos estatísticos foram média aritmética, moda e mediana e, os matemáticos, regra de três e operações fundamentais (P6N3).

Assim, é possível relacionar esses saberes disciplinares com a atuação profissional na Educação Básica, como sendo aqueles conhecimentos oriundos da formação para atuação docente, sendo resultado da articulação dos demais conhecimentos e saberes para a prática educativa.

Baseando-se nos excertos dos professores cursistas, cabe destacar a aquisição e compreensão de conceitos estatísticos, bem como as razões para ensiná-los, favorecendo o desenvolvimento dos saberes disciplinares para atuação profissional.

Acredito que o trabalho com a Educação Estatística é muito importante possibilitar que os alunos desenvolvam a competência para coletar, organizar, interpretar, compreender, comparar, e tirar conclusões a partir dos dados, elementos fundamentais para a investigação estatística, que leva os estudantes a desenvolverem o senso crítico, ao se depararem com informações e dados estatísticos na sua vida real (P9M2).

[...] frente à Estatística pude ver um modo para trazer questões que fossem interessantes para os alunos para dentro da sala de aula, e ainda trabalhar com os conteúdos curriculares, já que as atividades pedagógicas são construídas pelos alunos com intervenção direta do professor. Por exemplo, numa pesquisa estatística, o professor solicita aos alunos a investigação de elementos que eles achem interessante, e a partir dali, começa o trabalho realmente de coletar, organizar, explorar, representar e entender os dados e informações, por tabelas ou gráficos (P10M9).

Entendo que a Estatística se relaciona a situações reais do dia a dia das pessoas, dos nossos alunos, por isso é mais fácil tornar as aulas mais motivadoras, apresentando esses assuntos para aperfeiçoar os processos de aprendizagem, desenvolvendo a capacidade investigativa e relacional, pois eles poderão estabelecer links com outras áreas do conhecimento e conteúdos já trabalhados na escola (P1N5).

Nesse sentido, acredita-se que os professores cursistas compreenderam que possuir domínio do conteúdo, nem sempre bastará. Para ensinar os estudantes, é fundamental fazer com que o conhecimento estatístico se torne compreensível e atrativo para eles, isto é, esses conhecimentos necessitam dialogar com os seus contextos reais, contemplando temáticas com que eles possam contribuir ou, pelos menos, entender do que se trata. Os professores cursistas entenderam que, para mediar os processos de ensino e aprendizagem, necessitariam, invariavelmente, de outros conhecimentos e/ou saberes, como o contexto educacional, as características específicas dos estudantes e seus conhecimentos, teorias e princípios educacionais, dentre outros.

Os conteúdos de Estatística e as suas relações desenvolvidas com as atividades propostas durante o curso foram pensados e estruturados, de modo a favorecer o pensamento crítico, fato que potencializa uma formação docente produtiva, com vistas à criticidade educativa dos professores cursistas. Para Costa e Nacarato (2011), o formato utilizado para ensinar as questões Estatísticas aos professores cursistas acaba promovendo a reflexão direta sobre o campo da Educação Estatística, suas competências e suas relações, uma vez que esse cenário não se faz muito presente nos cursos de Licenciaturas e em algumas formações docente, o que indica que esse curso poderá contribuir positivamente no processo de qualificação profissional.

O desenvolvimento da capacidade crítica no tocante ao entendimento estatístico dos estudantes é facilitado por meio da orientação do professor e, para isso, é indispensável que os

docentes, dentro da sala de aula, tenham consciência plena da importância, em específico, dos conteúdos estatísticos na formação crítica do estudante e da sua capacidade própria de operacionalizar com incertezas e aproximações. Além disso, “é fundamental que o professor tenha um repertório de saberes docentes disciplinares, pedagógicos da disciplina e curriculares, para trabalhar os principais conceitos ligados à Estatística”. (COSTA; NACARATO, 2011, p. 383).

Nessa perspectiva, destacam-se as afirmações de Mizukami (2004) de que unicamente os saberes disciplinares não garantem o sucesso no processo de aprendizagem dos estudantes, nem mesmo nas questões relativas à aquisição do conhecimento têm se configurado como fator indispensável. Assim, compreende-se que esse curso de formação profissional contribui, substancialmente, para a formação dos professores, tendo em vista os excertos advindos das intervenções corroborarem o fato de que ele foi estruturado primando pela articulação entre os saberes disciplinares, tanto na elaboração quanto na execução dos encaminhamentos pedagógicos e didáticos.

Os registros advindos dos memoriais reflexivos, atividades propostas e as narrativas de aprendizagem viabilizam a comprovação do desenvolvimento e ressignificação dos saberes docentes, apresentando aos professores cursistas, elementos provenientes de seus saberes. Entretanto, acabam evidenciando a carência de os cursos de formação docente promoverem o aprofundamento teórico e prático com relação aos conhecimentos/saberes referentes à Educação Estatística,

[...] quando eu cursei matemática não existia essa preocupação em significar os conteúdos curriculares para os alunos, aprendíamos a aplicação direta das fórmulas e cálculos. A disciplina de Estatística não era diferente, passamos todo o tempo realizando cálculos matemáticos, não havia essa ideia de interpretação dos dados e informações, quem diria de vincular isso ao contexto social. Resolvíamos, preenchíamos as tabelas e pronto. Como por exemplo, as tabelas com distribuição de frequências, e pronto! Por isso, acho que encontro dificuldade hoje. Não me ensinaram a pensar dentro de uma situação contextualizada, e sim, a trabalhar puramente com a técnica (P10N7).

Essas ponderações podem justificar o fato de que muitos professores são levados a apresentar e sistematizar os conteúdos estatísticos de modo mecânico, valorizando predominantemente as técnicas operatórias e dos cálculos matemáticos. Para Cazorla, Silva e Kataoka (2015), o ensino da Estatística não deve ser sistematizado numa concepção

tradicionalista, ou seja, por meio de um conjunto de técnicas e procedimentos operatórios, bem como não deve se limitar apenas à coleta de dados ou à mera resolução de exercícios dos livros didáticos. Observa-se que é indispensável extrapolar exclusivamente essa linha de atuação pedagógica, pensando em situações reais que possibilitem ao aluno contextualizar os conhecimentos estatísticos.

Coutinho (2009) menciona que, para sistematizar os conceitos e procedimentos estatísticos, com os alunos da Educação Básica, é essencial lhes permitir vivenciar efetivamente os processos de experimentação científica, do ponto de vista do desenvolvimento do Raciocínio Estatístico e Probabilístico. Assim, a proposição dessa formação pretende discutir a Estatística também numa perspectiva prática, além da conceitual e procedimental, envolvendo o entendimento das características e minúcias das situação-problema, com o intuito de saber selecionar, para aplicar a ferramenta estatística mais apropriada, para então solucionar o problema.

Quanto ao ensino da Estatística na Educação Básica, entende-se que um ponto relevante é a compreensão a partir de dados e/ou informações, avaliando com criticidade a resolução do problema ao invés de meramente aplicar fórmulas para cálculos numéricos, pois a prioridade está sobre o desenvolvimento das Competências Estatísticas. O uso de fórmulas deve ser secundário, sua escolha deve ser feita por uma razão específica e ela deve levar a uma conclusão adequada.

Buscando romper essa visão tecnicista e contemplar as determinações dos dispositivos legais que norteiam a formação de professores, no que tange aos saberes disciplinares, a proposta desta pesquisa trabalha com a Educação Estatística e os conteúdos estatísticos, tentando aprofundar essas questões, vislumbrando um fazer pedagógico mais eficiente, no que trata do processo de ensino e aprendizagem dos alunos. (BRASIL, 2001a).

A dinâmica docente deverá extrapolar os muros da escola, contextualizando o que foi construído em âmbito científico, permitindo “aos alunos compreenderem que tal conhecimento não foi algo construído linearmente e que resultou das necessidades das pessoas”. (PINHEIRO, 2005, p. 79). Desse modo, tem-se como referência uma perspectiva crítica do ensino em Matemática, e esses pressupostos dialogam perfeitamente com as concepções da Educação Estatística. Pinheiro (2005, p. 17) destaca a importância de mostrar como o

[...] conhecimento contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento, raciocínio e aquisição de atitude, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito do próprio conhecimento. Isso vem desenvolver no aluno a capacidade de resolver problemas, gerando nele hábitos de investigação, proporcionando-lhe confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, bem como lhe propiciando a formação de uma visão ampla da realidade.

Desse modo, estes excertos indicam que os professores cursistas começaram a visualizar e compreender que a Educação Estatística e seus desdobramentos precisavam ser olhados de modo diferente, enquanto atuação didática, no contexto escolar. Assim, cabe ao professor

[...] o domínio do conteúdo disciplinar da sua área, a seleção dos conteúdos e a sua aplicação em sala de aula, relacionados ao processo de ensino e aprendizagem, além de procurar fugir do ensino linear (P5M3).

[...] O conhecimento estatístico pode promover para os estudantes uma visão crítica de pensamento, dando-lhes condições de participar de discussões, expressando-se de forma clara e segura, acumulando conhecimento até para questionar informações e dados apresentados a ele, por fontes diversas (P2D6).

O conhecimento disciplinar do conteúdo foi apresentado pelos professores cursistas na interpretação da situação-problema, na determinação das variáveis, no reconhecimento do conteúdo estatístico para resolução, e na validação da situação-problema. Eles utilizaram, ainda, a representação gráfica, para interpretar a situação real, procurando fazer uso, ainda que de modo impreciso, de outros conhecimentos estatísticos do seu repertório para resolver a questão.

Com relação a esses saberes, existiu o desenvolvimento referindo-se à Educação Estatística e seus conteúdos, aprendidos numa outra perspectiva, (re)significados e, também, articulados com outros saberes que compõem a base de conhecimentos da docência. De acordo com Shulman (1986; 1987) e Tardif (2012; 2014), isso ocorre por meio da transição de um contexto social, num contexto estatístico.

Os saberes docentes resultam das disciplinas, historicamente estruturadas pelo campo científico, em suas fontes de produção de saberes e, por consequência, apresentam os conteúdos curriculares a serem ensinados. (TARDIF, 2014). Entende-se, assim, que os saberes disciplinares podem incluir as competências denominadas de Letramento, Pensamento

e Raciocínio Estatístico; as Competências Gráficas, como saberes essenciais aos professores cursistas, para o entendimento e aplicação dos conceitos e procedimentos particulares à Estatística, primordial aos cursistas enquanto cidadãos e, sobretudo, como professores em exercício profissional.

Na unidade “Competências Estatísticas” esses saberes foram exibidos pelos professores cursistas, por meio da interpretação de gráficos e tabelas, cálculo das medidas de tendência central, como podem ser vistos nos registros.

Para realizar a atividade proposta no curso, precisei lembrar de algumas definições que há muito não utilizava em sala de aula, por conta de não conseguir dar conta do conteúdo programático trimestral. Assim, trabalhava o tratamento da informação, junto com os conteúdos que estava ministrando, e acabava dando uma pincelada. (P3D2A4).

Na ótica de Gal (2002), a habilidade para analisar criticamente uma informação ou a proposição de questões críticas são elementos cognitivos do seu modelo de Letramento Estatístico, o que foi observado pelo registro de P5M5. Apresenta-se inicialmente a colocação a seguinte:

[...] vi como positiva a discussão que houve na turma do 9º ano do Ensino Fundamental, após a pesquisa estatística que trata da disciplina escolar com a qual os alunos tinham maior identificação e o porquê da escolha - não sendo aceito, ‘eu gosto porque gosto’, ou simplesmente ‘gosto de educação física, pois temos aula fora da sala. (P5M5).

E, na sequência, o registro da P7M5 afirmando que

[...] pude perceber que a maioria dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental estão em dúvidas entre a educação profissional e o ensino médio regular, pensando em sua inserção no mercado de trabalho, ao realizar uma atividade de investigação estatística sobre suas perspectivas para o Ensino Médio (P7M5).

Nota-se que com “[...] a aprendizagem ativa indica que os alunos aprendem mais quando incentivados a discutir, a refletir e a resolver os problemas; e tiram proveito das ocasiões para pôr em prática suas ideias e os conhecimentos do conteúdo”. Assim, os estudantes se apropriam “[...] facilmente de novos conhecimentos, quando estão relacionados

a experiências verídicas, a exemplos pessoais e a noções já aprendidas; e aprendem melhor e alargam os conhecimentos, quando efetuam tarefas autênticas, que se apoiam no que já sabem”. (LOPES, 2013, p .907).

Desse modo, com relação aos saberes estatísticos, constatou-se que houve o desenvolvimento das Competências Estatísticas, como o Letramento Estatístico, articulado com outros conhecimentos e saberes referentes à prática docente. Valendo-se da familiaridade relacionada às ideias básicas e terminologias específicas concertentes às estruturas tabulares e gráficas, bem como às questões referentes à Estatística Descritiva, os conhecimentos científicos, e de que forma se conjecturou as conclusões (GAL, 2002), apresentam-se alguns excertos dos registros produzidos pelos professores cursistas:

Esse curso foi bem produtivo, pois eu mesma nunca tinha realizado pesquisa estatística, vejo que o pouco que trabalhava estava completamente fora da proposta da Educação Estatística. (P7D1).

[...] entendi que, para realizar uma pesquisa de estatística, é preciso achar uma situação que os alunos queiram investigar, que eles demonstrem interesse no assunto. Depois sair a campo para coletar os dados, pensar em grupo para elaborar as questões do instrumento de coleta, calcular as medidas centrais, e tirar conclusões sobre a questão da investigação. (P8M4).

Achei bem legal porque nunca havia parado para analisar que, ao propor que os estudantes façam investigação estatística na escola, eles estarão observando criticamente o ambiente, as questões a serem melhoradas ou discutidas coletivamente na tentativa de resolver, e as pessoas que fazem parte dele, além de conseguir resolver problemas, levantar hipóteses e tirar conclusões. (P10N5).

Acredita-se que o curso contribuiu para o processo de melhoria dos saberes disciplinares dos professores cursistas, quando articulavam todos os seus saberes estatísticos, que foram aprendidos, revisitados ou re(formulados). Essa ideia está em consonância com o pressuposto de Lopes (2013, p. 912), ao afirmar que a formação deve possibilitar aos alunos a apropriação de um “conhecimento estatístico que vá além da resolução de problemas, ou seja, deve promover a realização de projetos e atividades de investigação e a problematização de

situações diversas”, além de “escolher adequadamente os processos de coleta, representação e análise dos dados”.

O referido curso buscou fortalecer e colaborar com a formação dos professores cursistas, no que trata do desenvolvimento dos saberes disciplinares, entendendo a Estatística como uma Ciência para análise de dados, conectada com os conceitos da Matemática. (LOPES, 2013). Assim, esse curso foi desenvolvido na expectativa de permitir aos participantes mobilizar os conhecimentos, os conceitos e os procedimentos estatísticos para selecionar, analisar e elaborar materiais pedagógicos, além de estruturar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a Educação Básica, direcionadas ao ensino de Estatística, fornecendo subsídios teóricos e práticos que contribuam para aprimorar seus saberes disciplinares.

Em conformidade com as determinações legais, o processo pedagógico na Educação Básica precisa oportunizar e desenvolver nos alunos habilidades estatísticas, tais como: “[...] construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia”, bem como calcular algumas medidas estatísticas de tendência central “como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos” (BRASIL, 1998, p. 52). Para tanto, é imprescindível assegurar que os professores tenham possibilidade de adquirir esses saberes curriculares e, com isso, ter subsídios teóricos e conceituais para sistematizar em sala de aula.

A aprendizagem dos estudantes, alicerçada na experimentação, na qual ele vivencia as atividades, participa realmente do processo e constrói seu conhecimento a partir dos conhecimentos adquiridos da vida cotidiana, instiga-os para a efetivação da tarefa. Por consequência, para o aprendizado estatístico, é mais produtiva e carrega significação. É o que se percebe no excerto:

Ao me deparar com a Educação Estatística, vi uma forma do professor trabalhar em parceria com ele o aluno, fazendo com que participe das aulas de fato, construindo coletivamente as atividades. Claro que isso demanda muito mais trabalho, por parte do professor, porque acabamos saindo da zona de conforto, pois os estudantes vão trazer questionamentos, levando-nos a buscar mais informações, estarmos mais preparados para as aulas, olhar novamente para os conteúdos de um modo diferente (P8D2, P10M4).

Nesse contexto, os professores cursistas compreenderam como foi importante a aproximação com os alunos durante a realização das atividades em sala de aula, de modo que estes se tornaram, ao mesmo tempo, parte integrante do processo e corresponsáveis por sua aprendizagem. Por isso, acredita-se que os professores entenderam a relevância da aprendizagem centrada no estudante como um modo de desenvolver as habilidades autônomas de aprendizagem, conforme é possível constatar com o registro do cursista P3N4.

[...] é preciso que os alunos colem dados participando realmente da tarefa proposta, nesse caso da investigação estatística, [...] porque desse jeito estão interagindo não só com a atividade, mas com a descoberta do novo, porque ninguém sabe qual será o resultado ao final (P3N4).

Desse modo, para Rumsey (2002, p. 1), no que trata do Letramento Estatístico os professores primeiramente devem motivar os alunos a se tornarem “bons cidadãos estatísticos, entendendo suficientemente a estatística para serem capazes de consumir as informações com as quais são inundados diariamente, pensando criticamente sobre essas informações e tomando boas decisões”.

O Raciocínio Estatístico é compreendido sendo a forma como as pessoas raciocinam com e sobre as ideias estatísticas, conseguindo atribuir significado à informação e dados estatísticos. Fato que envolve fazer “[...] interpretações com base em conjuntos de dados, representações de dados ou resumo de dados. Muitos dos raciocínios estatísticos combinam ideias acerca dos dados e acaso, o que promove a capacidade de fazer interpretações estatísticas e inferências”. (GARFIELD; GAL, 1999, p. 207). Assim, o Raciocínio Estatístico implica diretamente a realização de interpretação e compreensão de um conjunto de dados, fazendo inferências e entendendo os processos estatísticos.

Nesse sentido, o raciocínio sobre os dados foi desenvolvido, no curso de professores, os quais apresentaram o entendimento das várias formas de representação dos dados (*é possível representar os dados obtidos usando gráficos, tabelas, pictogramas e quadros - P5A6, PIN7, P4D5, P9D6*).

A ideia de raciocinar estatisticamente sobre a representação dos dados é fundamental, pois possibilita o entendimento da melhor maneira para representar um determinado conjunto de dados,

[...] a transnumeração pode ser compreendida como o processo que possibilita a modificação no formato dos dados, objetivando facilitar o entendimento do problema. (P9D4, P2M5).

Para Wild e Pfannkuch (1999, p. 227) a transnumeração “é a diversidade de representação dos dados que permite uma melhor compreensão dos dados (tabelas, gráficos, medidas de tendência central e de dispersão)”. Sobre o raciocínio voltado às medidas de tendência central são compreendidas quando os professores cursistas identificaram:

[...] dá para calcular as medidas de tendência central quando temos variáveis quantitativas, inclusive analisando qual medida é a mais indicada para representar os dados. Situação totalmente diferente quando estamos falando de variáveis qualitativas, porque não dá para calcular nenhuma medida de tendência central (P10A6).

Essa atividade proposta no curso de formação de professores foi sustentada pela concepção de Garfield e Gal (1999) ao indicarem que o sujeito precisa estar apto a reconhecer e categorizar os dados (qualitativos, quantitativos discretos ou contínuos), e ainda ter subsídios para utilizar uma tabela, um gráfico ou uma medida adequada para um dado tipo de variável. Além disso, deve ser capaz de compreender o que as medidas de tendência e de variabilidade dizem a respeito de um conjunto de dados, quais são as medidas mais apropriadas a cada situação e como elas representam um conjunto de dados.

A partir dos encaminhamentos utilizados, no decorrer do curso de formação de professores, o raciocínio sobre a incerteza foi sistematizado e acabou sendo evidenciado quando foi trabalhada a ideia de aleatoriedade e probabilidade em eventos que contemplavam incerteza

[...] como o jogo de roleta e dados era possível relacionar cada rodada, com a probabilidade da próxima rodada, fazendo previsões e estimativas na tentativa de ganhar o jogo (P8A4 e P1M6).

Outro cursista comenta que

[...] ao fazer essa atividade comecei a realizar as minhas probabilidades de vencer o jogo de modo mais consciente, realmente analisando as jogadas anteriores e prevendo possíveis resultados (P2D7).

Ao tratar desse raciocínio, as tarefas propostas aos professores cursistas conversam com os pressupostos de Garfield e Gal (1999) os quais indicam que o sujeito necessita compreender e utilizar as ideias de aleatoriedade e probabilidade para realizar julgamentos sobre eventos e ainda usar métodos apropriados para determinar a semelhança de diferentes eventos.

Com relação ao raciocínio sobre amostras, foi possível compreender a relação entre amostra e população, por meio da atividade realizada

[...] onde cada participante pega um habitante da sua cidade, que era representado por fichas dentro de uma caixa, pudemos fazer estimativa populacional. Pegávamos amostras, fazíamos as anotações e devolvíamos a caixa, desse modo, conseguimos determinar uma estimativa para a quantidade (P5A9, P1M7).

Assim, o raciocínio envolvendo amostras, realizado no curso de formação de professores cursistas, está em consonância com as perspectivas de Garfield e Gal (1999) ao advertirem que o sujeito deve entender como as amostras se relacionam com a população e o que pode ser determinado acerca de uma amostra; amostras amplas e bem selecionadas representam melhor a população; é preciso tomar precauções quando se examina a população com base em amostras pequenas.

Com relação ao Pensamento Estatístico, Wild e Pfannkuch (1999) propõem uma estrutura que contempla o PPDAC (*Problem, Plan, Data, Analysis, Conclusions*) de Mackay e Oldford (1994), numa perspectiva adaptada, que trata da forma como uma pessoa age e o que pensa no decorrer desse curso ou atividade de investigação estatística, estrutura já apresentada e detalhada no aporte teórico dessa tese.

Essa dimensão destaca a relevância da elaboração do problema, inserido num certo contexto, e do planejamento do sistema de intervenções, etapas iniciais frente ao modelo, além dos conhecimentos adquiridos e as necessidades percebidas dentro do ciclo de investigação que podem ocasionar novos ciclos investigativos.

Nesse sentido, é fundamental apresentar uma das dimensões do Pensamento Estatístico - ciclo investigativo - referindo-se ao modo como as pessoas pensam e agem durante o desenvolvimento de uma investigação estatística. Observem-se os registros,

[...] traçamos o objetivo da pesquisa, criamos as perguntas, coletamos os dados e informações, definimos a medida de tendência central que melhor representa os dados encontrados para a pesquisa (P3M2).

Tem como intuito solucionar uma problemática real, comumente com o objetivo de transformar um sistema,

[...] o estudo contempla um assunto interessante para o público que irá desenvolvê-la, algo que instigue aos envolvidos, a buscar mais informações e dados sobre a temática. [...] uma questão interessante que surgiu para a investigação foi a relação da empregabilidade com o nível de instrução formal das pessoas (P3M3).

Nota-se pelos excertos apresentados a contribuição da interpretação dos resultados da investigação estatística para o desenvolvimento do ato de comunicar, da opinião com criticidade, da conexão entre a problemática proposta e a realidade na qual as pessoas estão inseridas, as habilidades que são empregadas buscando delinear e compreender os resultados provenientes da investigação estatística.

Essas habilidades dialogam com as Competências Estatísticas, os elementos cognitivos defendidos por Gal (2002) e Curcio (1989), no tocante ao desenvolvimento do Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica. Sendo assim, conclui-se que, há uma relação intrínseca entre o Letramento, o Pensamento e o Raciocínio Estatístico, não tendo precedência entre eles. (CAMPOS, 2007; SILVA, 2007).

Destacando que, à medida que um indivíduo

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

Além disso, percebe-se que as relações referentes à Compreensão Gráfica, perpassam por todo o processo de investigação e, conseqüentemente, o universo das Competências Estatísticas e seus desdobramentos.

Conforme Wild e Pfannkuch (1999), o Pensamento Estatístico é constituído por alguns elementos como: a necessidade de dados, a importância da produção de dados, a onipresença da variabilidade, a medida e a modelagem da variabilidade. Então, acredita-se que o aluno, ao desenvolver o raciocínio com relação à variabilidade, também desenvolve e aprimora o seu nível quanto ao Letramento e Pensamento Estatístico.

As ideias apresentadas pelos autores dialogam com as concepções de Curcio (1987; 1989) ao tratar do processo de investigações gráficas e seus desdobramentos no campo teórico e/ou prático. Portanto, entende-se que é possível uma aproximação educacional entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica.

Por meio da investigação estatística proposta no curso e desenvolvida pelos professores cursistas, puderam mobilizar e vivenciar os conhecimentos já apropriados para delinear a temática da pesquisa, definir o problema a ser investigado, elencando hipóteses e conclusões a respeito da questão, amparando-se nos dados coletados. Os saberes docentes, desenvolvidos nesse ciclo investigativo, são frutos da articulação dos distintos saberes oriundos das discussões, olhando para teoria e a prática docente, por meio das leituras ofertadas pelo curso e realização das atividades propostas e desempenhadas.

Assim sendo, conclui-se que os professores cursistas começaram a visualizar a Educação Estatística de outra forma, dando início ao processo de valorização da Estatística, conjecturando outras atividades para essa área de ensino que não seja unicamente a aplicação de fórmulas, organização e apresentação tabular e gráfica de dados já coletados por alguém, ou fora do contexto no qual os alunos estão inseridos ou pelo qual demonstram interesse,

[...] começo a entender e ver a Estatística de um jeito totalmente diferente; percebo a utilidade na vida dentro e fora da escola, para os alunos (P5D2).

O meu modo de trabalhar com a Estatística era basicamente a aplicação de fórmulas para calcular o que era solicitado nos exercícios do livro didático a partir de dados prontos. Porém, a minha visão mudou, porque tive a oportunidade de conhecer e entender um pouco sobre o assunto (P7N3).

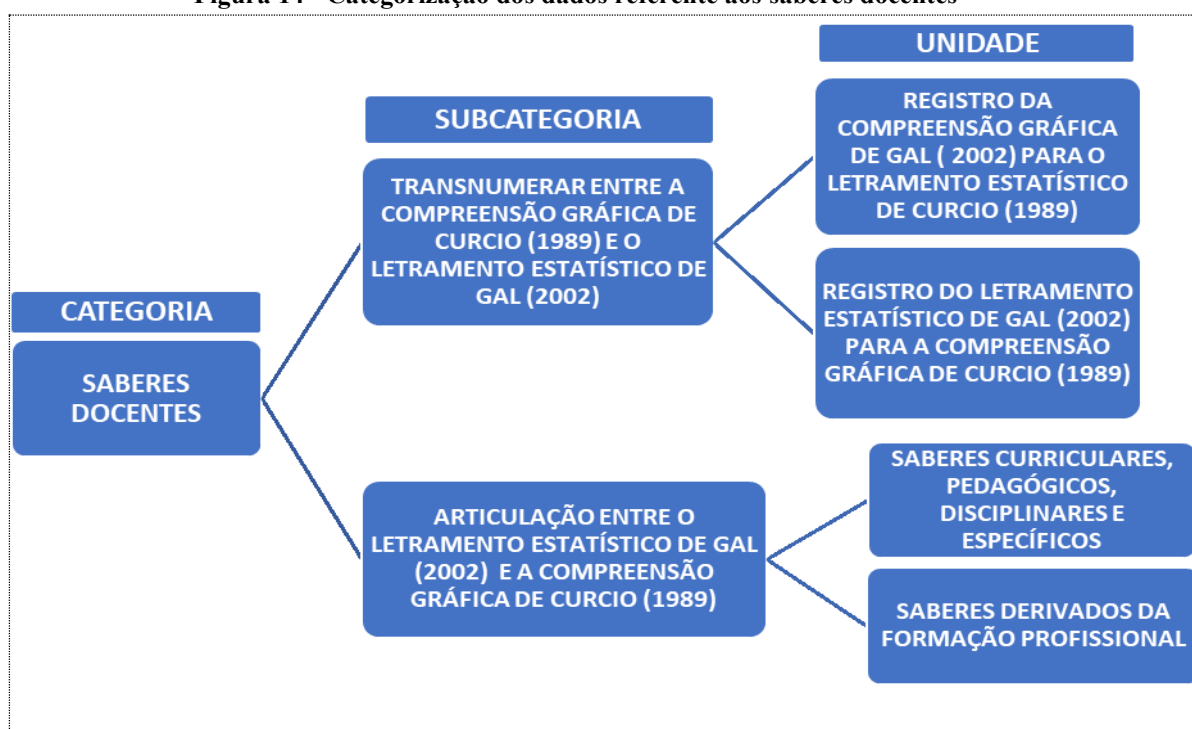
No curso de formação docente, durante a realização das discussões, atividades e tarefas propostas, observou-se que os professores desenvolveram e manifestaram diversos saberes disciplinares, compreendidos como fundamentais para a atuação profissional na Educação Básica, de modo articulado com os demais saberes para composição da fundamentação teórica e/ou prática que permeou a estruturação e sistematização do curso. Optou-se por apresentar os conteúdos numa abordagem compreensiva, sem enfatizar exclusivamente os procedimentos e técnicas operatórias, primando pelo entendimento dos conceitos e saberes estatísticos utilizados na Educação Básica e suas aplicabilidades no contexto educativo e social.

6.2 CATEGORIA: SABERES DOCENTES

Na segunda categoria foram analisados os dados atinentes ao conhecimento estatístico explorado no curso, dando destaque às contribuições da estratégia combinada entre a Compreensão Gráfica de Gal (2002) e o Letramento Estatístico de Curcio (1989).

Assim, apresenta-se a estruturação da categoria, por meio da Figura 14:

Figura 14 - Categorização dos dados referente aos saberes docentes



Fonte: Autoria própria

Na sequência, têm-se as subcategorias mencionadas e os excertos textuais que concedem significação às unidades de análise nelas contidas.

6.2.1 Análise da Subcategoria “Transnumerar entre Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico”

Na subcategoria “Transnumerar entre Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico”, os professores cursistas exercitaram o processo da transnumeração vinculado ao Raciocínio Estatístico. Entretanto, esse procedimento perpassa o Letramento, o Pensamento e as representações gráficas e tabulares. Configura-se como um conhecimento estatístico muito relevante, pois permite a transição entre registros que expressam e têm o mesmo significado, em que se opta pelo modo mais apropriado para apresentar o conjunto de dados.

Essa subcategoria foi dividida em duas unidades “Registro da Compreensão Gráfica para o Letramento Estatístico” e “Registro do Letramento Estatístico para a Compreensão Gráfica”.

Desse modo, a primeira unidade denominada “Registro da Compreensão Gráfica para o Letramento Estatístico” é apresentada, inicialmente, por meio da relação do Pensamento Estatístico de Wild e Pfannkuch (1999), que fundamentam suas ideias no reconhecimento da necessidade de dados e na transnumeração. Eles definem esse conceito como as transformações numéricas realizadas para favorecer e facilitar o processo de entendimento estatístico. O processo da transnumeração acontece quando os sujeitos conseguem compreender os distintos registros estatísticos apresentados a ele. Essa ação está presente em todas as análises estatísticas, além de objetivar que, a cada novo olhar sobre estes elementos, seja possível significar novamente outra perspectiva ainda não conjecturada. A partir dessa ideia, a definição de transnumerar apresentada por Wil e Pfannkuch (1999) destaca três aspectos principais: a captura das medidas do mundo real; a reorganização e o cálculo com dados; e a comunicação dos dados por meio de alguma representação.

Nesse sentido, o curso de formação profissional ocupa um papel importante no desenvolvimento dessa habilidade, pois o docente precisa ter subsídios teóricos e práticos que lhe favoreça em sua atividade profissional. Assim, a capacidade do professor ensinar os princípios da transnumeração é limitada pelas ferramentas estatísticas. Porém ele a (re)constrói ao longo da sua carreira profissional. Quanto mais recursos ele tiver em seu repertório pedagógico, melhor poderá aplicar essas estratégias para trabalhar com os dados.

A importância de apresentar e desenvolver os pressupostos da transnumeração no curso de professores tornou-se perceptíveis pelos excertos dos cursistas.

[..] achei muito interessante o curso, porque nunca ouvi falar sobre o pensamento e raciocínio estatístico, nem sobre esse a transnumeração, quando cursei faculdade a disciplina de Estatística era basicamente a aplicação de fórmulas (P4D7).

No decorrer do curso comecei a pensar nos dados de um modo diferente, sempre trabalhava com os exercícios que o livro didático apresentava, mas geralmente eles não exploram essa ideia de transnumerar, apresentando os dados com representações diferentes (P7M5).

É possível observar que os professores cursistas desenvolveram ainda mais esses conceitos, conforme os excertos,

[...] num determinado momento das atividades, precisamos utilizar a representação de gráfico e de tabela para analisar a melhor forma para apresentar os dados - esse processo é chamado de transnumeração dos dados (P10M2).

[...] durante o curso, acabamos exercitando muito essa questão de analisar sempre qual será a melhor forma de representar os dados, no decorrer das investigações estatísticas, sendo necessário aliar as questões teóricas com as práticas, como está sendo proposto, para que estejamos um pouco mais seguros e confortáveis para propor isso aos nossos alunos, em sala de aula (P3D4).

Para expressar as relações referentes às Competências Estatísticas, em especial ao Pensamento Estatístico, que contempla o processo da transnumeração, proporcionou-se uma situação-problema, no curso, a qual envolvia determinada distribuição da folha salarial de uma empresa, dada pelo gráfico de setores, com valores percentuais.

Apresenta-se o excerto do professor cursista excerto do P7A6, na Figura 15, na qual afirma-se que:

Figura 15 - Excerto do cursista sobre atividades

Para determinar o valor da folha salarial dos funcionários da empresa, tendo a informação que o lucro é de R\$ 400.000,00 mediante a sua escolaridade, foi estipulado 12,5% para o ensino fundamental e médio e 75% para o ensino superior. Assim, foi preciso aplicar os conhecimentos específicos, como o letramento e raciocínio estatístico e entendimento gráfico e as diferentes representações e as competências matemáticas, utilizados em situações reais, como a regra de três.

LUCRO	%
400.000,00	100 %
X	75 %

$$100 \cdot x = 400.000 \cdot 75$$

$$x = 300.000,00$$

Fonte: Professor cursista

Nesse sentido, para significar o valor encontrado por meio da interpretação, análise e operacionalização dos dados contidos no enunciado por extenso e no gráfico de setores numericamente, ele transitou entre os dados e suas representações, atribuindo o valor utilizado para pagamento de cada setor, tomando por orientação a instrução escolar.

Tem-se as conclusões do professor cursista P1A6 e P9A6 sobre esse segmento da atividade:

Se R\$ 300.000,00 é usado para pagar os salários dos funcionários com curso superior, a empresa ainda terá R\$ 100.000,00 para pagar o salário dos outros funcionários (Ensino Fundamental e Médio). Olhando no gráfico de setores temos que esses funcionários usam 12,5% da folha de salarial, para descobrir isso foi bem simples, porque era só dividir por 2, assim cada setor ficará com o valor de R\$ 50.000,00.

Destaca-se que, nessa fase do processo de resolução da situação-problema, nota-se o processo de transumeração contido dentro do Raciocínio Estatístico, uma das Competências Estatísticas. Isso se dá no ato do processo de solução, quando é exigido do professor a leitura, interpretação, compreensão e operacionalização com as relações estatísticas e matemáticas, transitando entre o gráfico de setores, aplicando seus conhecimentos matemáticos operatórios

na regra de três para determinar o valor atribuído para cada segmento do gráfico. Essa informação era indispensável para indicar o valor gasto atualmente após a ampliação do quadro de funcionários, que é apresentado pelo gráfico de colunas, comparando essas duas situações - gasto atual e gasto futuro -, evidenciando o aumento de funcionários e valor salarial. Sendo assim, os participantes consultaram seus respectivos repertórios acadêmicos e profissionais para aplicar a sua melhor estratégia para solucionar a questão utilizando as ferramentas estatísticas que lhes eram exigidas.

Como é possível constatar por meio da resolução do professor cursista P5A6:

O próximo passo era descobrir quantos funcionários seriam contratados em cada nível de escolaridade (superior, médio e fundamental), a partir da análise do gráfico de colunas, era preciso determinar esse número, porque as informações estavam claras no gráfico, houve um aumento de 10 funcionários no nível superior, 30 funcionários com nível médio e 20 funcionários com nível fundamental. Depois de descobrir a quantidade de funcionários que seria contratada em cada nível, era só fazer o cálculo de quanto isso custaria para a empresa.

Assim, para determinar o valor gasto por funcionário e setor, expresso pela representação visual do gráfico de colunas, apresenta-se a estratégia de solução e o raciocínio compreensivo operatório do participante P3A6.

Figura 16 - Fragmento da resolução do cursista

NÍVEL DE ESCOLARIDADE	VALOR POR FUNCIONÁRIOS	AUMENTO DE FUNCIONÁRIO	CUSTO SEGMENTO
FUNDAMENTAL	$50000 / 50 = 1000$	20×1000	20.000
MÉDIO	$300000 / 150 = 2.000$	30×2000	60.000
SUPERIOR	$50000 / 10 = 5000$	10×5000	50.000

Fonte: Professor cursista

Portanto, conclui-se que, a arrecadação da empresa precisará ser de R\$ 130.000,00, pois corresponde à soma gasta nos três segmentos (20.000 + 60.000 + 50.000). Assim, entende-se que houve o processo de transmuneração entre o Letramento Estatísticos e a

Compreensão Gráfica durante a realização da atividade, conforme indicativo do professor cursista P3A6.

A transnumeração contempla aspectos do Pensamento Estatístico abarcando aspectos teóricos, explicativos e estratégicos e, assim, também colabora para a constituição do Pensamento Estatístico. Desse modo, destacam-se as análises realizadas por Wild e Pfankuch (1999) ao indicarem a existência de três tipos de transnumeração: o primeiro tipo é aquele alcançado à medida que se capturam as qualidades ou características do mundo real; o segundo tipo de transnumeração é aquele em que, ao transferir os dados brutos para uma representação tabular ou gráfica, permite significá-los; já no terceiro tipo, a transnumeração comunica o significado que surge dos dados, de forma que seja compreensível a outros. Com isso, permite que o aluno “[...] raciocine sobre as representações dos dados, compreendendo-os, interpretando-os, analisando-os a partir dos registros, de modo a escolher, dentre as representações, a mais adequada aos dados e ao contexto exposto”. (SILVA, 2007, p. 26).

Com relação às técnicas de transnumeração, cuja construção é favorecida pelos saberes docentes ao compreender, observe-se que:

Se um gráfico demonstra seu próprio conjunto de características e possui suas próprias e únicas convenções estruturais e regras para trabalhar com ele, operações particulares podem ser usadas para transformar sua estrutura sem afetar as relações estatísticas ou ideias que ele designa. Por exemplo, uma descrição gráfica de um dado conjunto de dados pode ser alterada pela inserção de um símbolo que represente uma medida de centro ou uma linha de ajuste sem mudar as relações estatísticas descritas originalmente; no entanto, a representação agora dá significado para relações estatísticas adicionais entre dados e medidas que podem ser melhor exploradas. (SILVA, 2014, p. 26).

Sendo assim, o registro do processo de transnumeração entre a Compreensão Gráfica para o Letramento Estatístico ocorreu como um fragmento do Pensamento Estatístico que acontece pela aplicação utilitária de mais de um registro de representação de um conjunto de dados, atribuindo compreensão e significado real às informações e/ou dados estatísticos, explorados na situação-problema, além de possuir ferramentas para comunicar o seu resultado.

Quanto à segunda unidade denominada “Registro do Letramento Estatístico para a Compreensão Gráfica”, entende-se que, o desenvolvimento das Competências Estatísticas, intituladas Raciocínio, Pensamento e Letramento Estatístico, bem como as relações gráficas e sua classificação, ocupam um lugar de destaque no contexto da Educação Estatística e na formação docente, olhando para as exigências contemporâneas da sociedade.

As Competências Estatísticas e Gráficas têm se relevado como um desafio na formação inicial e continuada, mesmo se tratando de um conhecimento importante para esse processo. O professor necessita agregar ao seu repertório científico e pedagógico subsídios para desenvolver e sistematizar tais conteúdos na Educação Básica, como indicado pelo PCN e DCN. Entretanto, para que o professor possua saberes e conhecimentos pedagógicos, conforme indicado por Tardif (2006) e Shulman (1986; 1987), e possa aplicar tais ferramentas, ele necessitará de cursos de formação profissional, como o promovido nesse trabalho, que visa a apresentar, desenvolver e estruturar algumas relações estatísticas, como o ato de transnumerar entre o Letramento Estatístico para a Compreensão Gráfica.

Por isso, compreende-se que a escola necessita reformular alguns métodos de ensino e recursos usados na Educação Estatística, de forma que promovam, efetivamente, a transnumeração no contexto educacional “proporcionando aos alunos oportunidades para desenvolverem a sua capacidade de analisar dados e de usá-los de forma efetiva e crítica na previsão e tomada de decisões importantes nos mais diversos campos do conhecimento, facilitando a compreensão do mundo” (FITZALLEN *et al.*, 2018).

É importante explorar a eficiência das representações, para que haja uma comunicação bem sucedida envolvendo as informações e/ou dados. Esse fato depende diretamente do conhecimento da pessoa que está recebendo a mensagem sobre: (i) os tipos de representação que são úteis; e (ii) um conjunto de operações específicas para modificar os dados que expressam tais representações ou para alterar a sua estrutura. Isso contribui para tornar convincentes, em termos da evidência e significados, no que se refere às relações estatísticas que se obtém dos dados, comumente, denominados processos de transnumeração. (WILD; PFANNKUCH, 1999).

Para demonstrar as relações evidenciadas entre os registros enfocando o processo de transnumeração entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica referentes ao problema proposto no curso de formação docente, que objetiva determinar a quantidade de água indicada pela ONU, buscando assegurar o equilíbrio e sustentabilidade dos recursos naturais dos quais as pessoas necessitam para viver, apresenta-se o excerto do professor cursista excerto do P10A6, no qual ele afirma que:

Para descobrir a quantidade de litros de água que serão utilizadas para cada uma das tarefas (lavar as mãos e tomar banho, descarga de banheiro, cozinhar e beber, e demais atividades diárias), é preciso usar alguns conhecimentos específicos, como o letramento estatístico, a Compreensão Gráfica e as Competências Estatísticas e Matemáticas, dentro de

um contexto real, onde os estudantes estão inseridos. Isso ajuda bastante, pois tem condições de comentar e compreender o que está sendo trabalhado. Como foi preciso usar o conteúdo da matemática da regra de três simples (P10A6).

Observe-se a estruturação dos cálculos apresentados pelo P7A1, na Figura 17.

Figura 17 - Fragmento da resolução

TOTAL ÁGUA	PORCENTAGEM
200	100%
X	25%

$$100 \cdot X = 25 \cdot 200$$

$$100 \cdot X = 50 \cdot 1000$$

$$X = 50 \text{ L}$$

Fonte: Professor cursista

Desse modo, são utilizados 50 litros de água diariamente, para tomar banho e lavar as mãos. Essa ideia foi aplicada para descobrir a quantidade de água usada nas outras tarefas (descarga de banheiro, cozinhar e beber e demais atividades diárias), usei uma tabela para registrar os dados e informações que obtive nos cálculos, para organizar e apresentar de uma forma melhor as informações importantes que fazem parte da resolução do problema (P4A6).

Isso pode-se observar na figura a seguir, do cursista P5A6:

Figura 18 - Fragmento da resolução

Tarefa	Água
Tomar banho, lavar as mãos e escovar os dentes	50 litros
descarga de banheiro	66 litros
cozinhar e beber	54 litros
demais atividades	30 litros

Fonte: Professor cursista

A seguir faz-se imprescindível avaliar o quadro referente ao consumo diário por pessoa indicado pela ONU, informação que constava no enunciado da questão, nele temos os seguintes dados:

Figura 19 - Fragmento da resolução

Atividade	Consumo total de água na atividade (em litros)
Tomar banho	24,0
Dar descarga	18,0
Lavar as mãos	3,2
Escovar os dentes	2,4
Beber e cozinhar	22,0

Fonte: Enem

Após esse movimento de ressignificação das informações e/ou dados

[...] foi preciso adicionar todos os elementos que estão separados no quadro (tomar banho, lavar as mãos e escovar os dentes), porque para determinar o cálculo percentual esses elementos aparecem num único item. Consumo: $24,0 + 3,2 + 2,4 = 29,6$ litros de água, por pessoa. Para achar o valor resultante fiz a subtração dos valores que eram utilizados e os indicados pela ONU, ($50 - 29,6 = 20,6$; $66 - 18 = 48$; $54 - 22 = 32$). Há alguns que não foram calculados, porque não estavam no quadro da ONU para redução de consumo (PIA6).

Cabe apresentar outra estratégia de resolução desse segmento da situação-problema, elaborada pelo P7A6, ao apresentar, organizar e operacionalizar dos dados e/informações, ao realizar a subtração entre os valores contidos no quadro consumo real e consumo indicado pela ONU.

Figura 20 - Fragmento da resolução

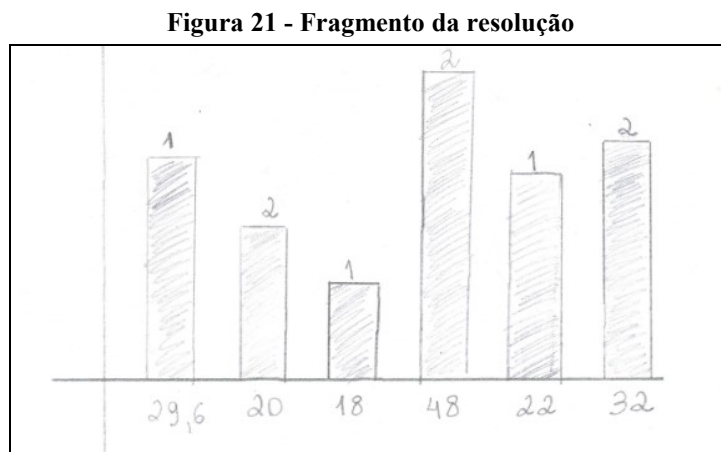
CONSUMO REAL	CONSUMO INDICADO
50	196
66	18
54	22

Fonte: Professor cursista

Pelo exposto, é possível afirmar que houve o processo de transumeração entre os registros apresentados ao longo da resolução da situação-problema, olhando sob o viés do Letramento Estatístico para a Compreensão Gráfica.

Sendo assim, para concluir essa atividade proposta e desenvolvida durante a realização do curso, mesmo não sendo solicitado no enunciado, alguns professores cursistas

aplicaram o conceito da transumeração ao elaborarem e (re)elaborarem os dados apresentado um gráfico comparado entre o consumo de água ideal e orientado, conforme é notado na Figura 21.



Fonte: Professor cursista

Entende-se que as atividades cognitivas promovidas pela Educação Estatística envolvem a necessidade da diversidade de representações, tais como, quadro, tabelas, gráficos, diagramas, entre outros. Assim, a compreensão efetiva da Estatística implica transitar entre variados registros de representações contemplados no processo de construção, sistematização e desenvolvimento dos conceitos estatísticos, primando pelos princípios da análise exploratória de dados.

Nesse sentido, as afirmações de Vieira (2008, p. 24) corroboram os pressupostos e concepções defendidas nesse estudo e no curso de formação de professores, dialogando em consonância com as diretrizes nacionais e estaduais, PCNs e DCEs, ao indicar que:

[...] em uma análise de um conjunto de dados, deve-se poder passar do banco de dados para uma distribuição em sua forma tabular ou em sua forma gráfica, e ainda para sua representação por meio de medidas-resumo. Assim, a resolução de problemas estatísticos passa não só pela transformação de um registro a outro, como também pelo uso simultâneo desses diversos registros para obtenção do maior número de informações, permitindo a análise crítica dos dados, segundo os princípios da Análise Exploratória de Dados.

Em contrapartida, as investigações e pesquisas em Educação Estatística, especialmente, os trabalhos científicos de Pfannkuch (2008) advertem que o desenvolvimento

do Pensamento Estatístico perpassa etapas determinadas: a transnumeração, o desenvolvimento do raciocínio com modelos estatísticos e a consideração da variação.

O trabalho pedagógico com a transnumeração, nos ambientes escolares, é uma ideia primordial no enfoque estatístico para a aprendizagem significativa. Consiste em formar e transformar representações de dados de aspectos de um sistema, o que proporciona a melhor compreensão desse sistema. Conforme Wild e Pfannkuch:

A transnumeração perpassa todas as análises estatísticas de dados, ocorrendo cada vez que mudamos nossa maneira de observar os dados com a esperança de que isso nos conduza a um novo significado. Poderíamos olhar mediante muitas representações gráficas para encontrar algumas realmente informativas. Poderíamos voltar a expressar os dados por meio das transformações e reclassificações buscando novas penetrações. Poderíamos tentar uma variedade de modelos estatísticos e, ao final do processo, a transnumeração atua outra vez quando descobrimos representações de dados que ajudam a conduzir nossas novas compreensões relativas ao sistema real de outras representações (WILD; PFANNKUCH, 1999, p. 5, tradução nossa).

Desse modo, entende-se como processo de transnumeração, o trabalho proposto no curso formação docente, efetivado pelos cursistas ao passar os dados e/ou informações brutas para um registro tabular e, com isso, para outro registro gráfico, como a estrutura gráfica de colunas aplicada, vislumbrando significação do conjunto de dados analisados no decorrer das etapas de resolução do problema apresentado. Por isso, a articulação e a transição entre os registros de representação são imprescindíveis para a compreensão dos princípios e desdobramentos da estatística, tanto quanto o ato da transnumeração, versado por Wild e Pfannkuch (1999) e retomado por Pfannkuch (2008).

Com relação ao desenvolvimento do raciocínio na perspectiva dos modelos estatísticos, acontece, particularmente, por meio da análise do formato, da dispersão e das medidas estatísticas, buscando construir uma linguagem própria. Em se tratando da variação, ela é abordada na análise do formato da representação, da dispersão e das medidas, ou seja, são aplicados os mesmos objetos para identificação de propriedades distintas.

Nesse sentido, destaca-se a abordagem de Shaughnessy (2006, p. 78) sobre a construção do Pensamento Estatístico, ao compará-lo com a construção do pensamento matemático, assegurando que o primeiro: “difere basicamente do que pode ser esperado em uma lista de características típicas do pensamento matemático, tais como, busca de padrões, abstração, generalização, especialização, geração e aplicação de algoritmos, entre outros”.

6.2.2 Análise da Subcategoria “Articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica”

A subcategoria intitulada “Articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica”, contempla as Competências Estatísticas, a Compreensão Gráfica, os saberes docentes e as relações pedagógicas voltadas à Educação Estatística. Essa subcategoria foi dividida em duas unidades, a primeira denominada “Saberes curriculares, pedagógicos, disciplinares e específicos” e a outra “Saberes derivados da formação profissional”.

A unidade “Saberes Curriculares, Pedagógicos, Disciplinares e Específicos” contempla os programas escolares nos quais os professores atuam diretamente para o seu fazer pedagógico diário, em consonância com os pressupostos advindos dos documentos oficiais, com relação ao ensino de Estatística e Probabilidade na Educação Básica.

Nesse sentido, entende-se que as documentações oficiais que direcionam o sistema educacional de ensino no Brasil, tais como o CNE, a LDB e as DCN, isoladas, não conseguem transformar e ressignificar a formação continuada. Entretanto, são elas que direcionam e alinham os caminhos que as licenciaturas e os cursos de formação devem percorrer. Por isso, sua compreensão é tão importante, pois orientam, sustentam e são norteadoras para a formação docente.

Ao longo dos anos, houve diversas reformas e reestruturações nos cursos de licenciaturas, uma vez que elas têm “sido estimuladas a transformarem-se na direção de um ensino que quebre a dicotomia entre a teoria e a prática, privilegie a construção de um saber profissional docente e responda aos anseios da sociedade, de modo mais efetivo”. (COSTA; PAMPLONA, 2011, p. 900). A dicotomia configura-se como problemática de grande importância já que não promove: um projeto educacional, considerando a construção da identidade e a autonomia de professores e alunos; a criticidade, a reflexão e a transformação dos agentes educacionais, frente ao processo educacional e a sociedade atual.

Entende-se, por meio dos excertos dos cursistas, que eles compreendem que os conteúdos curriculares elencados para o ensino de Estatística e Probabilidade são apresentados num formato linear,

[...] é fundamental tentarmos fugir um pouco da característica de linearidade que observamos no currículo da Educação Básica (PIN4).

Para trabalhar com a Educação Estatística, nem sempre é necessário apresentar conteúdos como pré-requisitos, porque vamos trabalhar com reais, e os conteúdos e questões se desenvolvem naturalmente à medida que vamos resolvendo as situações (P2D4).

Desse jeito, não trabalhamos nem só com a prática nem só com a teoria, vamos misturando teoria e prática em sala de aula, fazendo com que o aluno conheça os conceitos teóricos aplicados numa vivência prática, assim eles também vão acabar se envolvendo muito mais com a aula, quando visualizarem o uso dos conhecimentos da escola fora dela (P8M54).

Por isso, entende-se como fundamental a participação dos professores nesse curso de formação docente, que tem como prioridade apresentar uma visão articulada dos princípios da Educação Estatística, com relação do Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, utilizando uma estratégia de ensino combinada. Essa perspectiva é sustentada pelos pressupostos dos saberes docentes que abarcam os diferentes saberes que o professor precisa lançar mão para apresentar, desenvolver e sistematizar a sua prática profissional, conforme sustentam Shulman (1989) e Tardif (2012). Haja vista que, comumente, os professores de Matemática que lecionam os conteúdos curriculares de Estatística tendem a ensinar os elementos conceituais e teóricos referentes ao Letramento Estatístico, e depois os voltados à Compreensão Gráfica. Como se tratasse de conceitos divergentes, não articulando nenhuma relação entre eles, nota-se um processo desarticulado da mesma forma que acontece com os indicativos curriculares nacionais quanto aos encaminhamentos procedimentais e atitudinais frente à Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico.

Assim, apresentam-se as concepções de Lopes (2008), ao destacar que o ensino da estocástica talvez possa auxiliar na ruptura dessa prática linear, considerando que os conceitos a serem trabalhados podem ser extraídos de problemáticas diversas, sem se prenderem a um determinado ano de escolaridade.

Para exemplificar essa ruptura, apresenta-se a proposta desse curso de formação profissional que tem como intenção primordial desenvolver atividades pedagógicas no campo da Educação Estatística aplicando uma estratégia combinada entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica. Compreende-se que esses dois conceitos do eixo Tratamento da Informação estabelecem uma relação de completude e são indissociáveis, pois a representação gráfica necessita imprescindivelmente das relações do Letramento Estatístico para existir num contexto significativo. Da mesma forma, compreende-se que o processo inverso é verdadeiro.

Essa preposição é sustentada pelo aporte teórico esmiuçado ao longo dessa tese, onde Curcio (1987; 1989), Garfield e Gal (1999), Wild e Pfannkuch (1999), Lopes (2000; 2002; 2003; 2011; 2012; 2016), Gal (2002), Campos (2007), Silva (2007), Coutinho (2009; 2013), Kataoka *et al.* (2013), Cazorla (2014; 2015; 2017) entre outros fundamentam este estudo quanto ao Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica.

Com relação às concepções dos processos de formação docente em Educação Estatística, tem-se os autores Shulman (1986; 1987; 1992), Tardif e Raymond (2000), Tardif (2000; 2012; 2014), Tardif, Lessard e Gauthier (2001) e Roldão (2007) entre outros que reiteram a necessidade de redesenhar a atividade pedagógicas visando contemplar a complexidade do ato de ensinar, onde os professores necessitam valer-se de um aparato muito maior do que simplesmente o domínio teórico do conteúdo. Embora ele seja essencial, é preciso olhar cautelosamente todos os aspectos que permeiam essa ação direta ou indiretamente. É necessário buscar quebrar o paradigma educativo no qual os conhecimentos escolares, inclusive os estatísticos, quando abordados, deveriam ser apresentados, explorados e desenvolvidos numa perspectiva desarticulada, com fim e começo neles mesmos, sem a articulação com a própria área do conhecimento, outras áreas ou contextos sociais em que os estudantes estão inseridos.

Nesse sentido, apresentam-se alguns excertos dos professores cursistas:

O trabalho que desenvolvi tentando usar a articulação pedagógica entre o Letramento Estatístico e o entendimento gráfico, com a minha turma foi uma experiência muito proveitosa, pois definimos o objetivo da investigação estatística, organizamos as questões, fomos coletar dados, trabalhamos com os dados apresentando tabela, usamos o processo da trasnumeração, fizemos o gráfico dos mesmos dados, para que os estudantes pudessem ter contato com representações diferentes da situação, sabendo que são pontos diferentes de olhar o mesmo contexto (P4A7).

Realmente quando trabalhava com a estatística, nunca havia me preocupado em explorar o pensamento inverso, como por exemplo, realizar o gráfico de uma situação, e após pegar os mesmos dados e organizar outro registro estatístico, como tabela ou quadro, para que os estudantes vejam que é a mesma coisa, só mostrada de jeitos diferentes (P7A6).

Achei inicialmente que a proposta do curso não daria certo, porque não consegui enxergar essa tal articulação entre o letramento e a compreensão gráfica, quem dirá aplicar

isso em sala de aula. Com o andamento do curso começou a clarear pra mim essas ideias, e até acho possível usar a combinação articulada entre as duas ideias, mas não é uma prática fácil, até porque em sala há várias situações que interferem na aula (PIN8).

Por isso, na atual concepção de formação continuada, é fundamental que o docente tenha clareza sobre o conhecimento do seu objeto curricular, do currículo numa perspectiva global e das suas finalidades, bem como de que modo fará suas intervenções pedagógicas, para que a sua realidade educacional seja modificada enquanto meio de apropriação e construção do conhecimento, numa perspectiva sistêmica e interligada.

Nesse sentido, Tardif (2006) alerta sobre a importância da prática profissional para a produção dos saberes docentes, como um saber plural (saberes profissionais, saberes disciplinares, saberes curriculares, saberes experienciais), pois eles implicam, diretamente, no desenvolvimento profissional dos professores. Segue afirmando que o professor ideal deve “conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação, à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os estudantes”. (TARDIF, 2006, p. 39).

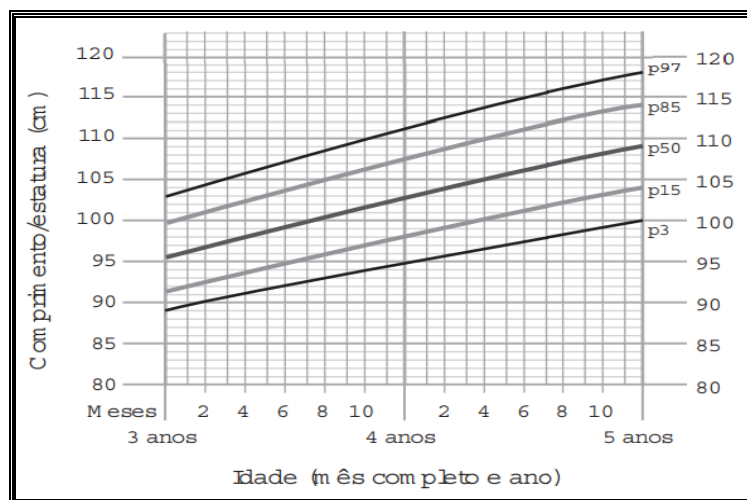
Portanto, compreende-se que o curso de formação profissional, ao propor uma estratégia de ensino articulada entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, contempla os aspectos apontados por Tardif (2012), pois leva os professores participantes a transitar por todas essas áreas conceituais e práticas: estudo das concepções sobre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica; análise crítica quanto às orientações do Conselho Nacional de Educação quanto à formação de professores da Educação Básica; análise das documentações Nacionais e Estaduais que regem o currículo das instituições de ensino.

No processo de resolução da problemática explorada no curso, onde se propôs estabelecer o índice percentual de crescimento considerando a idade de crianças do gênero feminino e os valores indicados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), sob o enfoque da estratégia combinada entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, foi possível notar o movimento de articulação entre essas duas ideias e concepções teóricas e/ou práticas que dialogam entre si, mediante a percepção perspicaz do professor. Entretanto, para que isso ocorra, obrigatoriamente, o professor necessita possuir subsídios de cunho conceitual, teórico, pedagógico entre outros saberes que são contemplando pelos conhecimentos do docente.

Referindo-se a essa problemática, em face a estratégia de articulação pedagógica, dessas duas vertentes estatísticas, tem-se o desenvolvimento da questão que envolve o Gráfico

1. O enunciado foi apresentado aos professores cursistas para que pudessem se familiarizar com a situação-problema, procurando detalhar o enunciado, as informações e os dados contidos na estrutura gráfica.

Gráfico 1 - Análise do crescimento infantil



Fonte: Enem

Primeiramente, apresentaram-se as possíveis inquietações, dúvidas e questionamentos com a expectativa de aprofundar os conhecimentos gerais dos cursistas sobre o tema central, como por exemplo: Qual a finalidade da OMS? Por que foi criada? Qual a consequência do índice de crescimento na vida das crianças.

Optou-se em expor alguns materiais para enriquecimento do assunto, como notícias de jornais, revistas, internet, entre outros de leitura e compreensão acessíveis, objetivando que os cursistas pudessem ler, entender e extrair conclusões próprias de modo autônomo, sem recorrer à aplicação de estratégias algorítmicas. Buscou-se relacionar as informações, os dados e os conhecimentos que podem colaborar na resolução do problema, mesmo que sejam conhecimentos e competências adquiridas informalmente, com a ideia de porcentagem, de aumento e diminuição de um determinado valor em porcentagem, Compreensão Gráfica e do Letramento Estatístico.

Os cursistas foram induzidos a expor a sua compreensão da situação-problema, tentando identificar em que contexto e de modo era possível utilizar os conhecimentos e as competências e estatísticos contidas no enunciado do problema (gráfico, proporção, regra de três) em contextos reais, que poderiam ser vividos pelas pessoas.

Durante o processo de resolução do problema, os professores cursista foram direcionados a aplicarem os seus conhecimentos, habilidades e Competências Estatísticas para estruturar todos os dados e informações a fim de solucionarem a problemática, podendo

sistematizar os elementos conceituais e algorítmicas sobre a Compreensão Gráfica, o Letramento Estatístico, como a leitura, a compreensão e a operacionalização gráfica, estatística e matemática.

Assim, apresenta-se os cálculos realizados após análise do gráfico e compreensão do problema (P9A4).

Figura 22 - Resolução operatória da atividades

Na IV etapa os estudantes empregam seus conhecimentos prévios e hipóteses na resolução das questões que envolvem a Compreensão gráfica, letramento estatístico e competências relacionadas à Matemática, como porcentagem e proporção (regra de três).

$$\frac{85 \text{ cm}}{105 \text{ cm}} = \frac{100\%}{x\%}$$

$$85x = 10500$$

$$x = \frac{10500}{85}$$

$$x \approx 123,5\%$$

Assim, o aumento foi de $123,5\% - 100\% = 23,5\%$ (alternativa A)

Ao resolverem e responderem a questão, demonstram que estão no nível denominado "Raciocínio formal"

Fonte: Professor cursista

Com relação à articulação entre Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, os cursistas mostram ter conhecimentos referente a ela, ao conseguirem utilizar as informações e conhecimentos estatísticos e matemáticos para determinar a solução do problema. Houve uma ampliação pedagógica envolvendo o conteúdo, ao observar a representação tabular apresentada pela professora cursista, destacando uma outra forma para realizar a leitura e interpretação dos dados, ou seja, ela está transitando entre as representações, conceitos e pressupostos da Educação Estatística, como preconizado pelos autores que fundamentam o estudo e defendido na proposta do curso de formação profissional.

Note-se pelo excerto referente à representação tabular do professor cursista P3A4, apresentado na Figura 23.

Figura 23 - Tabela para resolução da atividades

MISIS / INTERVALO		COMPRIMENTO (CM)
0 - 2	89 - 90	
2 - 4	90 - 91	
4 - 6	91 - 92	
6 - 8	92 - 93	
* 8 - 10	93 - 94	
+ 10 - 12	94 - 95	

Fonte: Professor cursista

Para finalizar, levantaram-se outras questões para discussão que surgiram a partir do assunto central apresentado no problema: Como o gráfico expressa que o crescimento das meninas seria diferente, se comparado ao dos meninos? Quando a sociedade entendeu como necessário acompanhar e estabelecer um parâmetro para o crescimento de meninos e meninas?

Portanto, entende-se que, ao longo do processo de resolução do problema, foi preciso utilizar os conhecimentos, as informações e as Competências Estatísticas, referentes à articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica. Assim, foi possível aplicar todas as etapas e identificar todos os níveis da articulação didática proposta, entre essas duas ideias conceituais.

Como nota-se pelos registros provenientes dos excertos, alguns cursistas indicam demonstrar conhecimento sobre o currículo da Educação Básica ao mencionar que

[...] os conteúdos de média aritmética e ponderada, moda e mediana são dados no 7º ano do Ensino Fundamental, não lembro a organização dos demais anos, porque já faz quatro anos consecutivos que leciono somente para os sétimos anos (P7M2).

[...] essa formação pude aproveitar bem, pois consegui pensar em outras estratégias para organizar as minhas aulas, essa ideia de articular os conteúdos de gráficos e letramento é muito boa, porque ganhamos tempo já que estamos trabalhando dois conteúdos juntos, e ainda fazemos o aluno ter uma outra visão dos assuntos de estatística, quando usamos situações da vida deles (P10D6).

[...] embora o conteúdo de medidas de tendência central esteja no PCN e nas DCN não é fácil trabalhar isso em sala de aula, no sentido compreensivo e que os alunos façam relações, não estou nem falando em ensinar o que significa o conceito de média, na minha realidade é complicado, porque tenho vários alunos que não sabem tabuada, nem resolver as quatro operações. Entendo que deveríamos ensinar como proposto no curso, mas existe um caminho grande entre o ideal e o real. (P9D5).

Houve cursistas que destacaram a necessidade em conhecer o currículo e mencionam alguns elementos que trabalham em sala de aula, na Educação Básica,

[...] nós, enquanto professores deveríamos conhecer melhor o currículo da disciplina de Matemática, apresentado pelos PCN e DCE, além de sabermos um pouquinho dos currículos que são trabalhados nos cursos de licenciatura, eles eu acho estão mais próximos do contexto educacional que temos hoje, do aluno que a escola objetiva formar para atuar na sociedade moderna. [...] o currículo escolar das escolas do estado Paraná contempla os conteúdos de gráficos, tabelas, medidas de tendência central e probabilidade (P2D4, P1M3).

Acredita-se que os conceitos que podem ser alcançados ultrapassam os elementos apresentados nas DCE (PARANÁ, 2018), ao conectar os saberes curriculares aos saberes disciplinares.

Os conhecimentos estatísticos podem contribuir no momento que os alunos forem interpretar resultados, pois estarão conscientes com relação às medidas de tendência central, olhando as limitações que podem aparecer, conforme as generalizações que se pode fazer com os dados obtidos (P3M2).

[...] entendo agora que é importante oferecer para os estudantes, situações pedagógicas nas quais ele consiga enxergar a aplicação dos conteúdos de Estatística, na verdade dos conteúdos da disciplina de modo geral e, sempre que houver condições, puxar até para as outras áreas do conhecimento, para que entendam que os conhecimentos podem conversar entre si e com as outras disciplinas, num processo de construção coletiva (P10D4).

Nesse sentido, de acordo com Nóvoa (2012, p. 33), os professores constroem suas “identidades pelas referências aos saberes teóricos e práticos a que são expostos e, também, pela adesão a valores com que se identificam”. Por consequência, é essencial entender quais são esses “saberes e essas referências, pois serão eles que os professores mobilizarão” para desempenhar suas práticas. Por isso, compreende-se que o curso de formação docente promovido na construção dessa tese pode se configurar como mais uma ferramenta no processo de organização, constituição e desenvolvimento profissional.

O parecer do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno que se refere às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, destaca que

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

Portanto, é imprescindível considerar uma série de elementos, como: a heterogeneidade presente em sala de aula, a sistematização da melhor estratégia pedagógica, cada aluno como sujeito singular, seus conhecimentos relacionados ao assunto, e as situação didática, bem como elencar os conteúdos a serem ensinados, como sendo fatores fundamentais para o processo de apropriação do conhecimento. Entende-se, assim, que a transposição didática é determinante, pois caso o processo de ensino se torne abstrato, a relação indissolúvel entre teoria e prática, será rompida fragilizando a ação educativa.

Nos cursos atuais de formação de professor, “salvo raras exceções, ou se dá grande ênfase à transposição didática dos conteúdos, sem sua necessária ampliação e solidificação - pedagogismo, ou se dá atenção quase que exclusiva a conhecimentos que o estudante deve aprender - conteudismo”, sem considerar sua importância e sua relação com os conteúdos que ele deverá ensinar nas distintas etapas da Educação Básica. (BRASIL, 2001a, p. 21).

Existe a exigência, conforme o Parecer CNE/CP 09/2001, que a construção das competências docentes deverá ocorrer priorizando a articulação entre o conhecimento teórico e o fazer prático, e estes articulados à reflexão da ação profissional, pois as “competências tratam sempre de alguma forma de atuação, só existem em situação e, portanto, não podem ser aprendidas apenas no plano teórico, nem no estritamente prático”. (BRASIL, 2001a, p.31).

Em virtude dessa articulação, há necessidade de um repensar no que diz respeito aos aspectos metodológicos das disciplinas que formam a grade curricular dos cursos de licenciaturas e dos cursos de formação profissional, com a finalidade de que forneçam subsídios aos futuros docentes e aos que já estão no campo de trabalho, vislumbrando o desenvolvimento de uma ação pedagógica sistematizada, que contemple tanto as relações teóricas, quanto as relações práticas, num processo educativo concomitante.

Por meio dos registros dos cursistas, podem-se destacar as questões referentes à aprendizagem ativa dos estudantes, amparando-se no processo de experimentação e vivência, no qual ele faz parte do processo e constrói o seu conhecimento, a partir da sua própria bagagem intelectual, social e pessoal, adquiridas ao longo da sua vida cotidiana. Assim, sentem-se mais motivados na realização das atividades e tarefas propostas, e, conseqüentemente, aprendem os conteúdos curriculares da matemática, referentes à Estatística e Probabilidade.

Com relação à Educação Estatística vemos como uma maneira do professor do Ensino Fundamental e médio de estimular os alunos a participarem realmente do processo de ensino usando estratégias de ensino articuladas como essa proposta que vimos, abandonando a ideia que fragmentação que cada conteúdo é um pedacinho do conteúdo, quando os conteúdos são todos articulados, porque tratam da mesma disciplina (P2A7).

[...] as tarefas e atividades de estatística devem ser construídas pelos alunos, com a ajuda do professor, porque quando o professor estimula os alunos a participarem do processo de ensino e aprendizagem, o programa curricular vai sendo construído gradativamente, de num processo articulado dos conteúdos estatísticos, com o contexto real dos estudantes (P5D6).

[...] os alunos trazem para o interior da escola, os conteúdos e saberes provenientes da cultura local, fato que irá tornar o aprendizado mais interessante e significativo para eles, por conseguirem visualizar a aplicabilidade real e sempre que possível usando estratégias combinadas como estamos discutindo na formação, trabalhando de modo articulado com os conteúdos e ganhando tempo de forma significativa, buscando o romper a desarticulação dos conteúdos que se faz presente nas aulas (P3N4).

Porém, cabe destacar os argumentos da cursista sobre essa dinâmica

[...] exige muito mais do professor, tempo para se dedicar à preparação das aulas, estudar os conteúdos, articular os conteúdos de estatísticas e as estratégias metodológicas em sala de aula, articulação sobre o conteúdo com o próprio conteúdo, o conteúdo com situações contextualizadas dos alunos, o conteúdo com outras áreas do conhecimento (P10M7).

Nesse cenário, vou colocar a minha situação, concordo que se pudesse dar aula desse jeito, acredito de fato que os alunos aprenderiam melhor os conceitos de estatística, mas tenho muitas limitações: [...] uma delas, no meu caso, que nem estudei estatística na minha formação, quando fiz faculdade há mais de 25 anos; outra é a limitação intelectual sobre estatística, e a dos estudantes sobre os conteúdos matemáticos que são necessários para a estatística. Além do que é impossível preparar e trabalhar a aula desse jeito, tendo uma carga horária de 60 horas/aulas semanais (P8N5).

Reflete-se a afirmação de Santos e Frasson (2014, p. 13), sobre o processo de formação, entendendo que ele

[...] deve orientar para que ocorram intercâmbios e diálogos entre as instituições, para que o desenvolvimento profissional dos futuros professores seja consolidado no contexto educacional atual voltado para a prática social. A prática é intrínseca à ação, que é o ponto de partida para a construção (de) e novos saberes, pois o agir também implica o refletir e buscar por novos aprendizados. Sendo assim, é impossível separar uma da outra ou hierarquizar, pois ambas constituem uma unidade.

Compreende-se que os cursos de formação inicial e continuada para o magistério necessitam conectar a teoria e a prática, buscando a articulação sistematizada pelo professor formador, por meio de encaminhamentos pedagógicos e/ou didáticos que sejam significativos para os professores cursistas baseando-se nas reflexões, discussões e ações, voltada para o ensino dos conhecimentos específicos, da Educação Básica, com o intuito de colaborar no processo de formação profissional, almejando a aplicação dos conhecimentos científicos nos espaços escolares, a favor de uma prática educativa eficiente.

Portanto, pelos excertos, foi possível afirmar que os cursistas demonstraram possuir subsídios teóricos, conceituais e experienciais, para relacionar, organizar e determinar ligações entre o currículo, conteúdo e o processo de ensino e aprendizagem. Observe-se, como exemplo, a atividade criada por um professor cursista, no Quadro 18:

Quadro 19 - Atividade proposta por um professor cursista

PERFIL DO 8 ANO E					
INTERPRETAÇÃO DE TABELA, FREQUÊNCIA E VARIÁVEIS					
1. Quais as variáveis representadas por meio do quadro abaixo? É possível organizar e classificar os estudantes em 2 grupos, cada um com características específicas?					
2. Apresente e elabore uma tabela de distribuição de frequência considerando as variáveis altura, cor dos olhos e gênero.					
3. Qual o critério aplicado para organizar os alunos em 2 grupos, com exatamente o mesmo número de estudantes, usando a “altura” como referência? Que valores estariam na posição central da distribuição? Explique sua linha de raciocínio. É possível fazer isso com a variável “Cor dos Olhos”? Por quê?					
4. Identifique os valores ou qualidades mais frequentes para cada uma das variáveis do quadro apresentado. O que você pode concluir a respeito disso?					
5. Existem semelhanças e diferenças identificadas entre as medidas de tendência central encontradas? Que conclusões pode tirar sobre isso?					
Nº	Gênero	Cor dos olhos	Altura (m)	Peso (kg)	Disciplina Preferida
1	M	Preto	1,71	46	Educação Física
2	F	Castanho	1,45	44	Educação Física
3	F	Castanho	1,57	45	Arte
4	M	Verde	1,81	68	Matemática
5	M	Castanho	1,64	56	Educação Física
6	M	Preto	1,68	60	Educação Física
7	F	Azul	1,50	58	Língua Portuguesa
8	M	Preto	1,59	54	Inglês
9	M	Castanho	1,40	55	Educação Física
10	F	Preto	1,72	80	Educação Física
11	F	Castanho	1,62	68	Português
12	F	Castanho	1,49	42	Arte
13	M	Azul	1,60	56	Educação Física
14	F	Castanho	1,43	68	Educação Física
15	F	Preto	1,62	52	Educação Física
16	M	Castanho	1,72	58	Ciências
17	F	Castanho	1,58	46	Arte
18	F	Preto	1,60	48	Educação Física
19	F	Azul	1,59	54	Educação Física
20	F	Preto	1,49	43	Arte
21	M	Castanho	1,40	47	Educação Física
22	F	Castanho	1,54	53	Educação Física
23	F	Preto	1,60	51	Geografia
24	F	Castanho	1,67	50	Matemática
25	M	Castanho	1,70	70	Educação Física
26	F	Verde	1,64	52	Educação Física
27	M	Castanho	1,62	57	Arte
28	F	Preto	1,57	50	Educação Física
29	F	Castanho	1,55	49	Educação Física
30	F	Preto	1,58	48	História

Fonte: Professor cursista

Na atividade proposta pelo cursista P3, percebe-se o conteúdo referente às medidas de tendência central sendo contemplado em uma tabela. Por meio dessa tarefa, constata-se que o processo da transnumeração foi abordado facilmente, mesmo não sendo elencado como

conteúdo pertencente ao currículo do estado do Paraná. Esse aspecto revela a contribuição positiva do curso de formação de professores, pois promoveu a articulação entre os saberes curriculares, os de conteúdos e os pedagógicos inerentes à atuação do professor.

Sendo assim, conclui-se que os cursistas podem extrapolar os pressupostos apresentados nas DCE (PARANA, 2018), ao terem condições de ensinar conteúdos estatísticos que podem desenvolver Competências Estatísticas, como Letramento, Pensamento e Raciocínio. Sem dúvida, o processo educacional é inerentemente político e nós, “professores, constantemente tomamos decisões e assumimos ações que expressam o quanto não somos politicamente neutros. Assim, um primeiro desafio refere-se a nossa opção em incluir ou excluir alguns assuntos do currículo de nossa disciplina”. Assim, nessa ação, “estamos efetivando nossa posição política, quando legitimamos certas crenças e deslegitimamos outras” (LOPES, 2008, p. 64), buscado o rompimento da linearidade curricular e pedagógica, aplicando a estratégias combinada entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, para a Educação Básica como proposto nesse curso de formação profissional.

Desse modo, os saberes curriculares apresentaram-se discretamente entre os professores cursistas, uma vez que realizaram a leitura, análise e discussão das diretrizes matemáticas do estado do Paraná, em particular no eixo denominado Tratamento da Informação que delibera sobre a Educação Estatística. Compreende-se que o saber profissional é constituído por fontes distintas (TARDIF, 2014), sendo passível de articulação, ampliação, para que a aprendizagem seja possível por meio da exemplificação e ilustrações que dialoguem com o contexto do aluno.

Na unidade “Saberes derivados da Formação Profissional” o conjunto de saberes fundamentados nas Ciências e seus princípios teóricos e conceituais foram viabilizados e desenvolvidos e/ou ressignificados no decorrer do curso de formação docente. Contemplaram-se as diversas maneiras de ensinar e estruturar os procedimentos pedagógicos para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade na Educação Básica, buscando expressar o conteúdo num formato que os estudantes consigam, de fato, compreendê-lo.

Os professores cursistas demonstram conhecimento de estratégias pedagógicas e metodológicas para apresentar o conteúdo de Estatística e Probabilidade na Educação Básica, mostrando desenvoltura em relacionar o conteúdo curricular com o contexto escolar dos estudantes. Possuíam subsídios teóricos que lhes permitiu destacar e definir aproximações das teorias relativas à Educação Estatística, visando à melhoria dos princípios educacionais, quanto ao processo de ensino e aprendizagem da Educação Estatística. Além disso, nota-se a

preocupação e entendimento da necessidade da articulação estatística e matemática curricular e entre as disciplinas, valorizando a realidade do estudante e os procedimentos e métodos pedagógicos de modo geral.

Com relação ao conteúdo específico, nota-se que os professores cursistas ampliaram o seu repertório pedagógico quanto às estratégias para ensinar o conteúdo contemplado pela Educação Estatística, de forma a torná-los compreensíveis e com significado para os estudantes, o que oportuniza um processo de ensino e aprendizagem no qual os estudantes configuram-se como atores ativos na construção do próprio seu conhecimento.

Os saberes pedagógicos foram manifestados pelos cursistas na interpretação da situação real, na determinação das variáveis, na identificação do conteúdo pedagógico relativo à Educação Estatística para a solução do problema, na resolução e na validação da situação-problema relacionada à Estatística. Os professores cursistas também utilizaram a representação gráfica para interpretar a questão proposta, mesmo que em algumas situações de modo incorreto, ainda tentaram relacionar com outros conteúdos estatísticos de seu domínio para solucionar o problema.

A seguir, alguns excertos demonstram uma atuação docente direcionada para a melhora educacional, buscando o processo de ensino e aprendizagem em que, de fato, os estudantes compreendam e possam aplicar os conteúdos e conhecimentos escolares em seu contexto real.

Entendo que em sala de aula devemos trabalhar, com dados reais coletados pelos alunos, que eles mesmos, possam escolher o assunto dentro do contexto social deles; conduzir os alunos para que organizem e tabulem as informações e dados; façam as representações por meio de gráficos e tabelas, usando a transnumeração dos dados; incentivar que os alunos possam discutir e trabalhar coletivamente, respeitando as opiniões dos colegas e tentando defender com argumentos consistente seu ponto de vista; interpretar os resultados de forma crítica, buscando relacionar os resultados com o contexto real no qual foram coletados; tentando elencar possíveis soluções para as questões apresentadas na investigação estatística (P2A7).

[...] ao realizar o planejamento para as aulas de Estatística ou mesmo dos conteúdos de matemática é necessário apresentar atividades e encaminhamentos articulados que realmente levem os estudantes a raciocinar criticamente, mas para que isso aconteça nos professores temos trabalhar com várias metodologias e estratégias didáticas, para que

tenhamos mais chance de alcançar a todos os estudantes, porque dentro de uma sala de aula, temos um público extremamente heterogêneo (P8D1).

Vislumbra-se averiguar a compreensão dos professores cursistas quanto à proposta do curso de formação de professores em Educação Estatística e a funcionalidade pedagógica na Educação Básica, foi elaborado um instrumento denominado de *checklist* que os professores cursistas preencheram criticamente sobre a articulação pedagógica entre as ideias do Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio.

Eu acho que dá para trabalhar em sala de aula usando junto as ideias do Letramento Estatístico e da Compreensão Gráfica, com a formação ficou mais claro para mim, qual a finalidade e importância do ensino da Estatística. Já faz 10 anos que leciono e acabava dando uma pincelada nos conteúdos de Estatística, acabava aproveitando um outro conteúdo para fazer um gancho aproveitando um gráfico ou tabela. Gostei dessa proposta porque além trabalhar com situações reais, em um mesmo problema é possível vencer dois conteúdos ao mesmo tempo (P3N5).

Acredita-se que, ao realizarem a articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, oportunizará aos professores cursistas, manifestarem os saberes docentes e estatísticos, ao planejarem, apresentarem, desenvolverem e avaliarem situações didáticas e pedagógicas, em conformidade com as diretrizes, contemplando as Competências Estatísticas e habilidades que necessitam ser ofertadas na Licenciatura, olhando para o currículo do ciclo básico de Educação.

Depois de entender a dinâmica do curso, combinado o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, vou tentar aplicar essa estratégia nas minhas aulas, porque achei interessante, contempla pelo menos dois conteúdos ao mesmo tempo, possibilita que os alunos participem das aulas, isso pode trazer motivação e interesse para as aulas, e facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Agora me sinto um pouco mais preparada para trabalhar com a estatística nesse formato, até porque comecei a enxergar a estatística de outro modo, buscando apresentar suas competências e conhecimentos (P9N5).

Portanto, concluiu-se que, ao realizar a articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, oportunizou-se aos professores cursistas, manifestarem os saberes docentes e estatísticos, ao planejarem, apresentarem, desenvolverem e avaliarem situações

didáticas e pedagógicas, em conformidade com as diretrizes, contemplando as Competências Estatísticas e habilidades que necessitam ser ofertadas na Licenciatura, olhando para o currículo do ciclo básico de Educação.

Nessa perspectiva, é fundamental os saberes/conhecimentos pedagógicos do professor com relação ao conteúdo e seu entendimento dos desdobramentos pedagógicos dele. Em diversas circunstâncias, o professor terá que compreender o motivo para optar por determinado conteúdo e preterir outro, por tratar-se de um conteúdo periférico, dentro do contexto disciplinar. Portanto, é primordial que o professor compreenda a fundo os conteúdos da sua disciplina para que ele possa ensiná-los.

6.3 METATEXTO

O processo de elaboração do metatexto estrutura-se a partir do pressuposto da categorização, que permite pormenorizar, organizar e reorganizar os dados, por meio das descrições e interpretações, tendo como principal finalidade apresentar o entendimento da pesquisadora sobre todo o estudo realizado, após a análise do corpus, explorando os resultados da investigação científica.

A primeira categoria intitulada “Saberes Estatísticos” e a segunda “Saberes Docentes” foram determinadas antes da análise textual e, as subcategorias e unidades emergiram analisando os excertos dos professores cursistas.

Apresenta-se, a seguir, a estruturação organizacional da primeira categoria, subcategoria e suas unidades, conforme Quadro 20:

Quadro 20 - Estruturação da categoria

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADE
SABERES ESTATÍSTICOS	Identificar informações e/ou dados estatísticos	Enunciado
		Representações gráficas e estatísticas
	Compreender e operacionalizar com os dados e/ou informações estatísticas	Relações estatísticas, gráficas e matemáticas
		Competências Estatística

Fonte: Autoria própria

Nessa categoria destaca-se o contexto formativo, promovido pelo curso de Educação Estatística no ciclo básico de Educação, exibido e delineado anteriormente constatando os resultados que são compreendidos importantes, no tocante ao processo de formação docente

para professores de Matemática da Rede Estadual de Ensino de Curitiba, em particular para os princípios referentes à Educação Estatística e seus desdobramentos no campo educacional.

Essa categoria foi dividida em duas subcategorias denominadas “Identificar informações e/ou dados estatísticos” e “Compreender e operacionalizar com os dados e/ou informações estatísticas”.

A subcategoria “Identificar informações e/ou dados estatísticos” dividiu-se em duas unidades de análises chamadas “Enunciado” e “Representações gráficas e estatísticas”:

1. Enunciado - os professores cursistas demonstraram compreender a importância do ato enunciativo no contexto da Educação Estatística e seus conteúdos relacionados a uma problemática real e com significação para os estudantes. Entretanto, pelos registros, observou-se que a postura dos professores cursistas frente aos enunciados, nem sempre foram de plena compreensão. Muitos não exploraram adequadamente essa etapa fundamental da resolução dos problemas de Educação Estatística, mas que não se limita ao campo da Matemática, ou seja, a valorização do enunciado pode aplicar-se produtivamente em qualquer atividade ou área do conhecimento da Matemática.

Esse processo envolve a transcrição da linguagem natural do problema para a linguagem estatística, ou seja, uma representação estruturada que pode contemplar palavras, representações gráficas, relações matemáticas e/ou estatísticas e as competências e conhecimentos referentes aos saberes Estatísticos e Docentes, na perspectiva de desvendar a problemática e revelar seus desdobramentos explícitos ou implícitos. Envolve, ainda, um olhar para o contexto real no qual o problema foi delineado, situação que permite ao cursista lançar mão de todos os seus conhecimentos, advindos de ambientes variados.

Essa dinâmica de troca de experiências de vida e escolares, da exploração significativa das informações, dados e relações aparentes exibidas pelo enunciado, além da reflexão crítica entre os participantes possibilita a “atualização em todos os campos de intervenção educacional e aumenta a comunicação entre os professores”. (IMBERNÓN, 2010, p. 49).

Os enunciados adentram a vida em sociedade a partir da língua. Ao valer-se dela para atribuir concepções de mundo, a linguagem se torna um espaço de confrontos e debates ideológicos, pois a palavra, ou seja, o signo é a expressão da ideologia do sujeito. Portanto, nela, explicitam-se os valores culturais, sociais, cognitivos entre outros que expõem as divergências e pontos de vistas distintos. Desse modo, o conflito e a desestruturação está presente nessa ação social.

O enunciado, no campo da Educação Estatística, está vinculado às várias vozes com as quais o sujeito interagiu durante a vida em contexto real para consolidá-lo. A compreensão desses é o encontro entre essas várias vozes, num movimento polifônico. Assim, o sujeito pertence a uma cadeia de comunicação verbal, pois é com o auxílio dela que o sujeito analisa, reflete, questiona, indaga, concorda, discorda entre outros, para estruturar seus enunciados alicerçados em suas vivências e relações históricas sociais concretizadas.

Com vista ao contexto escolar, Souza (2001, p. 201) ressalta que:

[...] um enunciado só pode ser compreendido no interior do contexto social, político, cultural e histórico em que ele acontece. Dentre os maiores problemas que a linguagem enfrenta está o fato de determinados enunciados existentes numa esfera serem desta esfera retirados. [...] proferir um enunciado é realizar uma dada ação, é transformar as condições concretas do ser e da linguagem. [...] Se a 'boa' palavra é aquela que promove a transformação do sujeito no sentido pleno de sua emancipação criativa, nem todas as palavras que circulam entre as pessoas cumprem esta função.

Percebe-se a importância dos enunciados frente aos conhecimentos e relações estatísticas dos professores cursistas, ao possibilitar, por meio da sua prática docente, uma educação com significação, na qual os sujeitos podem ser vistos como únicos, situados e pertencentes a um contexto social.

Portanto, ao considerar esses fatores, os professores poderão ofertar enunciados pensados, refletidos e perspicazes ao pretender, por meio deles, contribuir na constituição de estudantes críticos, autônomos e criativos. Assim, poderão atuar com desenvoltura, socialmente, sustentados pelos rudimentos científicos adquiridos no processo de escolarização, tornando-se capazes de interagir e resolver problemas estatísticos ou não em circunstâncias diversas.

Torna-se imprescindível rever a formação de um profissional que esteja atuando nesse contexto educativo e aos que serão inseridos nele, repensando a sua própria aprendizagem. Lopes (2008, p. 68-69) afirma como fundamental

[..] que o processo de formação profissional se centre no contínuo hábito da reflexão, provocando o desenvolvimento profissional dos professores, que deixará de ser visto como a organização de cursos com objetivo de suprir dúvidas, dificuldades e/ou lacunas da formação inicial e passará a relacionar-se à criação de dispositivos e contextos que levam o docente a investir em sua carreira.

É essencial que os cursos de formação continuada de professores, voltados para a Estatística no contexto da Educação Básica, privilegiem os profissionais que estão em serviço

nas instituições escolares de ensino, porque há um corpo de saberes que são apropriados, organizados e construídos por eles no exercício da função docente, por meio das suas atividades pedagógicas habituais e das interações que acontecem no interior da escola, começando pelo enunciado. (TARDIF, 2012).

[...] permite ao docente desenvolver os *habitus* (isto é, certas disposições adquiridas na e pela prática real), que lhe permitirão justamente enfrentar os condicionantes e imponderáveis da profissão. Os *habitus* podem transformar-se num estilo de ensino, em “macetes” da profissão e até mesmo em traços da “personalidade profissional”: eles se manifestam, então, através de um saber-ser e de um saber-fazer pessoais e profissionais validados pelo trabalho cotidiano. (TARDIF, 2012, p. 49).

Frente a essas percepções, é notório que houve desenvolvimento dos saberes docentes no que se refere à finalidade da Educação Estatística escolar e suas relações adjacentes como as representações gráficas e relações estatísticas, aprendidas pela primeira vez, com outros saberes sendo (re)elaborados em consonância com outros conhecimentos que compõem a base dos conhecimentos da docência, como posto por Shulman (1986; 1987) e Tardif (2012).

2. “Representações gráficas e estatísticas” - notou-se que os professores cursistas tinham conhecimentos sobre representações gráficas e estatísticas, durante a análise, construção e entendimento de gráficos e tabelas e relações estatísticas. Contudo, ficou perceptível que, geralmente, limitam-se a explorar essas relações estatísticas num contexto de aplicação direta da estrutura gráfica e tabular, sem transnumerar entre os registros, a articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica. Analisam, unicamente, as informações e/ou dados estatísticos apresentados explicitamente, isto é, sem estabelecer relação numa perspectiva ampla da situação.

O curso de formação de professores favoreceu que os cursistas pudessem compreender o porquê de lecionar os conteúdos de estatística na Educação Básica, na perspectiva da Educação Estatística e não meramente restrito à aplicação dos procedimentos operatórios para representação de dados e/ou informações. O processo de ensino e aprendizagem de Estatística, desvinculado de significação para o aluno, pode tornar-se enfraquecido.

O desenvolvimento desse curso promoveu aos professores cursistas realizar, elaborar e discutir criticamente encaminhamentos voltados à Estatística e Probabilidade. Tiveram a possibilidade de refletir sobre a sua própria ação docente, em sala de aula, as dificuldades

quanto ao processo de ensino e aprendizagem, olhando sob outro enfoque. É nesse sentido que o curso de formação profissional colaborou para o desenvolvimento dos saberes docentes no contexto educacional.

Os conteúdos relacionados ao bloco Tratamento da Informação, que constituem saberes indicados nos Parâmetros Curriculares Nacionais para os ciclos iniciais e finais do Ensino Fundamental, (BRASIL, 1997; 1998), as Diretrizes Curriculares Estaduais para os anos finais do Ensino Fundamental e Médio (DCE, 2008) e a Base Nacional Curricular Comum (BNCC, 2015), mesmo sendo preconizados pelos dispositivos legais e havendo diversos estudos e pesquisas científicas focadas nessa temática, acredita-se ainda não bastar, para que haja a compreensão e entendimento pleno, quanto à concepção dos princípios referentes ao ensino da Estatística, como das representações gráficas e/ou tabulares e relações estatísticas.

Nesse sentido, concorda-se com Pfannkuch (2008, p. 5), quando afirma que um desafio para os pesquisadores é “comunicar seus achados de forma a impactar o desenvolvimento da prática dos professores e a aprendizagem dos alunos”. Em consonância com os indicativos do autor, o curso de formação docente prevê aos cursistas a aquisição, o entendimento e o desenvolvimento dos conhecimentos estatísticos e gráficos, em simultâneo à aplicação prática com seus respectivos alunos, por meio de uma investigação estatística, no que diz respeito à construção de conceitos elementares nessa área do conhecimento.

Lopes e Carvalho (2005) ratificam os pressupostos teóricos e práticos do curso, ao enfatizar que é primordial ao campo da Educação Estatística desenvolver o Pensamento Estatístico, pois ele permite aos estudantes tornarem-se capazes de utilizar ideias estatísticas e atribuir um significado à informação desejada. A autora realça a importância de que o ensino de Estatística e Probabilidade ocorra por meio de experimentações, observações, registros, coletas e análises de dados.

A segunda subcategoria “Saberes Estatísticos” foi dividida em duas unidades de análises textuais intituladas “Compreender e operacionalizar com os dados e/ou informações estatísticas” e “Competências Estatísticas”.

1. “Compreender e operacionalizar com os dados e/ou informações estatísticas” - os professores cursistas demonstraram compreender as ideias com relação às informações e/ou dados estatísticos, bem como a sua aplicação em contexto de resolução de problemas, contemplando os conteúdos de referentes ao Eixo Tratamento da Informação, que se reporta à Estatística e Probabilidade, aproximando as teorias e relações da Educação Estatística aos conteúdos de ensino, orientados pelas diretrizes curriculares.

Nesse sentido, acredita-se que o ensino de Estatística, dos conceitos e dos procedimentos estatísticos envolvem “representações e constructos matemáticos sem, contudo, serem limitados a eles. Para tanto, torna-se fundamental a inquirição dialógica na busca por relacionar diferentes representações ou interpor outras com vistas à compreensão das ideias em questão”. (ESTEVAM; BASNIAK; 2019, p. 211). A representação permite determinar uma discussão com os professores cursistas para compreender o conceito de média e suas propriedades, inclusive, considerando a variabilidade para além de seus algoritmos operatórios de cálculo, articulando representações diversas e o contexto da situação.

Na Educação Básica, os professores de Matemática são responsáveis em ensinar os conteúdos de Estatística e Probabilidade. Entretanto, nota-se que, por diversas vezes, acabam dando “ênfase ao aspecto matemático, valorizando a lógica e os algoritmos, em detrimento de utilizar a Estatística como uma ferramenta de análise de dados, promovendo uma mediação entre as técnicas e os significados dos conceitos”. (SOUZA, 2019, p. 17).

Logo, compreende-se que esse curso de formação docente em Estatística para a Educação Básica configura-se como uma ferramenta importante contribuindo para no processo de entendimento, apropriação e desenvolvimento dos pressupostos da Educação Estatística, elaborando e reelaborando a sua própria significação frente à temática proposta.

2. “Competências Estatísticas” - ao longo dos encontros, tornou-se perceptível que, gradativamente, os professores cursistas foram construindo o significado e compreendendo as Competências Estatísticas e suas relações no campo educacional. Isso se deu ao explorarem a Compreensão Gráfica, os princípios do Letramento Estatístico que exigiam a operacionalização das medidas de tendência central, transnumerar, amostra, estimativa e probabilidade, aplicados a problemáticas contextualizadas.

Nesse sentido, reconheceram a importância da articulação dos conteúdos de Estatística a serem sistematizados ao processo da contextualização, aproveitando a realidade dos estudantes, por meio das investigações estatísticas. Assim, destaca-se a familiaridade com as ideias referentes à Educação Estatística, viabilizadas no curso de formação docente, as quais contribuíram para que os professores cursistas pudessem articular as concepções da Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e do Letramento Estatístico de Gal (2002), ao promoverem suas aulas do eixo Tratamento da Informação nas escolas onde atuam diariamente.

Essa questão se evidenciou também quando os professores cursistas propuseram atividades de Estatística que contemplavam as competências que poderiam ser desenvolvidas, nas quais os estudantes precisavam trabalhar com os conteúdos relacionados às Competências

Estatísticas, uma vez que, geralmente, as propostas pedagógicas acabam se restringindo à aplicação operatórias de dados e/ou informações estatísticas.

Analisando o cenário formativo da Educação Estatística, Morais (2006) afirma que, ao analisar os dados oriundos de um estudo que realizou, comprovou que muitos professores propunham atividades voltadas exclusivamente ao Letramento Estatístico no nível cultural, pois não apresentavam encaminhamentos nos quais os dados eram contínuos, não exploravam a análise de dados, não estudavam a variação neles existente.

Com relação aos componentes do conhecimento propostos por Gal (2002), os conhecimentos matemáticos foram reconhecidos de forma mais expressiva pela maioria dos professores.

Ressalta-se, nesse enfoque, que as dimensões do modelo PPDAC referentes ao ciclo investigativo proposto por Wild e Pfannkuch (1999) e os componentes do Pensamento de Gal (2002), entende-se que tais conhecimentos e habilidades estatísticas encontram-se presentes nas Diretrizes Nacionais e Estaduais que norteiam a Educação Básica nos PCN e nas DCN, ao evidenciarem o valor e pertinência das competências requeridas dos alunos ao realizarem a leitura, o tratamento e comunicação das informações e dados estatísticos e gráficos com criticidades, isto é, contemplando as exigências dos níveis de letramento cultural ou funcional, viabilizando o acesso ao letramento científico.

Destaca, ainda, a importância da Compreensão Gráfica apresentada por Curcio (1987) indicando que os estudantes necessitam possuir conhecimentos estatísticos para transitarem nos níveis do Letramento Gráfico, realizando a leitura dos dados e entre os dados, de forma a terem subsídios para efetivar a leitura além dos dados e conjecturar suas conclusões, considerando o contexto envolvido.

Contudo, há divergência entre os Ditames Legais Nacionais e Estaduais, ao analisar as atividades direcionadas à Estatística, contidas nos livros didáticos referendados pelo MEC, ao considerar que os dispositivos legais

[...] apontam para um ensino de estatística por meio de situações-problemas que levem o aluno a coletar, organizar, analisar dados, construir, interpretar tabelas e gráficos, para formular argumentos para tomadas de decisão, enquanto nos livros didáticos temos: tarefas limitadas exclusivamente ao uso de procedimentos e técnicas, conhecimento procedimental, cujos dados são sempre fornecidos, e a análise e o estudo da variação não são estimulados, contribuindo para a difusão de uma visão equivocada do professor sobre o ensino da estatística. (MORAIS, 2006, p. 112).

Entretanto, cabe destacar que o livro didático apresenta erros conceituais utilizando uma abordagem reducionista ao tratar dos conteúdos de Estatística, as suas relações e as representações gráficas. Assim, indicam-se pesquisas que “interfiram nos sistemas de avaliação do livro didático e subsidiem o próprio professor com materiais que possam contribuir para um trabalho que busque o diálogo necessário entre Educação Matemática Crítica e Educação Estatística”. (COSTA, 2007, p. 140).

A segunda categoria, intitulada “Saberes Docentes”, foi determinada inicialmente mesmo antes da análise textual e, as subcategorias e unidades emergiram da análise reflexiva dos excertos advindos dos professores cursistas. Nesta categoria é evidenciado o contexto formativo, viabilizado pelo curso de Educação Estatística na Educação Básica, apresentado anteriormente, por meio dos resultados que foram entendidos como importantes. Esses resultados tratam sobre o processo de formação docente para professores de Matemática da Rede Estadual de Ensino de Curitiba, com relação especificamente aos saberes docentes necessários para sistematizar os conteúdos referentes à Educação Estatística e seus desdobramentos no campo educacional.

Essa categoria foi dividida em duas subcategorias denominadas “Transnumerar entre a “Compreensão Gráfica de Curcio e o Letramento Estatístico de Gal” e a “Articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica”, possuindo duas unidades, “Saberes curriculares, pedagógicos, disciplinares e específicos” e os “Saberes derivados da formação profissional”, como se observa-se no Quadro 21:

Quadro 21 - Estruturação da categorização

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADE
SABERES DOCENTES	Transnumerar entre a Compreensão Gráfica de Curcio e o Letramento Estatístico de Gal	Registro da Compreensão Gráfica para o Letramento Estatístico
		Registro para o Letramento Estatístico para a Compreensão Gráfica
	Articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica	Saberes Curriculares, pedagógicos, disciplinares e específicos
		Saberes derivados da formação profissional

Fonte: Autoria própria

A subcategoria denominada “Transnumerar entre a “Compreensão Gráfica de Curcio e o Letramento Estatístico de Gal”, foi desmembrada nas unidades “Registro da Compreensão Gráfica para o Letramento Estatístico” e “Registro do Letramento Estatístico para a Compreensão Gráfica”.

1. Registro da Compreensão Gráfica para o Letramento Estatístico - os professores cursistas demonstraram entender a relevância do processo exploratório dos registros no campo da Educação Estatística, priorizando a análise de diversos ângulos, sob uma mesma situação-problema. Percebeu-se, nos primeiros encontros do curso, que os professores participantes não tinham como estratégia metodológica, estruturar suas práticas pedagógicas sobre os princípios da Educação Estatística.

Principalmente no tocante ao ato de transnumerar entre os registros de dados e/ou informações estatísticas, buscou-se a ampliação teórica e conceitual do conteúdo, pelos estudantes, ao se direcionar os conteúdos estatísticos apresentados em suas aulas, em duas vertentes, em que foram sistematizados registros referentes à “Compreensão Gráfica para o Letramento Estatístico” e ao “Letramento Estatístico para a Compreensão Gráfica. É importante destacar que esse encaminhamento pedagógico visa a apresentar significação real para os estudantes, ou seja, utilizam-se situações-problema contextualizadas para que eles tenham maiores possibilidades de estabelecer relações e ampliar os seus conhecimentos relativos à temática, participando ativamente do processo de ensino e aprendizagem.

Nesse viés, a prática docente foi sendo modificada, à medida que os professores cursistas começaram a adquirir outros conhecimentos estatísticos e saberes docentes, ou, simplesmente ressignificaram os saberes e conhecimentos que já possuíam. Passaram a aplicá-los em sala de aula, sob um novo enfoque de educação, após as discussões, estudos e aplicabilidade dos conteúdos teóricos que sustentam a Educação Estatística.

No que se refere ao Pensamento Estatístico proposto no curso de formação docente, foram utilizadas as concepções de Wild e Pfannkuch (1999) que propõem uma estrutura que se articula com o modo que uma pessoa age e o que pensa durante a realização de uma investigação estatística. Para a autora esse movimento implica no envolvimento em um processo investigativo que transcorre por quatro dimensões: ciclo investigativo, tipos de pensamento, ciclo interrogativo e dispositivos.

O ciclo investigativo refere-se a ideia de que o ensino de Estatística se aproxima do modelo científico investigativo baseado no esquema PPDAC. Quanto aos pensamentos envolvidos nesse modelo, tem-se categorias que perpassam os pensamentos gerais - estratégico, explicativo, modelar e procedimental - e os específicos, particularmente relevantes para este trabalho: reconhecimento da necessidade dos dados, transnumerar, onipresença da variação, modelos estatísticos, conhecimentos estatísticos, do contexto e de síntese.

De acordo com Watson (2006), o desenvolvimento de conceitos estatísticos, como transnumerar entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, configuram-se como conhecimentos importantes, mas dependem diretamente da estrutura das questões propostas, que devem permitir compreender os níveis, tanto do Letramento Estatístico quanto da Compreensão Gráfica, de tal forma que o estudante tenha condições de perceber sua evolução cognitiva.

Portanto, nesse sentido, os saberes docentes são fundamentais com relação à atuação profissional. Tal prática perpassa os conhecimentos da temática e suas interfaces conceituais, teóricas e práticas, para então, sistematizar de modo mais produtivo os seus encaminhamentos pedagógicos, com a finalidade de desenvolver os conteúdos curriculares com maior significado.

Essas ideias e concepções são referendadas no aporte teórico sobre formação profissional e saberes docentes, apresentados nessa pesquisa (SHULMAN, 1986; 1987; 1992; TARDIF, 2000; 2012; 2014; TARDIF; LESSARD; GAUTHIER, 2001; TARDIF, RAYMOND, 2000; ROLDÃO, 2007), especialmente, no que tange ao conhecimento pedagógico do conteúdo, na tentativa de torná-lo acessível e com significação para os alunos. Assim, reportam-se à amálgama dos conhecimentos e aos saberes profissionais e à reflexão crítica da própria prática docente.

Tal contexto é constatado quando Tardif (2010) o intitulou de epistemologia da prática, que nada mais é do que as evidências dos saberes e como eles se articulam e são produzidos, empregados e transformados para a execução das atividades relacionadas ao trabalho.

2. Registro do Letramento Estatístico para a Compreensão Gráfica - os professores cursistas mostram compreender a importância de transnumerar entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, no campo da Educação Estatística. Foi notória a evolução dos professores participantes com relação ao entendimento dos saberes docentes relativos à Estatística, metodologias e prática pedagógicas.

Nesse aspecto, Gal (2002) informa a necessidade da promoção social de uma cultura estatística, onde seja possível desenvolver a capacidade de interpretar e avaliar criticamente as informação e dados estatísticos, a habilidade para discutir e comunicar suas opiniões a respeito das informações estatísticas, bem como o processo de transnumerar os dados e/ou informações estatísticas em diferentes registros. Com relação a esse desenvolvimento de uma cultura estatística, Coutinho e Souza (2015, p. 121) enfatizam “a importância da reflexão sobre o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos estatísticos que permitem

desenvolver tal tipo de cultura, importante tanto para o exercício profissional como para o exercício pleno da cidadania”.

Para Lopes (2005), o ensino de Estatística precisa enfatizar a importância do desenvolvimento do pensamento estatístico, o qual permite que os estudantes estejam aptos a empregar ideias estatísticas e atribuir um significado à informação e/ou dados desejados. Destaca-se que a Educação Estatística deva ocorrer por meio de experimentações, observações, registros, coletas e análises de dados.

A subcategoria denominada “Articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica”, dividida em duas unidades “Saberes curriculares, pedagógicos, disciplinares e específicos” e “Saberes derivados da formação profissional”.

1. Saberes curriculares, pedagógicos, disciplinares e específicos - observou-se que os professores cursistas tinham o conhecimento da organização curricular das Diretrizes Estaduais de Educação (DCE) da disciplina de Matemática, entretanto fez-se necessário revisar os Parâmetros Curriculares (PCN, 1997; 1998) e as Diretrizes referentes à formação Docente, para que eles visualizem que há uma relação articulada entre esses norteadores oficiais, no concerne à Educação Estatística.

Compreende-se que o entendimento das leituras foi primordiais para a composição da base de saberes docentes fundamentais aos cursistas para o seu exercício profissional, em consonância com a Resolução CNE/CP nº 2, de 01 de julho de 2015, ao contemplar distintas dimensões e características, entre as quais, tem-se a “leitura e discussão de referenciais teóricos contemporâneos educacionais e de formação para a compreensão e a apresentação de propostas e dinâmicas didático-pedagógicas”. (BRASIL, 2015, p. 7).

Porém, notou-se que os professores cursistas percebiam a necessidade e relevância do ensino de Estatística e Probabilidade, desde o início da Educação Básica, sob o enfoque da Educação Estatística. Isso revela a contribuição das leituras científicas promovidas no decorrer do curso, mesmo sistematizando os conteúdos de estatística desarticuladamente ao tratar do Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, pois informaram que, comumente, exploram a compreensão gráfica em uma atividade e, em outra, o Letramento. Logo, não há a prática de combinar, num mesmo encaminhamento, essas duas vertentes estatísticas.

No entanto, à medida em que o curso se desenvolvia, compreendem a proposta do trabalho combinado entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, afirmando que farão uso dessa combinação em suas aulas futuras, porque favorece a ampliação cognitiva do estudante sobre o assunto, uma vez que terá dois pontos de vista sobre um determinado problema. Essa prática colabora na questão curricular já que se trabalha com, no mínimo, dois

conteúdos específicos ao invés de um a cada vez, porque as ideias, pressupostos e concepções dialogam entre si, num ciclo de completude e significação.

Esse contexto também é evidenciado ao indicarem que, para elaborar atividades para o ensino do eixo Tratamento da Informação, é fundamental utilizar os conteúdos estatísticos, como: gráfico, tabela, medidas de tendência central, aleatoriedade, entre outros, vinculados aos conceitos referentes às Competências Estatísticas e à Compreensão Gráfica, de modo que seja compreensível e tenha significado para os estudantes. Por isso a importância da contextualização no processo de ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade, de modo que se articulem os saberes curriculares, disciplinares, pedagógicos e específicos.

Nesse sentido, acredita-se que a proposição desse curso de formação profissional está alinhada com as concepções e os pressupostos de formação docente de Nóvoa (1997) ao afirmar que:

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

Entende-se que a oferta desse curso de formação profissional é mais uma ferramenta pedagógica importante, visando a colaborar no processo de assimilação, apropriação e constituição dos saberes docentes, relações estatísticas, representações gráficas, contidas dentro do Letramento Estatístico e da Compreensão Gráfica, numa estratégia de ensino combinado.

2. Saberes derivados da formação profissional - foi observado que os professores demonstram possuir saberes provenientes da sua própria experiência e saberes científicos advindos da graduação e formações docentes. Os conhecimentos profissionais, com relação ao conteúdo, são perceptíveis. Os cursistas os demonstram na interpretação das situações problemas reais, na determinação das variáveis, na identificação do conteúdo estatístico para solucionar a problemática, buscando a validação da questão pertencente à articulação do Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica, elementos relacionados à Educação Estatística. Os professores cursistas ainda fizeram uso de gráficos e tabelas para interpretação de contextos, envolvendo as investigações estatísticas, tentando fazer uso, ainda que equivocadamente, sendo reorganizado ao longo do curso, de outros conteúdos estatísticos do seu domínio.

O reconhecimento da necessidade dos dados permite entender que somente as experiências vivenciadas não são suficientes para a tomada de decisão. Dessa forma, revela-se

a importância da coleta e da análise apropriada dos dados. O ato de transnumerar possibilita às pessoas: raciocinar sobre representações de dados, compreendendo-os e interpretando-os, dentre as distintas representações; optar pela mais apropriada aos dados e ao contexto de cada situação.

A percepção da variabilidade envolve a capacidade de buscar e descrever padrões na variação, interpretando-os em contextos determinados, com vistas ao estabelecimento de estratégias para a investigação. O raciocínio com modelos considera que todo pensamento gera modelos, de representações e procedimentos, que não seguem um padrão pré-determinado, mas são definidos pelo estudante. Por fim, o conhecimento do contexto e o conhecimento estatístico admitem que os dados devem ser observados considerando os conceitos estatísticos, porém, com consciência de que pertencem a um contexto, o qual permite sua significação. (ESTEVAM; BIASNIK, 2019, p. 209).

Esse movimento auxilia a reflexão sobre a prática profissional dos cursistas, pois está constituída de uma modificação que foi adquirida com base no domínio dos conhecimentos, saberes e competências que são peculiares à profissão docente (SHULMAN, 1987, SANTOS, 2008). A partir da reflexão, os cursistas puderam perceber a necessidade de alterar a sua prática em sala de aula, notando a importância da aplicação de encaminhamentos pedagógicos que envolvam a Estatística em contextos reais para significar os conteúdos.

Portanto, o desenvolvimento profissional dos cursistas no decorrer da formação “expressa e se imprime nos saberes profissionais dos professores e mais especificamente nos saberes experimentais”. (TARDIF, 2012, p. 107), que são específicos, desenvolvem-se no trabalho docente, surgem das experiências e por elas são validados.

Para uma visão sistêmica, exclusivamente, do número de excertos, da frequência relativa atribuída a cada subcategoria e dos saberes desenvolvidos, a partir do curso de formação docente em Educação Estatística direcionada a Educação Básica, apresenta-se uma síntese, a Tabela 1:

Tabela 1 - Síntese do número de excerto

SUBCATEGORIAS/SABERES	QTD EXCERTOS	FR. RELATIVA
Identificar informações e/ou dados estatísticos	22	12,79%
Compreender e operacionalizar com dados e/ou informações estatísticas	35	20,34%
Transnumerar entre a Compreensão Gráfica de Curcio e o Letramento Estatístico de Gal	61	35,46%
Articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica	55	31,39%
TOTAL	165	100%

Fonte: Autoria própria

Considerando as subcategorias demonstradas por meio da Tabela 1, percebe-se que o curso de formação de professores em Educação Estatística expressa resultados das leituras de artigos científicos; o processo de análise, discussão e resolução das atividades pedagógicas; a participação numa investigação estatística; e a conjectura de uma tarefa enfocando os princípios da Educação Estatística e suas relações.

Os saberes curriculares foram discutidos quando estavam abordando que conteúdos deveriam ser ensinados, qual a finalidade de ensinar o conteúdo e de que forma ensinar o conteúdo, sem obrigatoriamente reportarem-se à estruturação curricular que apresenta os conteúdos por ano na Educação Básica. Essa preposição mostra a tentativa de apresentar suas aulas numa perspectiva que não prime pelo princípio da linearidade. Constatou-se, também, a existência dos saberes provenientes da prática docente ao discutirem e conjecturarem encaminhamentos pedagógicos sustentados pelos conhecimentos teóricos, mas direcionados pelas suas experiências em sala de aula, considerando as especificidades de cada contexto educacional.

Compreende-se que a realização do curso de formação profissional, possibilitou aos professores participantes a mobilização de conhecimentos já adquiridos na sua formação acadêmica e em suas experiências profissionais, além da reflexão sobre o currículo e sua atuação profissional. Evidencia-se a importância de articular seu repertório de saberes e conhecimentos direcionados para uma prática formativa que possibilite desenvolver a aprendizagem dos conteúdos estatísticos, por meio da interligação associativa destes a contextos da vivência dos estudantes. Essa prática rompe com a ideia de que os processos de ensino e de aprendizagem de Estatística acontecem de forma repetitiva e mecânica.

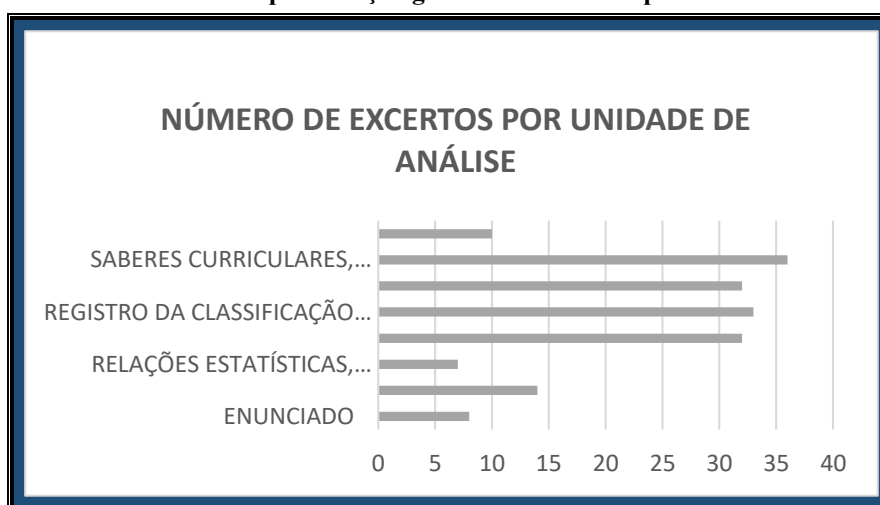
Para Shulman (1986), o conhecimento pedagógico do conteúdo contempla um processo de raciocínio e de atuação docente que favorece ao docente utilizar os seus conhecimentos e saberes exigidos para o ensino dos conhecimentos dos conteúdos num contexto específico. Compreende-se que isto é a manifestação dos conhecimentos profissionais amparados em suas vivências, valores, saberes curriculares e práticos do professor que se relacionam com a sua prática profissional, que são organizados, re(organizados) e reflexionados na procura por uma prática pedagógica eficaz.

Portanto, o curso de formação docente atendeu às orientações legais indicadas por Brasil (2001a), pois viabilizou a articulação dos múltiplos conhecimentos e saberes docentes ao currículo da Educação Básica, abordando contextos reais para o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, promoveu o rompimento da dicotomia entre a relação teórica e prática ao se propor que professor cursista fizesse uma reflexão sobre articulá-las em sua

atuação em sala de aula, de forma a não priorizar uma em detrimento da outra. (TARDIF, 2000; ROLDÃO, 2007).

É possível visualizar a contribuição do curso de formação docente com relação aos distintos saberes que foram apresentados, elaborados e significados ao longo dos encontros do curso, ao observar o Gráfico 2. Nos excertos quantificados, nota-se que os que tratam das Competências Estatísticas é um dos que mais emergiram.

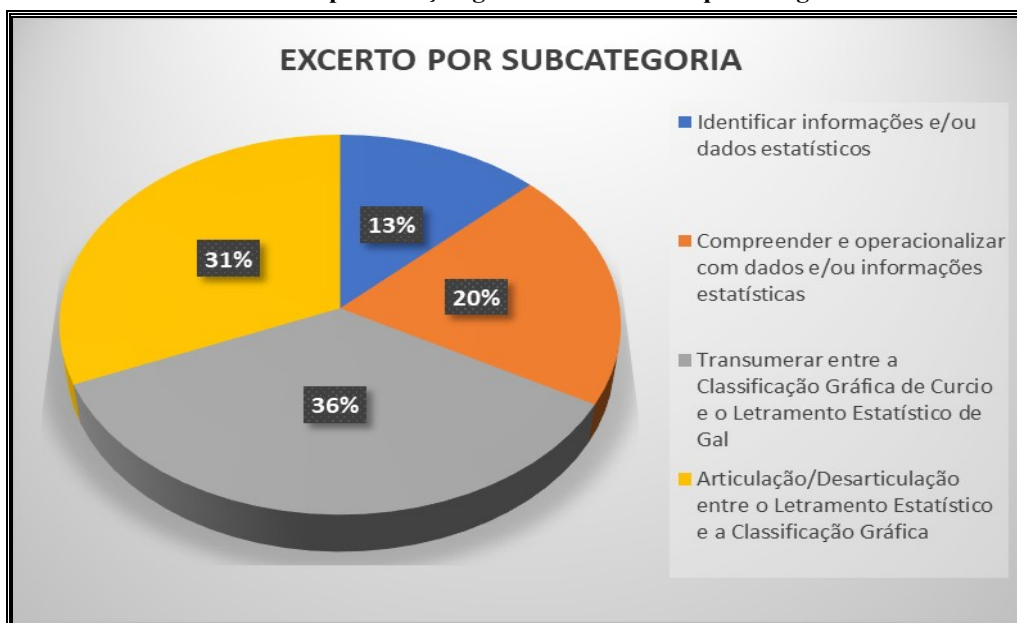
Gráfico 2 - Apresentação gráfica dos excertos por unidade



Fonte: Autoria própria

Na sequência, tem-se o Gráfico 3, que estrutura os registros olhando para as subcategorias de análise. Nele, é perceptível que os excertos que emergiram com destaque foram os referentes ao processo da articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, pois o processo de transnumerar significa articular diferentes registros gráficos e estatístico sob um mesmo objeto.

Gráfico 3 - Apresentação gráfica dos excertos por categoria



Fonte: Autoria própria

Para exemplificar essas relações estabelecidas nos gráficos anteriores, apresenta-se a Figura 24 que ilustra uma nuvem¹⁶ de palavras graficamente em função da sua frequência, ou seja, fez-se uma análise lexical quantitativa, que viabilizou uma identificação rápida sobre o corpus analisado. A palavra “CONHECIMENTO” apresentou-se como a mais empregada, pelos professores cursistas, seguida das palavras “dado” e “professor”. Percebe-se assim, que essas indicações são elementos primordiais para o processo da articulação/cominação proposta, por meio do curso.

¹⁶ A nuvem de palavras e a árvore de similitude foram realizadas no software IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de textes et Questionnaires*).

sinônimo “Docente”, seguido de “Conhecimento” e “Dados”. Entende-se que isso ocorre porque cabe ao professor relacionar esses elementos, por meio do seu conhecimento, e atribuir significação aos dados para melhor compressão dos alunos.

Palavras como “letramento”, “gráfico”, “classificação” e “competência” evidenciam que os professores cursistas compreendem a importância dos saberes derivados da profissão docente e apropriam-se da preposição da articulação combinada entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, como um recurso pedagógico para aplicar em suas aulas.

Apresentaram-se somente algumas interrelações, para que seja possível notar as demais conexões entre as palavras que ocuparam destaque no discurso dos professores cursistas.

Realizou-se, também, uma análise de similitude, apresentada na Figura 25, fato que viabilizou perceber claramente os termos com maior relevância, ou seja, a combinação sintática ou semântica dos termos.

resolver, discutir, analisar, dado, aluno, contexto”, fato que evidencia os saberes disciplinares e específicos dos professores cursistas, além dos saberes curriculares e pedagógicos, contemplando sobretudo as Competências Estatísticas, num processo de articulação combinada entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica.

O ensino precisa favorecer e promover a construção do Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatístico dos estudantes. Para isso, devem-se usar problemáticas contextuais com significado para os estudantes, com clareza de objetivos e dos conteúdos estatísticos que se pretende abordar. Esses são indícios constatados na combinação semântica das palavras “conteúdo, conjunto, dado, transumeração, medida, tendência e central” na árvore de similitude.

Cabe destacar que a reflexão acerca dos procedimentos metodológicos de ensino e aprendizagem, tornam-se mais consistentes dialogando com os pressupostos da Educação Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental, considerando a importância de fazer com que os estudantes participem ativamente do processo da construção do seu próprio saber.

Sendo assim, a partir do *checklist*, tabela, do gráfico, da nuvem de palavras e da árvore de similitude, conclui-se que se configuram, exclusivamente, como indicativos que admitem representar quantitativamente os excertos e interpretar de modo qualitativo os elementos numéricos encontrados. Entende-se que, conforme os dados evidenciaram, ao realizar as atividades propostas referentes à articulação combinada entre o Letramento e a Compreensão Gráfica, as leituras de textos científicos, a investigação estatística, e, ao elaborarem e aplicarem encaminhamentos envolvendo a Estatística, foi possível mobilizar distintos saberes e conhecimentos que permitiram a reflexão crítica sobre a prática docente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo investigar se a participação de professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental em um curso de formação continuada que articule a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) pode contribuir para o desenvolvimento de uma Educação Estatística mais efetiva.

Inicialmente, realizou-se uma revisão de literatura, nas principais bases de dados nacionais e internacionais, com o intuito de compreender melhor a realidade contemporânea quanto às práticas pedagógicas direcionadas à Estatística e Probabilidade na Educação Básica, mais especificamente, nos anos finais do Ensino Fundamental.

Analisando os dados provenientes da revisão de literatura, compreende-se que, mesmo com o crescimento ascendente de pesquisas e estudos quanto à Educação Estatística e suas interfaces educacionais, constatou-se que os professores atuantes no ciclo básico apresentam fragilidades conceituais, teóricas e prática nessa área do conhecimento, necessitam de formação continuada para melhorar sua performance profissional.

Há muitas pesquisas nacionais e internacionais que estão discutindo sobre a formação de professores. Uma das questões que emergem nessas investigações científicas é se o futuro professor, ao final da sua licenciatura, está de fato apto para a atuação em sala de aula; outra, se a formação continuada tem conseguido resolver e/ou minimizar tal situação; e uma outra ainda é compreender se a formação inicial ou continuada contempla o desenvolvimento dos saberes docentes, entendidos como primordiais, para o exercício da sua atividade profissional.

Desse modo, estabeleceu-se o primeiro objetivo específico que vislumbrava a *construção coletiva do aporte teórico, em conjunto com os sujeitos da pesquisa, sobre formação de professores e Educação Estatística*. Para isso, foi necessário buscar referencial teórico que colaborasse e sustentasse o objeto de investigação, foram apresentados artigos científicos publicados em revistas relevantes da área.

A partir das leituras minuciosas que contemplavam três grandes eixos dessa tese - Formação de Professores, Educação Estatística e Educação Básica -, nota-se que eles estão conectados pela articulação pedagógica entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, abordando os conhecimentos e saberes curriculares, pedagógicos, disciplinares e específicos, tal como indicados nas diretrizes nacionais e estaduais que orientam as questões relativas ao segmento denominado de Tratamento da Informação.

A estruturação desses eixos ocorreu por meio da promoção de uma formação docente para professores de Matemática da Rede Estadual do Estado do Paraná contemplando a Educação Estatística, assim se estabeleceu o segundo objetivo específico *implementar um curso de formação de professores, sobre a proposição da articulação, contemplando conteúdos relacionados ao Letramento Estatístico de Gal (2002) e Compreensão Gráfica de Curcio (1989)*.

Destaca-se que essa articulação ocorreu em consonância com o processo da formação profissional e do aprimoramento dos saberes estatísticos e docentes de onde emanaram as subcategorias e unidades para o processo de análise textuais. Para isso, foram apresentadas as narrativas de aprendizagem e o memorial reflexivo, buscando capturar os saberes estatísticos e docentes advindos dos professores cursistas.

Entende-se que os cursos de formação docente necessitam articular as experiências pessoais, profissionais e os saberes dos professores, pois eles devem promover atividades que apresentem impacto real para o processo de ensino e de aprendizagem, contribuindo, realmente, com a sua atuação docente. Acredita-se que os cursos de formação precisam ser analisados em relação ao desenvolvimento curricular e, necessariamente, devem ser concebidos como uma estratégia para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, buscando qualificar suas aulas.

Para além disso, é importante contemplar elementos fundamentais para a atuação profissional em sala de aula, como: o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento curricular; bem como os seus desdobramentos: o conhecimento dos alunos e de suas características, o conhecimento dos contextos educacionais, dos propósitos, dos valores e dos fundamentos filosóficos e históricos.

Olhando para esse cenário, constitui-se a resposta do terceiro objetivo específico que é *apresentar a articulação pedagógica na formação de professores, envolvendo os conteúdos de Compreensão Gráfica e Letramento Estatístico, direcionados para os anos finais do Ensino Fundamental*.

Nesse sentido, o curso de formação docente busca contribuir com o professor na medida em que favorece a identificação, estruturação e desenvolvimento das competências e procedimentos estatísticos, e na análise reflexiva crítica sobre eles, colaborando para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem.

A exemplificação disso é a apresentação da articulação pedagógica proposta entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, sistematizada no curso. Para isso, as

atitudes, os esquemas didáticos, os saberes e conhecimentos profissionais, são revisitados, reestruturados e ressignificados. Esses são fatores que implicam diretamente no desempenho dos professores cursistas e em suas práticas pedagógicas, porque ninguém conseguirá promover o desenvolvimento no estudante daquilo que não teve oportunidade de desenvolver em si próprio.

Entende-se que a aprendizagem estatística somente complementarará a formação dos alunos se propiciar significação, investigação, reflexão num contexto global. Ao tratar do processo educativo, é essencial desenvolver as competências direcionadas ao Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatísticos. O processo de formação docente é fator preponderante, pois é ele que permite aos professores se construírem e se reconstruírem, tanto teórica quanto metodologicamente, na busca de significarem suas aulas.

Desse modo, o curso de formação docente, além de viabilizar a compreensão da articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, também trouxe outros fatores benéficos para os professores cursistas: a relação essencial das Competências Estatísticas da Compreensão Gráfica com o processo de ensino e aprendizagem; a manifestação, apropriação e desenvolvimento dos conhecimentos e saberes docentes; ações formativas e o vínculo com o saber docente; as limitações e os desdobramentos.

Com relação às Competências Estatísticas e à Compreensão Gráfica abordadas no curso de formação docente, permitiram reconhecer as competências referentes à estatística e ao entendimento das estruturas gráficas, como saberes disciplinares, desenvolvidos e expressados durante a realização das atividades propostas. Quanto à formação teórica promovida, notou-se que os professores cursistas compreenderam o Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico e a Compreensão Gráfica, como sendo elementos que podem ser trabalhados combinados, em sala de aula, com os conteúdos específicos de Estatística e Probabilidade. Também reconheceram a necessidade de ofertar aos alunos do ciclo básico de Educação o desenvolvimento de tais conhecimentos.

A manifestação, apropriação e desenvolvimento dos conhecimentos e saberes estatísticos e docentes efetivaram-se por meio das leituras dos textos, das discussões dos resultados ou estratégias para determinar o resultado da investigação estatísticas e da produção da atividade aplicada em sala de aula na Educação Básica, nas quais os professores cursistas puderam assimilar, aperfeiçoar e reelaborar seus saberes estatísticos e docentes, no decorrer das propostas pedagógicas do curso.

As ações formativas e o vínculo com o saber docente também se configuram como elemento fundamental, pois os professores cursistas tiveram a oportunidade significar o seu

olhar sobre o campo da Educação Estatística. Esse fato tornou-se perceptível durante a leitura interpretativa dos excertos representativos, advindos dos encaminhamentos promovidos no curso. Acredita-se que as ações e atitudes de um formador em sala de aula tendem a interferir de modo positivo no perfil profissional e nas práticas pedagógicas dos cursistas, como por exemplo, na sistematização e desenvolvimento de uma investigação estatística e atividades que primem pela transnumeração entre os dados e/ou informações estatísticas.

Ao analisar os currículos das licenciaturas em Matemática, nota-se que ainda se priorizam disciplinas específicas de conteúdo em detrimento de outras de cunho pedagógico. Esse fato pode induzir os futuros professores a valorizarem os conteúdos específicos, sem dispensar muita atenção aos conteúdos pedagógicos e aos aspectos didáticos e metodológicos, os quais viabilizam a aquisição dos conhecimentos dos estudantes.

Contexto divergente ao considerar as Diretrizes Nacionais para Formação Docente, os PCN (1997; 1998) e as DCE (2008) que orientam uma visão holística, buscando uma atuação nessa perspectiva, para sistematizar e desenvolver os conteúdos em sala de aula, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem, nesse caso em particular, os referentes ao eixo Tratamento da Informação, que contempla a Estatística e Probabilidade. Conclui-se que existe uma lacuna na formação dos futuros professores e os que já estão atuando são frutos de uma organização curricular deficitária no tocante a Educação Estatística, até porque essa área do conhecimento é relativamente nova, começando a ter visibilidade educacional há menos de três décadas.

O curso de formação docente promovido pode ser entendido como uma ferramenta metodológica para equilibrar essas duas questões, a estruturação curricular e as diretrizes nacionais, buscando uma prática educativa que satisfaça as exigências contemporâneas. Haja vista que, diariamente, os estudantes recebem uma grande quantidade de informações e/ou dados estatísticos, de fontes distintas, cabendo às instituições escolares instrumentalizar os estudantes com relação às Competências Estatísticas e à Compreensão Gráfica.

Nesse contexto formativo, responde-se ao quarto objetivo: *validar a articulação pedagógica na formação de professores, envolvendo os conteúdos de Compreensão Gráfica e Letramento Estatístico, direcionados para os anos Finais do Ensino Fundamental.*

Vislumbrando constatar o entendimento global sobre os propósitos e objetivos do curso de formação docente, estruturou-se um *checklist* destinado aos professores cursistas para verificar se compreendiam como útil, aplicável e produtiva a estratégia apresentada ao longo do processo de formação docente, buscando articular as concepções de Letramento Estatístico de Gal e Compreensão Gráfica de Curcio para a Educação Básica, de modo a

contribuir no planejamento pedagógico de formações docente, direcionada aos conhecimentos e Competências Estatísticas.

A articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica oportunizou aos professores cursistas, manifestar seus saberes docentes e estatísticos, ao planejarem, apresentarem, desenvolverem e avaliarem situações didáticas e pedagógicas, em conformidade com a Diretrizes Nacionais e Estaduais, contemplando as Competências Estatísticas e habilidades que necessitam ser ofertadas nas Licenciaturas e nos cursos de formação continuada, olhando para a Educação Básica.

Portanto, conclui-se que, a partir da articulação dessas duas vertentes conceituais, a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002), apresentada, estruturada e desenvolvida, por meio de um curso de formação de professores de Matemática dos Anos finais do Ensino Fundamental, nele validou-se a proposta do Método Combinado, como uma estratégia pedagógica inovadora para o processo de ensino e aprendizagem no campo da Educação Estatística.

Entende-se que essa estratégia poderá contribuir quanto a formalização e desenvolvimento dos conhecimentos e Competências Estatísticas, numa perspectiva articulada de completude, tendo como principal objetivo explorar o mesmo objeto de investigação, sobre essas duas óticas diferentes, o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica. Para isso, o processo de transnumeração é imprescindível, já que ele permite a transição entre distintos registros, da representação gráfica para a representação estatística e da representação estatística para a representação gráfica.

Além disso, essa ferramenta pedagógica considera os pressupostos teóricos no que trata das Diretrizes Nacionais e Estaduais, sobre os conhecimentos Estatísticos, as Competências Estatísticas e Compreensão gráfica, descritos no eixo denominado de Tratamento da Informação. Essa nova metodologia de ensino voltado para a Educação Estatística pode ser útil e eficaz, pois contempla no mínimo dos conteúdos curriculares simultaneamente, dentro numa mesma proposta pedagógica. Esses fatores destacam-se no contexto escolar, pela inovação metodológica que permite apresentar, sistematizar e desenvolver um processo de ensino e aprendizagem mais produtivos, sob a perspectiva do Letramento Estatístico e da Compreensão Gráfica.

Assim, a coexistência dessas duas vertentes conceituais é assertiva e benéfica para o progresso do conhecimento científico e para o campo educacional, ao possibilitar a realização de diversas interações articuladas entre o Letramento Estatísticos e Compreensão Gráfica, na

área da Educação Estatística, vislumbrando a melhoria e aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem, olhando para a Educação Estatística.

Acredita-se que os processos de formação docente têm como intuito oferecer elementos para a composição de um professor capaz de aprender a aprender, com criticidade e criatividade, sendo analítico ao olhar para sua prática profissional frente ao contexto escolar, as reformas educacionais institucionais e as exigências da sociedade contemporânea. Desta forma, esse curso de formação docente almejou melhorar a qualidade do ensino. Para isso foram considerados vários fatores envolvidos no processo, como os saberes docentes, os conhecimentos curriculares, pedagógicos e o contexto dos estudantes.

Com relação às limitações encontradas no percurso investigativo, é possível indicar a baixa adesão dos professores de Matemática da Rede Estadual de Ensino do Paraná. Essa pesquisa foi realizada com doze cursistas, permitindo notar a compreensão e o entendimento das questões relativas à Educação Estatística e suas relações, num contexto formativo. Indica-se como limitação a burocratização para efetivação da pesquisa da Rede Estadual de Ensino, fato que pode dificultar o seu desenvolvimento e execução.

Foi perceptível que muitos professores não tiveram interesse em participar do curso, talvez pelo desconhecimento da importância do tema e a contribuição que ele poderia ocasionar na sua formação profissional e, provavelmente, para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

Possivelmente, uma aceitação maior dos professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental poderia proporcionar a ampliação das discussões teóricas, conceituais e práticas, outras trocas de experiências, além de novos pontos de vista sobre os conteúdos apresentados. E, também, um número maior de estudantes poderia ser alcançado pelos encaminhamentos relacionados à Educação Estatística, o contato com situações problemas reais, por meio das atividades de Estatística articulando o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica e, assim, contextualizar os conteúdos estatísticos aprendidos em sala de aula.

Outra limitação que foi revelada por meio da revisão de literatura é a quantidade de pesquisas e estudos voltados exclusivamente para os anos finais do Ensino Fundamental, associados ao ensino e aprendizagem da teorização referente ao Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica. Cabe destacar que há vários trabalhos no campo da Educação Estatística, contudo não direcionados ao objeto de estudo dessa tese.

Apesar de algumas limitações, foi possível identificar desdobramentos que surgiram ao longo do contexto formativo sobre a Educação Estatística focando o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, entendendo que ainda há muito a ser investigado.

Acredita-se que o principal desdobramento é a elaboração de Livro sobre o Método Combinado, entendido como uma nova estratégia de ensino articulada entre o Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica de Curcio (1989), que contemple uma estruturação, sustentada por fases e níveis de aprendizagem frente aos conhecimentos estatísticos. Por se entender que há uma aproximação cognitiva entre os níveis apresentados, tanto no Letramento quanto na Compreensão Gráfica, abre-se margem para a proposição de um método que articule as duas concepções.

O segundo é oferecer novamente esse curso de formação continuada, buscando a revisitação das ações relevantes no processo de formação docente. Mesmo com a fragmentação em módulos, a elaboração, desenvolvimento e aplicação das atividades de Estatística em sala de aula, não se restringiu a apenas uma no contexto real de aplicação. O curso foi estruturado buscando o desencadeamento sistemático dos conteúdos, e por consequência, dos encaminhamentos didáticos.

É fundamental promover o desenvolvimento teórico e prático, vislumbrando romper com a dicotomia existente nos processos formativos, contudo acredita-se que esse movimento necessita de um tempo maior para assimilação dos professores cursistas. Para tanto, é necessário um período mais extenso para a elaboração, desenvolvimento e aplicação das propostas referentes à Educação Estatística no tocante à articulação entre as concepções do Letramento Estatístico e da Compreensão Gráfica.

Para finalizar, compreende-se que esse trabalho possibilitou vivenciar as dificuldades no contexto da formação docente em Matemática, olhando para o campo da Educação Estatística, dentro do viés da Educação Básica no Estado do Paraná. Há dificuldades que se relacionam à necessidade de cumprir uma jornada exaustiva de trabalho, à realidade atual nos ambientes escolares, à ausência de incentivo do governo para realização de cursos de formação docente e ao distanciamento entre instituições de Ensino Superior e estabelecimentos de Educação Básica de ensino.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. C.; GONTIJO, C. H. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Espaço Pedagógico**, v. 20, n. 1, p. 76-87, jan./jun. 2013. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14022/1/ARTIGO_ComplexidadeForma%C3%A7%C3%A3oProfessor.pdf. Acesso em: 12 abr. 2018.
- ALMEIDA, C. C. **Análise de um instrumento de letramento estatístico para o ensino fundamental II**. 2010. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas ciências sociais. *In*: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. p. 109-187.
- ANDRADE, J. A. A. O papel das narrativas na aprendizagem da docência: um enfoque no aspecto das interações humanas. **Revista de Educação da PUC-Camp.**, v. 18, n. 3, p. 311-326, set./dez., 2013.
- ARTEAGA, P.; *et al.* El language de los gráficos estadísticos. **UNION: Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 18, p. 93-104, jun. 2009.
- AYOMA, K. Investigating a hierarchy of students' graph interpretation. *In*: ROSSMAN, A.; CHANCE, B. (Eds.). *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING STATISTICS, 17., 2006, **Proceedings [...]**, Salvador (BA): ISI; IASE, 2006.
- BARNETT, J. E.; HODSON, D. Pedagogical content knowledge: toward a fuller understanding of what good science teachers know. **Science Education**, v. 85, n. 4, p. 426-453, 2001.
- BATANERO, C. Dificultades de los estudiantes en los conceptos estadísticos elementales: el caso de las medidas de posición central. *In*: LOUREIRO, C.; OLIVEIRA, F.; BRUNHEIRA, L. (Orgs.). **Ensino e aprendizagem da estatística**. Lisboa (POR): Universidade de Lisboa, 2000. p. 31-48.
- BATANERO, C.; GODINO, J. D.; GREEN, D. R.; HOLMES, P.; VALLECILLOS, A. Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. **International Journal of Mathematics Education in Science and Technology**, v. 25, n. 4, p. 527-547, 1994.
- BERG, C.; PHILLIPS, D. G. An investigation of the relationship between logical thinking structures and the ability to construct and interpret line graphs. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, p. 323-344, 1994.
- BERTIN, J. B. La graphique. **Education e Informatique**, n. 40, p. 29-32, nov. 1967.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto (POR): Porto Editora, 1994.

BRANCO, J.; MARTINS, M. E. Literacia estatística. **Educação e Matemática**, v. 62, p. 9-13, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer nº 9, de 08 de maio de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, p. 1-70, 2001a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 27 de mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer nº 1.302, de 6 de novembro de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Brasília, p. 1-7, 2001b. Disponível em: http://www.cmconsultoria.com.br/legislacao/pareceres/2001/par_2001_1302_CNE_CES_diretrizes_curriculares_matematica.pdf. Acesso em: 27 maio 2015.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRICEÑ, L. **La comprensión gráfica de los alumnos del nivel primaria**. 2009 145 f. Tese (Mestrado em Educação) - Universidade de Yucatán, México, 2009.

BURGESS, T. A. Investigating the nature of teacher knowledge needed and used in teaching statistics. 2007. 263 p. Thesis (Doctorated in Education) - Massey University Palmerston North, New Zealand, 2007.

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

CAMPOS, C. R.; *et al.* Educação estatística no contexto da educação crítica. **Bolema**, v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011.

CAMPOS, C. R.; JACOBINI, O. R.; FERREIRA, D. H. L.; WODEWOTZKI, M. L. L. O ensino de gráficos estatísticos no contexto da educação crítica. XIV CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 14., 2015, Chiapas (MEX), **Actas [...]**, Chiapas, (MEX), 2015.

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

CARDOSO, A. A.; DEL PINO, M. A.; DORNELES, C. L. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de Tardif e Gauthier: contribuições para o campo de pesquisa sobre os saberes docentes do Brasil. *In: IX ANPED SUL. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Anais...* Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012

CARRIÓN, J. C.; ESPINEL, M. C. Una investigación sobre la traducción interpretación de gráficas y tablas estadística por estudiantes de educación primaria. *In: ROSSMAN, A.; CHANCE, B. (Eds.). INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING STATISTICS, 17., 2006, Proceedings [...]*, Salvador (BA): ISI; IASE, 2006. Disponível em: www.stat.auckland.ac.nz/iase. Acesso em: 12 fev. 2019.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **A formação de professores de ciências**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CARVALHO, C. Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da estatística: o caso dos gráficos. *In: FERNANDES, J A.; et al. (Orgs.). In: ENCONTRO DE PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA NA ESCOLA, 2., Actas [...]*, Braga (POR), p. 22-36, 30 jan. 2009. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9913/1/Actas_IIEncontroProbabilidadesEstatisticaEscola.pdf. Acesso em: 10 jun. 2013.

CARVALHO, L. M. T. L.; CAMPOS, T. M. M.; MONTEIRO, C. E. F. Aspectos visuais e conceituais nas interpretações de gráficos de linhas por estudantes. **Bolema**, v. 24, n. 40, p. 679-700, dez. 2011.

CARVALHO, L. M. T. L.; MONTEIRO, C. E. F., CAMPOS, T. M. M. Refletindo sobre a interpretação de gráficos como uma atividade de resolução de problemas. *In: LOPES, C. A. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Orgs.). Estudos e reflexões em educação estatística: Campinas (SP): Mercado de Letras, 2010.*

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

CAZORLA, I. M. **Educação estatística aplicada à educação: módulo de estatística aplicada a educação**. Salvador: Faculdade Jorge Amado, 2004a.

CAZORLA, I. M. Estatística ao alcance de todos. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., Anais [...]*, Recife (PE): UESC, 2004b.

CAZORLA, I. M.; ARAGÃO, R. C.; PITOMBO, N. C. S. (Orgs.). **Em-Ação: ensino médio em ação: v. 2: Manual do professor**. 2. ed. Salvador: Secretaria da Educação; INEP, 2012.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publicatio UEPG**, v. 16, n. 1, p. 45-53, jun. 2008. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617/605>>. Acesso em: 15 nov. 2013.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B.; HERNANDEZ, H. Random variables. *In: BARRAGUÉS, J. I.; MORAIS, A.; GUIASOLA, J. (Orgs.). Probability and statistics: a didactic introduction.* Boca Raton (USA): CRC Press, 2014, v. 1, p. 124-175.

CAZORLA, I. M.; MAGINA, S. M. P.; SANTANA, E. R. Lições para aprender com as avaliações. **Revista Pátio - Ensino Fundamental**, v. 10, p. 6-9, 2017.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. (Orgs.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico.** Itabuna (BA): Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, I. M.; SILVA, C. B.; KATAOKA, V. Y. Trajetoria e perspectivas da educação estatística no Brasil, 2010-2014: um olhar a partir do GT-12. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, p. 578-596, 2015.

CAZORLA, I. M.; VITA, A. C.; SANTANA, E. R.; NEVES, M. R.; PEIXOTO, J. L. B. ; HORA, G. S. **Metodologia do Ensino da Matemática.** 5. ed. Ilhéus (BA): Editus, 2012. v. 1.

CHANCE, B. L. Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html. Acesso em: 9 ago. 2013.

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

COSTA, A.; NACARATO, A. A estocástica na formação do professor de matemática: percepções de professores e de formadores. **Bolema**, v. 24, n. 39, p. 367-386, nov. 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5092>. Acesso em: 30 abr. 2012.

COSTA, C. E.; CAPOVILLA, F. C. Resolução de problemas e raciocínio. **Torre Babel**, v. 4, n. 1, p. 105-130, 1997.

COSTA, W. N. G.; PAMPLONA, A.S. Entrecruzando fronteiras: a educação estatística na formação de professores de Matemática. **Bolema**, v. 24, n. 40, p. 897-911, 2011.

COUTINHO, C. Q. S. (Org.). **Discussões sobre o ensino e a aprendizagem da probabilidade e da estatística na escola básica.** Campinas (SP): Mercado de Letras, 2013.

COUTINHO, C. Q. S. Leitura e escrita em educação estatística. *In: NACARATO, A. M. (Orgs.). Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade.* Campinas (SP): Mercado das Letras, 2009, v.1, p.61-78.

COUTINHO, C. Q. S.; SOUZA, F. S. Análise didática do uso dos softwares R e Geogebra no desenvolvimento do letramento estatístico. *In: SORTO, M. A. (Ed.). Advances in statistics education: developments, experiences and assessments.* SATELLITE CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR STATISTICAL EDUCATION (IASE),

2015, Rio de Janeiro, **Proceedings [...]**, 2015. Disponível em:
http://iaseweb.org/Conference_Proceedings.php?p=Advances_in_Stats_Education_2015.
Acesso em: 15 mar. 2017.

CURCIO, F. R. Comprehension of mathematical relations help expressed in graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 18, n. 5, p. 382-393, 1987.

CURCIO, F. R. **Developing graph comprehension**. Virginia (USA): National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

DAMIN, W.; SANTOS JUNIOR, G., PEREIRA, R. S. G. Desempenho de alunos do 9º ano em uma avaliação diagnóstica de estatística básica. **Vidya**, v. 36, n. 2, p. 335-348, jul./dez., 2016a.

DAMIN, W.; SANTOS JUNIOR, G.; PEREIRA, R. S. G. Educação estatística e os currículos das licenciaturas em matemática. **Vivências**, v. 12, n. 22, p. 263-273, maio 2016. Disponível em: <http://www.reitoria.uri.br/~vivencias>. Acesso em: 18 jun. 2016b.

DART, E. H.; RADLEY, K. C.; FURLOW, C. M.; MURPHY, A. N. Using behavioral skills training to teach high school students to implement discrete trial training. **Behavior Analysis: Research and Practice**, v. 17, n. 3, p. 237-249, 2017.

DELMAS, R. C. A comparison of mathematical and statistical reasoning. *In*: BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. (Eds.). **The challenge of developing statistical literacy: reasoning and thinking**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004, p. 79-95.

DELMAS, R. C. A. Statistical literacy, reasoning, and learning. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002.

DELMAS, R. C. A.; GARFIELD, J. A web site that provides resources for assessing students' statistical literacy, reasoning and thinking. **Teaching Statistics**, v. 32, n. 1, p. 2-7, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9639.2009.00373.x>. Acesso em: 12 fev. 2019.

EDWARDS, T. G.; ÖZGÜN-KOCA, A.; BARR, J. Interpretations of boxplots: Helping middle school students to think outside the box. **Journal of Statistics Education**, v. 25, n. 1, p. 21-28, 2017.

FERNANDES, D. M.; CARDOSO, A. C. Desenvolver percursos de aprendizagem com tabelas e gráficos: grupo de discussão. *In*: EIEM, 19., 2009. **Actas [...]**, Vila Real (POR), 2009.

FERNANDES, R. J. G.; SANTOS JUNIOR, G.; PEREIRA, R. S. G. Sequência de intervenção: uma alternativa para o processo de ensino e aprendizagem de estatística para os anos iniciais de escolarização. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 19, n. 2, set. 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/32359>. Acesso em: 24 jan. 2020.

FIorentini, D. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática. *In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. MATEMÁTICA NA ESCOLA: Conteúdos e Contextos*, 7., 2004, São Paulo. **Anais [...]**, São Paulo, 2004. p. 1-10.

FIorentini, D.; SOUZA JÚNIOR, A. J.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. *In: GERALDI, C. M. G.; et al. (Orgs.). Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a)*. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2000. p. 307-335.

FITZALLEN, N.; WATSON, J.; WRIGHT, S.; DUNCAN, B. Data representations in a STEM context: the performance of catapults. *In: SORTO, M. A.; WHITE, A.; GUYOT, L. (Eds.). INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING STATISTICS*, 10., 2018, Voorburg, **Proceedings [...]**, Voorburg (NETH): IASE and ISI, 2018.

FRIEL, S. N.; CURCIO, F. R.; BRIGHT, G. W. Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 32, p. 124-158, mar. 2001.

GAIA, S. O professor e a base de conhecimento. *In: RIBAS, M. H. (Org.). Formação de professores: escolas, práticas e saberes*. Ponta Grossa: Ed.UEPG, 2004, p. 39-67.

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

GAL, I.; GINSBURG, L. The role of beliefs and attitude in learning statistics: towards an assessment framework. **Journal of Statistics Education**. v. 2, n. 2, 1994.

GARCIA, C. M. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto (POR): Porto Editora, 1999.

GARFIELD, J. The challenge statistical reasoning. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002.

GARFIELD, J.; CHANCE, B. Assessment in statistics education: issues and challenges. **Mathematics Thinking and Learning**, n. 2, p. 99-125, 2000.

GARFIELD, J.; DELMAS, R.; CHANCE, B. The web-based artist: assessment resource tools for improving statistical thinking. *In: SYMPOSIUM: ASSESSMENT OF STATISTICAL REASONING TO ENHANCE EDUCATIONAL QUALITY*, 2003. **Proceedings [...]**, Chicago (USA): National Science Foundation, 2003.

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

GAUTHIER, Clermont. (Org.). **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí (RS): Ed.UNIJUÍ, 1998.

GESS-NEWSOME, J. Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. *In: _____*. (Ed.). **Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education**. Hingham (USA): Kluwer Academica, 1999. p. 3-23.

GRAÇA, A. O conhecimento pedagógico do conteúdo: o entendimento entre a pedagogia e a matéria. *In: GOMES, P. B.; GRAÇA, A. (Eds.). Educação física e desporto na escola: novos desafios, diferentes soluções*. Porto (POR): FCDEF/UP, 2001. p. 107-20.

GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education**. New York: Teacher College, 1990.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: forma-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

JONAS, G.; THORNTON, C.; LANGRALL C.; MOONEY, E. A framework for characterizing children's statistical thinking. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 2, n. 4, p. 269-307, 2000.

JONES, D. F.; MIRRAZAVI, S. K.; TAMIZ, M. Multi-objective meta-heuristics: an overview of the current state-of-art. **European Journal of Operational Research**, v. 137, p. 1-19, 2002.

KALOBO, L. **Statistics in the Further Education and Training (FET) mathematic curriculum: a teaching and learning perspective**. 2017. 276 p. Thesis (Doctorated) - University of the Free State, South Africa, 2017.

KALOBO, L. Teachers' perceptions of learners' proficiency in statistical literacy: reasoning and thinking. **African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education**, v. 20, n. 3, p. 225-233, 2016.

KANE, M. Validating the interpretations and uses of test scores. **Journal of Educational Measurement**, v. 50, p. 1-73, 2013. Disponível em: doi.org/10.1111/jedm.12000. Acesso em: 12 fev. 2019.

KATAOKA, V. Y; *et al.* Educação estatística no ensino fundamental II de Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 14, n. 2, p. 233-263, jul. 2011.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jun. 2006.

LOPES, C. A. E. (Ed.) **Creative insubordination in Brazilian mathematics education research**. Raleigh (USA): Lulu Press, 2015.

LOPES, C. A. E. (Org.). **Matemática em projetos: uma possibilidade**. Campinas (SP): FE/UNICAMP, 2003a.

LOPES, C. A. E. (Org.). **Os movimentos da educação estatística na escola básica e no ensino superior**. Campinas (SP): Mercado das Letras, 2014a.

LOPES, C. A. E. A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, Caxambu (MG), 2010a. **Anais [...]** Disponível em: <http://www.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2012.

LOPES, C. A. E. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, p. 160-174, 2012.

LOPES, C. A. E. As narrativas de duas professoras em seus processos de desenvolvimento profissional em educação estatística. **Bolema**, v. 28, n. 49, p. 841-856, dez. 2014b.

LOPES, C. A. E. Educação estatística no curso de licenciatura em matemática. **Bolema**, v. 27, n. 47, p. 901-915, dez. 2013.

LOPES, C. A. E. Literacia estatística e INAF 2002. *In*: FONSECA, M. C. F. R. (Org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo: Global, 2004. p. 187-197.

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

LOPES, C. A. E. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. *In*: LOPES, C. A. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2010b.

LOPES, C. A. E. Reflexões teórico-metodológicas para a educação estatística. *In*: LOPES, C. A. E.; CURTI, E. (Org.). **Pesquisas em educação matemática: um encontro entre a teoria e a prática**. São Carlos (SP): Pedro e João Editores, 2008.

LOPES, C. A. E.; CARVALHO, C. Literacia estatística na educação básica. *In*: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. (Orgs.). **Escritas e leituras na educação matemática**. São Paulo: Autêntica, 2005. p. 77-92.

LOUGHRAN, J.; KORTHAGEN, F.; RUSSELL, T. Developing fundamental principles for teacher education programs and practices. **Teaching and Teacher Education**, v. 22, n. 8, p. 102-104, nov. 2006.

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

MA, L. **Knowing and teaching elementary mathematics: teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States**. LEA, 1999.

MACKAY, R. J.; OLDFORD, W. **Waterloo**: Canada: University of Waterloo, 1994.

MAGALHÃES, M. N. Desafios do ensino de estatística na licenciatura em matemática. *In*: SAMÁ, S.; SILVA, M. (Orgs.) **Educação estatística: ações e estratégias pedagógicas no ensino básico e superior**. Curitiba: CRV, 2015. p. 121-131.

MARKS, R. Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. **Journal of Teacher Education**, v. 41, n. 3, p. 3-11, 1990.

MARTINS, M. E. G.; PONTE, J. P. **Organização e tratamento de dados**. Lisboa (POR): DGIDC, 2010.

MARTINS, M. E.; LOURA, L.C.; MENDES, M. F. **Análise de dados: textos de apoio para os professores do 1º ciclos**. Lisboa (POR): Ministério da Educação: DGIDC, 2007.

MATTOS, A. N. **Informação é prata, compreensão é ouro: um guia para todos sobre como produzir e consumir informação na era da compreensão**. 2010. Disponível em: <https://archive.org/details/informacaoepratacompreensoeouro>. Acesso em: 10 set. 2017.

MEDICI, M. **A construção do pensamento estatístico: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do ensino fundamental**. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de Lee S. Shulman. **Educação**, v. 29, n. 2, p. 33-49, dez. 2004. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reveducacao/article/view/3838/2204>. Acesso em: 18 dez. 2013.

MONTEIRO, C. E. F.; SELVA, A. C. V. Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 24., **Anais [...]**, Caxambu/MG: ANPED, 2001.

MORAES, R. Uma tempestade de luz. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí (RS): Ed. UNIJUÍ, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 5. ed. Ijuí (RS): Ed. UNIJUI, 2011.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

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

MORAIS, T. M. R. **Um estudo sobre o pensamento estatístico: componentes e habilidades.** 2006. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

MOREIRA, H; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.** Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

NILSSON, P. From lesson plan to new comprehension: exploring student teachers' pedagogical reasoning in learning about teaching. **European Journal of Teacher Education**, v. 32, p. 239-258, 2009.

NILSSON, P. Teaching for understanding: the complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 10, p. 1281-1299, 2008.

NÓVOA, A. Diz-me como ensinas, dir-te-ei quem és. *In*: FAZENDA, I. (Org.). **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento.** 12. ed. Campinas (SP): Papirus, 2012. p. 29-41.

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

NÓVOA, A. Os professores e as histórias da sua vida. *In*: NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de professores.** 2. ed. Porto (POR): Ed. Porto, 2000. p. 11-30.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, v. 22, n. 74, p. 27-42, abr. 2001.

PAGANI, R.; KOVALESKI, J. L. ; RESENDE, L. M. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 1, p. 27, 2015.

PASSEGGI, M. C. A formação do formador na abordagem autobiográfica: a experiência dos memoriais de formação. *In*: SOUZA, E. C.; ABRAHÃO, M. A. M. B. (Orgs.). **Tempos, narrativas e ficções: a invenção de si.** Porto Alegre: EDIPUCRS; Salvador: EDUNEB, 2006. p. 203-218.

PEREIRA, E. S. **Formação Docente para EaD.** Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza, 2014.

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

PFANNKUCH, M. Training teachers to develop statistical thinkin. *In*: JOINT ICMI/ IASE STUDY: TEACHING STATISTICS IN SCHOOL MATHEMATICS. CHALLENGES FOR TEACHING AND TEACHER EDUCATION, 18th, 2008. **Proceedings [...]**, 2008.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático.** 2005. 306 f. Tese (Doutorado em educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PIZZANI, L.; SILVA, R. C.; BELLO, S. F.; HAYASHI, M. C. P. I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rdbci.v10i1.1896>. Acesso em: 12 fev. 2019.

PONTE, J. P. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. *In*: TAVARES, J.; PEREIRA, A. P.; PEDRO, H. A; SÁ, A. (Eds.). Investigar e formar em educação: CONGRESSO SOCIEDADE PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO (SPCE), 4., 1999. Porto (POR). **Actas [...]**. Porto: SPCE, 1999. p. 59-72.

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

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistic courses. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, nov. 2002.

SANTOS, J. A. F. L. **A produção de significações sobre combinatória e probabilidade numa sala de aula do 6.º ano do ensino fundamental a partir de uma prática problematizadora.** 2015. 202 F. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade São Francisco, Itatiba (SP), 2015a.

SANTOS, R. M. **Estado da arte e história da pesquisa em educação estatística em programas brasileiros de pós-graduação.** Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Campinas, 2015b.

SANTOS, R. S.; FRASSON, M. D. Considerações sobre a dicotomia entre teoria e prática na mediação dos saberes docentes durante o processo formativo de professores. **Revista Didática Sistemática**, v. 16, n. 2, p. 15-29, 2014.

SANTOS, R. S.; PONTE, J. P. A interpretação de medidas de tendência central de futuros professores e educadores na realização de uma investigação estatística. *In*: SIEM, 23., **Atas [...]**, Lisboa (POR), 2012, p. 482-484.

SANTOS, S. A narrativa como estratégia de formação e de reflexão sobre a prática docente. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v. 11, n. 2, p. 207-217, maio/ago. 2008. Disponível em: <http://www.dtp.uem.br/rtp/volumes/v11n2/sumario.htm>. Acesso em: 27 jul. 2013.

SANTOS, W. D. **Letramento estatístico nos livros de ensino médio e a Base Nacional Comum Curricular.** 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). PROFMAT - Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

SCHULMAN, L. Ensino, formação do professor e reforma escolar. *In*: CASTRO, C. M.; CARNOY, M. (Orgs.). **Como anda a reforma da educação na América Latina?** Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1997.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick (USA): Rutgers University Press, 1995.

SHAUGHNESSY, J. M. Research on statistic learning and reasoning. *In*: LESTER, F. K. (Ed.). **Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. Greenwich: NCTM, 2007.

SHAUGHNESSY, J. M. Research on students' understanding of some big concepts in statistics. *In*: BURRILL, G. F. (Ed.). **Thinking and reasoning with data and chance**. Reston (USA): National Council of Teachers of Mathematics, 2006. p. 67-97.

SHULMAN, L. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Professorado. **Revista de Currículum y Formación del Profesorado**, v. 9, n. 2, p. 1-30, 2005.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundation of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. **Paradigms and research programs in the study of teaching: a contemporary perspective**, 1986a.

SHULMAN, L. Renewing the pedagogy of teacher education: the impact of subject-specific conceptions of teaching. *In*: MESA, L. M.; JEREMIAS, J. M. V (Org.). **Las didácticas específicas en la formación del profesorado**. Santiago de Compostela (ESP): Tórculo, 1992. p. 53- 69.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986b.

SHULMAN, L.; GROSSMAN, P. L.; WILSON, S. M. Teachers of substance: subject matter knowledge for teaching. *In*: REYNOLDS, M. C. **Knowledge base for the beginning teacher**. New York: Pergamon Press, 1989. p. 23-36.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática**. 2007. 267 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007a.

SILVA, J. C. **Conhecimentos estatísticos e os exames oficiais: SAEB, ENEM e SARESP**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007b.

SILVA, L. B. **A estatística e a probabilidade nos currículos dos cursos de licenciatura em matemática no Brasil**. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SNEE, R. D. Statistical thinking and its contribution to total quality. **The American Statistician**. v. 44, n. 2, p. 116-121, 1990. Disponível em: http://www.jstor.org/stable/2684144?seq=2#page_scan_tab_contents. Acesso em: 2 abr. 2016.

SOSA, J. **Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de de datos estadísticos**: estudos de casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación. 2010. 345 f. Tese (Doutoramento em Educação) - Universidade de Salamanca, Espanha, 2010.

SOUZA, J. M. G. **Interpretação de gráficos**: explorando o letramento estatístico dos professores de escolas públicas no campo nos espaços de oficinas de formação continuada. 2019 254 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE), 2019.

SOUZA, S. J. Leitura entre o mágico e o profano: os caminhos cruzados de Bakhtin, Benjamin e Calvino. *In*: FARACO, C. A.; TEZZA, C.; CASTRO, G. (Orgs.). **Diálogos com Bakhtin**. 3. ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2001.

TAMBARUSSI, C. M; KLÜBER, T. E. Focos da pesquisa stricto sensu em modelagem matemática na educação matemática brasileira: considerações e reflexões. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 16, n. 1, p. 209-225, 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2004.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 6. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2006

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 8. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2010.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2012.

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

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5-24, jan./abr. 2000.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; GAUTHIER, C. **Formação dos professores e contextos sociais**. Porto (POR): Rés, 2001.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria & Educação**, n.4, 1991.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, n. 73, p. 209-244, dez. 2000.

TARDIF, M.; SEIXAS, E. L. **Formação dos professores e contextos sociais**. Porto (POR): Rés, 2001.

VIEIRA, M. **Análise exploratória de dados**: uma abordagem com alunos do ensino médio. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

WAINER, H. A test of graphicacy in children. **Applied Psychological Measurement**, v. 4, n. 3, p. 331-340, 1980.

WALICHINSKI, D. **Contextualização no ensino de estatística**: uma proposta para os anos finais do ensino fundamental. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

WALTON, D. N. What is reasoning? What is an argument? **The journal of Philosophy**, v.87, n.8, p.399-419, 1990.

WATSON, J. Assessing the development of important concepts in statistics and probability. *In*: BURRILL, G. F. (Ed.). **Thinking and reasoning with data and chance**. Reston (USA): National Council of Teachers of Mathematics. 2006. p. 61-75.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **Internacional Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999. Disponível em: <http://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2016.

WILSON, S. M.; SHULMAN, L. S.; RICHERT, A. E. 150 different ways of knowing: representations of knowledge in teaching. *In*: CAULDERHEAD, J. (Ed.). **Exploring teachers' thinkin**. London, England: Cassell, 1987. p. 104-124.

WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R.; CAMPOS, C. R.; FERREIRA, D. H.L.; Temas contemporâneos nas aulas de estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. *In*: LOPES, C. A. E.; COUTINHO, C. Q.; ALMOULOUD, S. A, (Org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. 1. ed. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2010. p. 65-83.

WU, Y. Singapore secondary school students' understanding of statistical graphs. *In*: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICS EDUCATION, 10., 2004, Copenhagen (DIN), **Proceedings [...]**, Copenhagen (DIN), 2004.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PROFESSOR

Título da pesquisa: Contribuições da articulação pedagógica entre o Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio para os anos Finais do Ensino Fundamental

Pesquisadora: Rúbia Juliana Gomes Fernandes

Endereços e Telefones: Rua Francisco Derosso, 6530, BL/E, Apto. 22, Alto Boqueirão, Curitiba/PR/Brasil-Cep:81.850-150

e-mail: rufernandes@hotmail.com

Orientador: Professor Doutor Guataçara dos Santos Junior

Local de realização da pesquisa: Escola da Rede Estadual de Ensino de Curitiba/PR. Secretaria de Educação.

Endereço, telefone do local: Rua: Mário Cesar Gomes, Nº 580, Pinheirinho.

CEP 84051-900. CuritibaPR/Brasil. Telefone: (41) 3246-1117.

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada Ensino de Estatística: Contribuições de uma estratégia Combinada entre a Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico. A pesquisa traz uma proposta de formação continuada para professores dos finais do Ensino Fundamental, apresentando uma proposta pedagógica que contempla o método combinado entre a teoria da Compreensão Gráfica e do Letramento Estatístico, será disponibilizado um manual didático sobre a temática, pretende-se disponibilizar mais uma ferramenta que possa subsidiar o ensino de Estatística e Probabilidade na Educação Básica na rede pública de educação.

2. Objetivos da pesquisa.

Analisar quais as contribuições que uma estratégia combinada entre a Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico, poderá trazer para a formação continuada de professores do Ensino Fundamental anos finais.

3. Participação na pesquisa.

Ao participar deste estudo você permitirá que a pesquisadora colete suas opiniões a respeito do tema da pesquisa tanto por escrito, como, por meio de áudio e vídeo e as intérpretes. Você tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sua participação se dará com a resposta a um questionário inicial para diagnóstico da realidade da escola; depois com a resposta a uma entrevista sobre o tema da pesquisa e, por fim, com a participação em um curso de formação continuada, no qual realizará atividades que serão encaminhadas à pesquisadora. A resposta aos questionários e a entrevista têm duração aproximada de 15 a 30 minutos o curso será de aproximadamente 4 meses, com um encontro semanal, tendo duração de 4 horas, distribuídas de acordo com o planejamento elaborado em conjunto pelos professores da escola e a pesquisadora.

4. Confidencialidade.

Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Seu nome não será divulgado em hipótese alguma. As imagens, os registros escritos e gravações de áudio, assim como os dados obtidos, serão arquivadas em um banco de dados de acesso restrito (somente a pesquisadora terá acesso), ficarão em segredo, sendo garantido o sigilo dos dados, mesmo na apresentação dos resultados.

5. Riscos e Benefícios.

5a) Riscos: O grau do risco que poderá envolver participantes da pesquisa se enquadra em risco mínimo, levando em consideração que não ocorrerá danos físicos e nem de saúde ao participante, entretanto, o desenvolvimento do projeto poderá trazer algum desconforto aos professores(as) e pedagogos(as) por serem abordadas questões que envolvem conteúdos, e conhecimentos específicos e o uso da tecnologia. Desta forma, poderão se instalar situações constrangedoras entre os participantes. Entretanto, os procedimentos adotados para a execução do projeto apresentam um risco mínimo, que poderá ser reduzido por meio do diálogo. Caso o participante sinta qualquer tipo de desconforto psicológico, ou algum tipo de constrangimento durante a aplicação da pesquisa, deverá informar a pesquisadora para interromper a mesma.

5b) Benefícios: Entre os benefícios, espera-se, com o desenvolvimento do projeto, contribuir com a prática dos professores no ensino da Probabilidade e Estatística; com seu desenvolvimento profissional e com as ações formativas dentro da própria escola.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

6a) Inclusão:

Pedagogos(as) e professoras das escolas da rede estadual de ensino que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental. O critério para inclusão é ser pedagogo(a) ou professor(a) da escola.

6b) Exclusão:

Professores(as): O critério para exclusão é ser professor(a) que atue apenas com disciplinas específicas, como Educação Física; Artes; Língua Portuguesa, visto que tais professores não lecionam (diretamente) conteúdos relacionados à Probabilidade e Estatística em suas aulas.

Pedagogos(as): Não se aplica.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

A participação nesta pesquisa é voluntária, tendo a liberdade de não querer participar, e poder desistir, a qualquer momento, mesmo após o projeto ter iniciado, sem que isto lhe acarrete qualquer prejuízo. Caso o participante tenha alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos nela utilizados, poderá procurar a qualquer momento a pesquisadora responsável.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse :

() quero receber os resultados da pesquisa (*e-mail* para envio: _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa

8. Ressarcimento e indenização.

Não há despesas para a participação na pesquisa, e não haverá ressarcimento pela sua participação. Como não há custo para os participantes, não haverá ressarcimento. Porém, garante-se cobertura material para reparação a dano, desde que comprovado que foi causado pela participação na pesquisa.

9. Consentimento.

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome: _____
RG: _____ Data de Nascimento: _____ Telefone: _____
Endereço: _____ CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____
Assinatura: _____ Data: _____

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

Nome Completo: Rúbia Juliana Gomes Fernandes

RG: 7.771.298 - 4 Data de Nascimento: 08/06/1982 Telefone: 3246-1117

Endereço: Capitão Amim Mosse, 5300 - BL:R; Ap:5 / Conjunto: Érico Verissimo

CEP: 81.850 -150 Cidade: Curitiba Estado: Paraná

Assinatura: Rúbia Juliana Gomes Fernandes

Data: ___/___/_____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Rúbia Juliana Gomes Fernandes, via *e-mail*: rufernandes@hotmail.com telefone: (41) 3246-1117.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br

APÊNDICE B - Termo de Responsabilidade e Compromisso



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



TERMO DE COMPROMISSO, DE CONFIDENCIALIDADE DE DADOS E ENVIO DO RELATÓRIO FINAL

Nós, Rúbia Juliana Gomes Fernandes (pesquisadora) e Guataçara dos Santos Junior (professor orientador), responsáveis pelo projeto de pesquisa intitulado “Contribuições de uma combinação pedagógica entre o Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio para os anos Finais do Ensino Fundamental

”, comprometemo-nos a dar início a este estudo somente após apreciação e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e registro de aprovado na Plataforma Brasil.

Com relação à coleta de dados da pesquisa, nós pesquisadores, abaixo firmados, asseguramos que o caráter anônimo dos dados coletados nesta pesquisa será mantido e que suas identidades serão protegidas. Bem como questionários e outros documentos não serão identificados pelo nome, mas por um código.

Nós pesquisadores, manteremos um registro de inclusão dos participantes de maneira sigilosa, contendo códigos, nomes e endereços para uso próprio. O formulário: **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, assinados pelos participantes será mantido pelo pesquisador em confidência estrita.

Asseguramos que os participantes desta pesquisa receberão uma cópia do **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que poderá ser solicitada de volta no caso deste não mais desejar participar da pesquisa.**

Eu, como professor orientador, declaro que este projeto de pesquisa, sob minha responsabilidade, será desenvolvido pela doutoranda Rúbia Juliana Gomes Fernandes do Programa de Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica e Federal do Paraná.

Declaro, também, que li e entendi a Resolução 466/2012 (CNS) responsabilizando-me pelo andamento, realização e conclusão deste projeto e comprometendo-me a enviar ao CEP/UTFPR, relatório do projeto em tela quando da sua conclusão, ou a qualquer momento, se o estudo for interrompido.

Ponta Grossa, 10 de junho de 2019.

Rubia Juliana Gomes Fernandes (Pesquisadora Responsável)

Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior (Professor Orientador)

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

UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ENSINO DE ESTATÍSTICA: CONTRIBUIÇÕES DE UMA ESTRATÉGIA COMBINADA ENTRE A CLASSIFICAÇÃO GRÁFICA E O LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Pesquisador: RUBIA JULIANA GOMES FERNANDES

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 22859419.0.0000.5547

Instituição Proponente:

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.636.780

ANEXO A - Investigação das Produções Nacionais no Campo da Educação Estatística

Quadro 1 - Teses e Dissertações produzidas no campo da Educação Estatística, com a temática Formação/Atuação de professores que ensinam Estatística, Probabilidade e Combinatória

AUTOR	ANO	NIVEL	LOCAL	FOCO/OBJETO DE ESTUDO
SUBTEMA: FORMAÇÃO INICIAL/CONTINUADA E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL				
Alves	2012	MA	UFRJ	Ideias apresentadas por futuros professores em formação inicial sobre o ensino de Análise Combinatória
Araújo	2008	MA	UFSC	Investigação da formação de professores pedagogos acerca da problemática do ensino e aprendizagem de gráficos e tabelas
Canossa	2009	MP	PUC/SP	Características didáticas de uma formação continuada para professores do ensino médio, visando ao trabalho com conceitos de mediana e quartis.
Giusti	2012	MA	ULBRA	Ações e contribuições que uma formação continuada em serviço envolvendo os conteúdos de Tratamento da Informação pode oferecer para a prática pedagógica.
Herebia	2002	MA	UCDB	Características da formação inicial e continuada de professores que atuam na disciplina de Estatística.
Lemos	2011	DO	PUC/SP	Investigação do desenvolvimento profissional de professores que atuam no Ensino Fundamental sobre as medidas de tendência central, em um contexto de formação continuada.
Pamplona	2009	DO	UNICAMP	Aprendizagem-ensino da Estatística na formação do Professor de Matemática ressaltando as práticas pedagógicas nela envolvidas.
Rodrigues	2011	DO	UFPR	O conhecimento necessário a compor uma proposta para o ensino de noções de probabilidade e formação matemática inicial de professores polivalentes.
Rodrigues	2005	MA	UFPR	Proposições e indicativos teóricos sobre a formação matemática de professores e os conhecimentos referentes às noções de Probabilidade a ser ensinada numa disciplina de Matemática para formação de professores.

Legenda: MA = Mestrado Acadêmico; MP = Mestrado Profissional; DO = Doutorado

Fonte: Santos (2015)

Quadro 2 - Teses e Dissertações produzidas no campo da Educação Estatística, com a temática Formação/Atuação de professores que ensinam Estatística, Probabilidade e Combinatória

SUBTEMA: PRÁTICA DOCENTE				
Carneiro	2003	DO	PUC/SP	Compreensão de dinâmicas pedagógicas que possam aprimorar o entendimento das representações estatísticas e experiências pessoais de professores em torno dos conteúdos estatísticos
Alcântara	2012	MA	UFPE	Como 124 educadores da área da Matemática trabalham os conteúdos de Estatística
Gonçalves	2005	MA	UnB	Construções e processos identificados nas práticas de professoras que ensinam Matemática no Ensino Fundamental em relação ao ensino das noções de Estocástica (Estatística e Probabilidade) na escola.

Pereira	2007	MP	PUC/SP	Como o professor do ensino médio ensina Estatística e como ele passa a ensinar após passar por uma formação estatística.
Silva	2011	MA	ULBRA	Como está sendo desenvolvido o ensino de Estatística nas escolas de Ensino Médio Integrado no Estado de Roraima.

Legenda: MA = Mestrado Acadêmico; MP = Mestrado Profissional; DO = Doutorado

Fonte: Santos (2015)

Quadro 3 - Teses e Dissertações produzidas no campo da Educação Estatística, com a temática Formação/Atuação de professores que ensinam Estatística, Probabilidade e Combinatória

SUBTEMA: CONHECIMENTO PROFISSIONAL E SABERES PRÁTICOS				
AUTOR	ANO	NIVEL	LOCAL	FOCO/OBJETO DE ESTUDO
Bigattão Jr.	2007	MP	PUC/SP	Como os docentes do ensino fundamental II veem os conceitos confrontados com situações-problema que envolvem a probabilidade
Cardoso	2007	MP	PUC/SP	Nível de mobilização dos conhecimentos por parte dos professores do ensino médio que ensinam estatística
Correa	2011	MA	PUC/RS	Saberes mobilizados pelos professores em suas práticas ao ensinarem Estatística no Ensino Médio.
Corrêa	2010	MA	PUC/SP	Como o conhecimento profissional do professor de matemática influencia a abordagem da Probabilidade em suas aulas.
Lopes	2003	DO	UNICAMP	Contribuições que o estudo, a vivência e a reflexão sobre conceitos de Estatística e Probabilidade podem trazer para o desenvolvimento profissional e a prática pedagógica
Oliveira	2003	DO	UNICAMP	Saberes do professor de Matemática com relação ao ensino de análise combinatória.
Malara	2008	DO	UNESP	Saberes e conhecimentos que os professores formadores acreditam ser necessários para a prática pedagógica dos professores que ministram um Curso Introdutório de Estatística
Rocha	2011	MA	UPFE	Conhecimento de professores sobre combinatória e seu ensino.
Sabo	2010	MA	PUC/SP	Saberes do professor de Matemática com relação ao ensino de Análise Combinatória.
Santos	2012	MA	UFPE	Compreensão de professores sobre interpretação de Gráficos.
Junqueira	2014	DO	Anhanguera	Concepções dos professores sobre os conceitos básicos de probabilidade, por meio de processo formativo baseado no design experiment.
Bifi	2014	DO	PUC/SP	Tipo de funcionamento dos conhecimentos didáticos, por meio da observação de atividades relacionadas à prática de um grupo de professores.

Legenda: MA = Mestrado Acadêmico; MP = Mestrado Profissional; DO = Doutorado

Fonte: Santos (2015)

Quadro 4 - Teses e Dissertações produzidas no campo da Educação Estatística, com a temática Formação/Atuação de professores que ensinam Estatística, Probabilidade e Combinatória

SUBTEMA: FORMAÇÃO/PRÁTICA MEDIADA POR GRUPOS COLABORATIVOS				
AUTOR	ANO	NÍVEL	LOCAL	FOCO/OBJETO DE ESTUDO
Coelho	2010	DO	UNICAMP	Como professores de Matemática que pertencem a um grupo do tipo colaborativo problematizaram suas concepções sobre Educação Estatística nas práticas de ensinar e aprender Estatística; e como o movimento do grupo possibilita a sistematização dos saberes profissionais dos professores.
Conti	2010	DO	UNICAMP	Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores e futuros professores na perspectiva do letramento estatístico em contextos colaborativos.
Veras	2015	DO	UNICAMP	Contribuições que uma formação dentro de um grupo colaborativo traz para a formação de um grupo de professores polivalentes.

Legenda: MA = Mestrado Acadêmico; MP = Mestrado Profissional; DO = Doutorado

Fonte: Santos (2015)

Quadro 5 - Teses e Dissertações produzidas no campo da Educação Estatística

AUTOR	ANO	NÍVEL	M/D	LOCAL	FOCO/OBJETO DE ESTUDO
Caetano	2004	E.F. I	M	PUC/SP	Introduzindo a Estatística nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental a partir de material manipulativo: uma intervenção de ensino.
Lima	2005	E. F. I	M	PUC/SP	Introduzindo o conceito de Média Aritmética na 4ª série do Ensino Fundamental usando o ambiente computacional
Morais	2006	E.M	M	PUC/SP	Um estudo sobre o pensamento estatístico: “componentes e habilidades”
Iva	2007	E. F. II	D	PUC/SP	Pensamento Estatístico e Raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática
Medici	2007	E.F.I	M	PUC/SP	A Construção do Pensamento Estatístico: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do Ensino Fundamental
Araújo	2008	E.F.I	M	UFSC	O Tratamento da Informação nas séries iniciais: uma proposta de formação de professores para o ensino de gráficos e tabelas
Chagas	2010	E.F.II	M	PUC/SP	Estatística para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental: um estudo dos conceitos mobilizados na resolução de problemas
Albuquerque	2010	E.F.I EJA	M	UFPE	Como adultos e crianças compreendem a escala representada em gráficos.
Melo	2010	E.F. I	M	UFPE	Fazendo média: compreensões de alunos e professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Alves	2011	E.F.I	M	UFPE	A interpretação de gráficos em um ambiente computacional por alunos de uma escola rural do município de Caruaru-PE
Carvalho	2011	E.F.II	M	UFPE	Média Aritmética nos livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental.
Gouvêa	2011	E.F.I	M	ULBRA	O Ensino de Estatística nas séries iniciais do Ensino Fundamental nas escolas municipais na cidade de Boa Vista-RR.
Lemos	2011	E.F.I	D	PUC/SP	O desenvolvimento profissional de professores de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental em um processo de formação para o ensino e a aprendizagem das medidas de tendência central.
Amarante	2011	E.F.I	M	UFPE	O uso do Tinkerplots para exploração de dados por professores de escolas rurais.
Cunha	2012	E.F.II	M	PUC/RS	Contribuições de uma unidade de aprendizagem sobre Estatística com o recurso da planilha.
Santos	2012	E.F.	M	UFPE	Explorando a compreensão de gráficos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um estudo com professoras do 4º e 5º ano dos municípios de Igarassu e Itapissuma
Oliveira	2012	E.F. I	M	UFPE	A Provinha Brasil de Matemática e o conhecimento estatístico: instrumento avaliativo a ser utilizado pelo professor?
Eugênio	2013	E.F.I/II	M	UFPE	Explorações sobre média no software Tinkerplots 2.0 por estudantes do Ensino Fundamental
Campelo	2014	E.F.I	M	UFPE	Software educativo Tinkerplots 2.0: possibilidades e limites para a interpretação de gráficos por estudantes do Ensino Fundamental
Bifi	2014	E.F. I	D	PUC/SP	Conhecimentos estatísticos no ciclo I do Ensino Fundamental: um estudo diagnóstico com professores em exercício

Fonte: Autoria própria

ANEXO B - Atividade Produzida no Curso de Formação Docente

PERFIL DO “8 ANO E”

CONTEÚDO: INTERPRETAÇÃO DE TABELA, FREQUÊNCIA E VARIÁVEIS

1. Quais as variáveis representadas por meio do quadro abaixo? É possível organizar e classificar os estudantes em 2 grupos, cada um com características específicas?
2. Apresente e elabore uma tabela de distribuição de frequência considerando as variáveis altura, cor dos olhos e gênero.
3. Qual o critério aplicado para organizar os alunos em 2 grupos, com exatamente o mesmo número de estudantes, usando a “altura” como referência? Que valor estariam na posição central da distribuição? Explique sua linha de raciocínio. É possível fazer isso com a variável “Cor dos Olhos”? Por quê?
4. Identifique os valores ou qualidades mais frequentes para cada uma das variáveis do quadro apresentado. O que você pode concluir a respeito disso?
5. Existem semelhanças e diferenças identificadas entre as medidas de tendência central encontradas? Que conclusões pode tirar sobre isso?

Nº	Gênero	Cor dos olhos	Altura (m)	Peso (kg)	Disciplina Preferida
1	M	Preto	1,71	46	Educação Física
2	F	Castanho	1,45	44	Educação Física
3	F	Castanho	1,57	45	Arte
4	M	Verde	1,81	68	Matemática
5	M	Castanho	1,64	56	Educação Física
6	M	Preto	1,68	60	Educação Física
7	F	Azul	1,50	58	Língua Portuguesa
8	M	Preto	1,59	54	Inglês
9	M	Castanho	1,40	55	Educação Física
10	F	Preto	1,72	80	Educação Física
11	F	Castanho	1,62	68	Português
12	F	Castanho	1,49	42	Arte
13	M	Azul	1,60	56	Educação Física
14	F	Castanho	1,43	68	Educação Física
15	F	Preto	1,62	52	Educação Física
16	M	Castanho	1,72	58	Ciências
17	F	Castanho	1,58	46	Arte
18	F	Preto	1,60	48	Educação Física
19	F	Azul	1,59	54	Educação Física
20	F	Preto	1,49	43	Arte
21	M	Castanho	1,40	47	Educação Física
22	F	Castanho	1,54	53	Educação Física
23	F	Preto	1,60	51	Geografia
24	F	Castanho	1,67	50	Matemática
25	M	Castanho	1,70	70	Educação Física
26	F	Verde	1,64	52	Educação Física
27	M	Castanho	1,62	57	Arte
28	F	Preto	1,57	50	Educação Física
29	F	Castanho	1,55	49	Educação Física
30	F	Preto	1,58	48	História

I - SITUAÇÃO-PROBLEMA : PERFIL DO “8 ANO E”

CONTEÚDO: INTERPRETAÇÃO DE TABELA, FREQUÊNCIA E VARIÁVEIS.

1. Quais as variáveis representadas por meio do quadro abaixo? É possível organizar e classificar os estudantes em 2 grupos, cada um com características específicas?
2. Apresente e elabore uma tabela de distribuição de frequência considerando as variáveis altura, cor dos olhos e gênero.
3. Qual o critério aplicado para organizar os alunos em 2 grupos, com exatamente o mesmo número de estudantes, usando a “altura” como referência? Que valor estariam na posição central da distribuição? Explique sua linha de raciocínio. É possível fazer isso com a variável “Cor dos Olhos”? Por quê?
4. Identifique os valores ou qualidades mais frequentes para cada uma das variáveis do quadro apresentado. O que você pode concluir a respeito disso?
5. Existem semelhanças e diferenças identificadas entre as medidas de tendência central encontradas? Que conclusões pode tirar sobre isso?

Nº	Gênero	Cor dos olhos	Altura (m)	Peso (kg)	Disciplina Preferida
1	M	Preto	1,71	46	Educação Física
2	F	Castanho	1,45	44	Educação Física
3	F	Castanho	1,57	45	Arte
4	M	Verde	1,81	68	Matemática
5	M	Castanho	1,64	56	Educação Física
6	M	Preto	1,68	60	Educação Física
7	F	Azul	1,50	58	Língua Portuguesa
8	M	Preto	1,59	54	Inglês
9	M	Castanho	1,40	55	Educação Física
10	F	Preto	1,72	80	Educação Física
11	F	Castanho	1,62	68	Português
12	F	Castanho	1,49	42	Arte
13	M	Azul	1,60	56	Educação Física
14	F	Castanho	1,43	68	Educação Física
15	F	Preto	1,62	52	Educação Física
16	M	Castanho	1,72	58	Ciências
17	F	Castanho	1,58	46	Arte
18	F	Preto	1,60	48	Educação Física
19	F	Azul	1,59	54	Educação Física
20	F	Preto	1,49	43	Arte
21	M	Castanho	1,40	47	Educação Física
22	F	Castanho	1,54	53	Educação Física
23	F	Preto	1,60	51	Geografia
24	F	Castanho	1,67	50	Matemática
25	M	Castanho	1,70	70	Educação Física
26	F	Verde	1,64	52	Educação Física
27	M	Castanho	1,62	57	Arte
28	F	Preto	1,57	50	Educação Física
29	F	Castanho	1,55	49	Educação Física
30	F	Preto	1,58	48	História

II - SITUAÇÃO-PROBLEMA¹⁷ : SIMULAÇÃO DE UM DADO EQUILIBRADO

CONTEÚDO: GRÁFICOS E TABELA, FREQUÊNCIA E VARIÁVEIS E PROBABILIDADE

- Cada dupla de licenciandos deverá:
- Repetir 25 vezes o lançamento de um dado;
- Contar as ocorrências das faces do 1 ao 6;
- Anotar na planilha os resultados no formato do quadro abaixo:

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

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

¹⁷ Atividade da proposta pedagógica para o ensino de Estatística e probabilidade na formação inicial de professores de Matemática (DAMIN, 2018). Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3341/2/PG_PPGECT_D_Damin%2c%20Willian_2018_1.pdf

ANEXO C - Atividade aplicadas no Curso de Formação Docente

QUESTÃO I

Em uma cidade, o número de casos de dengue confirmados aumentou consideravelmente nos últimos dias. A prefeitura resolveu desenvolver uma ação contratando funcionários para ajudar no combate à doença, os quais orientarão os moradores a eliminarem criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue. A tabela apresenta o número atual de casos confirmados, por região da cidade.

Região	Casos confirmados
Oeste	237
Centro	262
Norte	158
Sul	159
Noroeste	160
Leste	278
Centro-Oeste	300
Centro-Sul	278

A prefeitura optou pela seguinte distribuição dos funcionários a serem contratados:

I - 10 funcionários para cada região da cidade cujo número de casos seja maior que a média dos casos confirmados.

II - 7 funcionários para cada região da cidade cujo número de casos seja menor ou igual à média dos casos confirmados.

III- Quantos funcionários a prefeitura deverá contratar para efetivar a ação?

A - 59

B - 65

C - 68

D - 71

E - 80

QUESTÃO II

O procedimento de perda rápida de “peso” é comum entre os atletas dos esportes de combate. Para participar de um torneio, quatro atletas da categoria até 66 kg, Peso-Pena, foram submetidos a dietas balanceadas e atividades físicas. Realizaram três “pesagens” antes do início do torneio. Pelo regulamento do torneio, a primeira luta deverá ocorrer entre o atleta mais regular e o menos regular quanto aos “pesos”. As informações com base nas pesagens dos atletas estão no quadro.

Atleta	1ª pesagem (kg)	2ª pesagem (kg)	3ª pesagem (kg)	Média	Mediana	Desvio padrão
I	78	72	66	72	72	4,90
II	83	65	65	71	65	8,49
III	75	70	65	70	70	4,08
IV	80	77	62	73	77	7,87

Após as três pesagens, os organizadores do torneio informaram aos atletas quais deles se enfrentariam na primeira luta. A primeira luta foi entre os atletas

A - I e III

B - I e IV

C - II e III

D - II e IV

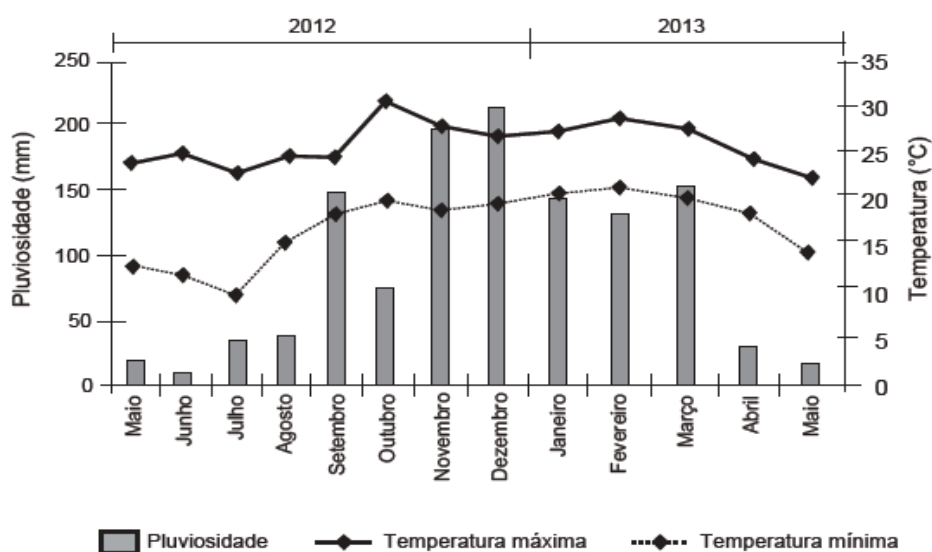
E - III e IV

QUESTÃO III

O cultivo de uma flor rara só é viável se, do mês do plantio para o mês subsequente, o clima da região possuir as seguintes peculiaridades:

- ✓ A variação do nível de chuvas (pluviosidade), nesses meses, não for superior a 50 mm;
- ✓ A temperatura mínima, nesses meses, for superior a 15°C;
- ✓ Ocorrer, nesse período, um leve aumento não superior a 5°C na temperatura máxima.

Um floricultor, pretendendo investir no plantio dessa flor em sua região, fez uma consulta a um meteorologista que lhe apresentou o gráfico com as condições previstas para os 12 meses seguintes nessa região.



Com base nas informações do gráfico, o floricultor verificou que poderia plantar essa flor rara. O mês escolhido para o plantio foi

- A - janeiro
- B - fevereiro
- C - agosto
- D - novembro
- E - dezembro

QUESTÃO IV

Uma loja que vende sapatos recebeu diversas reclamações de seus clientes relacionadas à venda dos sapatos de cor branca ou preta. Os donos da loja anotaram as numerações dos sapatos com defeito e fizeram um estudo estatístico com o intuito de reclamar com o fabricante.

A tabela contém a média, a mediana e a moda desses dados anotados pelos donos.

Estatísticas sobre as numerações dos sapatos com defeito			
	Média	Mediana	Moda
Numerações dos sapatos com defeito	36	37	38

Para quantificar os sapatos pela cor, os donos representaram a cor branca pelo número 0 e a cor preta pelo número 1. Sabe-se que a média da distribuição desses zeros e 1(um) é igual a 0,45.

Os donos da loja decidiram que a numeração dos sapatos e a cor com maior número de reclamações não serão mais vendidas.

A loja encaminhou um ofício ao fornecedor dos sapatos, explicando que não serão mais encomendados os sapatos de cor:

A - branca e os de número 38

B - branca e os de número 37

C - branca e os de número 36

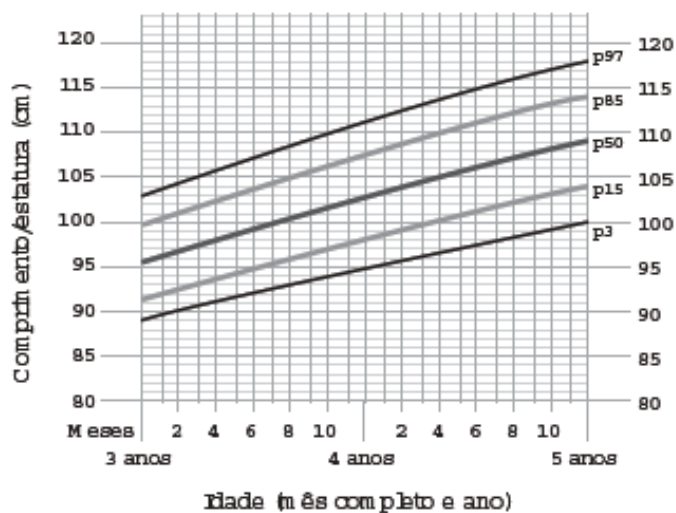
D - preta e os de número 38

E - preta e os de número 37

QUESTÃO V

A fim de acompanhar o crescimento de crianças, foram criadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) tabelas de altura, também adotadas pelo Ministério da Saúde do Brasil. Além de informar os dados referentes ao índice de crescimento, a tabela traz gráficos com curvas, apresentando padrões de crescimento estipulados pela OMS.

O gráfico apresenta o crescimento de meninas, cuja análise se dá pelo ponto de intersecção entre o comprimento, em centímetros, e a idade da criança, em mês completo e ano.



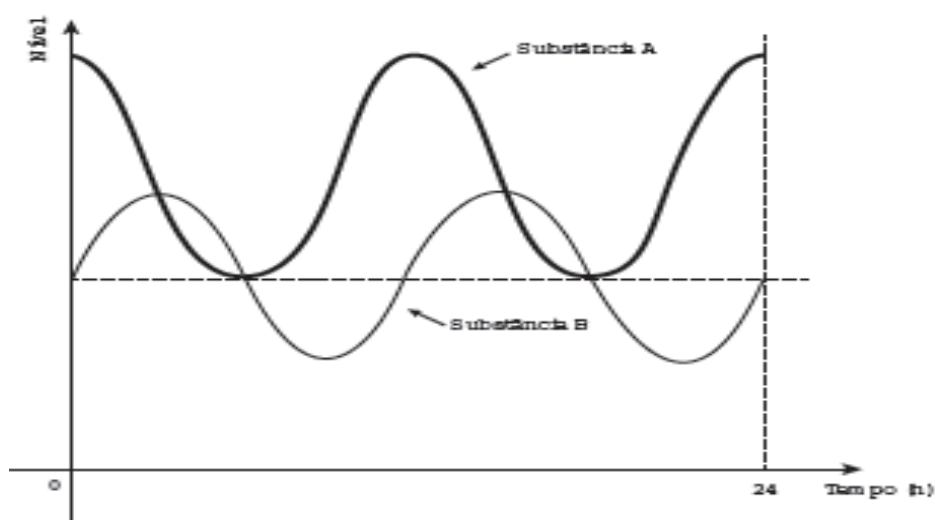
Uma menina aos três anos de idade tinha altura de 85 centímetros e aos quatro anos e quatro meses sua altura chegou a um valor que corresponde a um ponto exatamente sobre a curva p50.

Qual foi o aumento percentual da altura dessa menina, descrito com uma casa decimal, no período considerado?

- A - 23,5%
- B - 21,2%
- C - 19,0%
- D - 11,8%
- E - 10,0%

QUESTÃO VI

Em um exame, foi feito o monitoramento dos níveis de duas substâncias presentes (A e B) na corrente sanguínea de uma pessoa, durante um período de 24h, conforme o resultado apresentado na figura. Um nutricionista, no intuito de prescrever uma dieta para essa pessoa, analisou os níveis dessas substâncias, determinando que, para uma dieta semanal eficaz, deverá ser estabelecido um parâmetro cujo valor será dado pelo número de vezes em que os níveis de A e de B forem iguais, porém, maiores que o mínimo da substância A durante o período de duração da dieta.



Considere que o padrão apresentado no resultado do exame, no período analisado, se repita para os dias subsequentes. O valor do parâmetro estabelecido pelo nutricionista, para uma dieta semanal, será igual a:

- a) 28
- b) 21
- c) 2
- d) 7
- e) 14

A proposta didático-pedagógica do Jogo *Blue&Red* (SOUZA, 2015)¹⁸ têm os seguintes objetivos:

- i. Fixar os conceitos das medidas de tendência central (média, moda, mediana);
- ii. Fixar os conceitos de algumas medidas de variabilidade (amplitude, desvio padrão); (iii) fixar os conceitos de outras estatísticas tais como, máximo, mínimo;
- iii. Desenvolver o raciocínio dedutivo, indutivo e lógico matemático.

Um conjunto do jogo constitui-se por 52 cartas numéricas (figura 1), 18 cartas coringa (figura 1), um tabuleiro (onde serão colocadas as cartas coringa e os descartes; figura 2), um dado de 12 faces (dodecaedro) e um bloco de anotações de cada rodada com os cálculos das estatísticas de cada participante para conferência.

As cartas numéricas são divididas em 26 cartas azuis (*blue*) com valores positivos e 26 cartas vermelhas (*red*) com valores negativos. As cartas possuem os seguintes valores: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25.

As cartas do jogo podem ser adaptadas por um baralho convencional (representado no quadro 1), onde as cartas cujos naipes são pretos (paus e espadas) seriam as cartas cujos valores são positivos e as cartas cujos naipes são vermelhos (copas e ouros) seriam as cartas cujos valores são negativos.

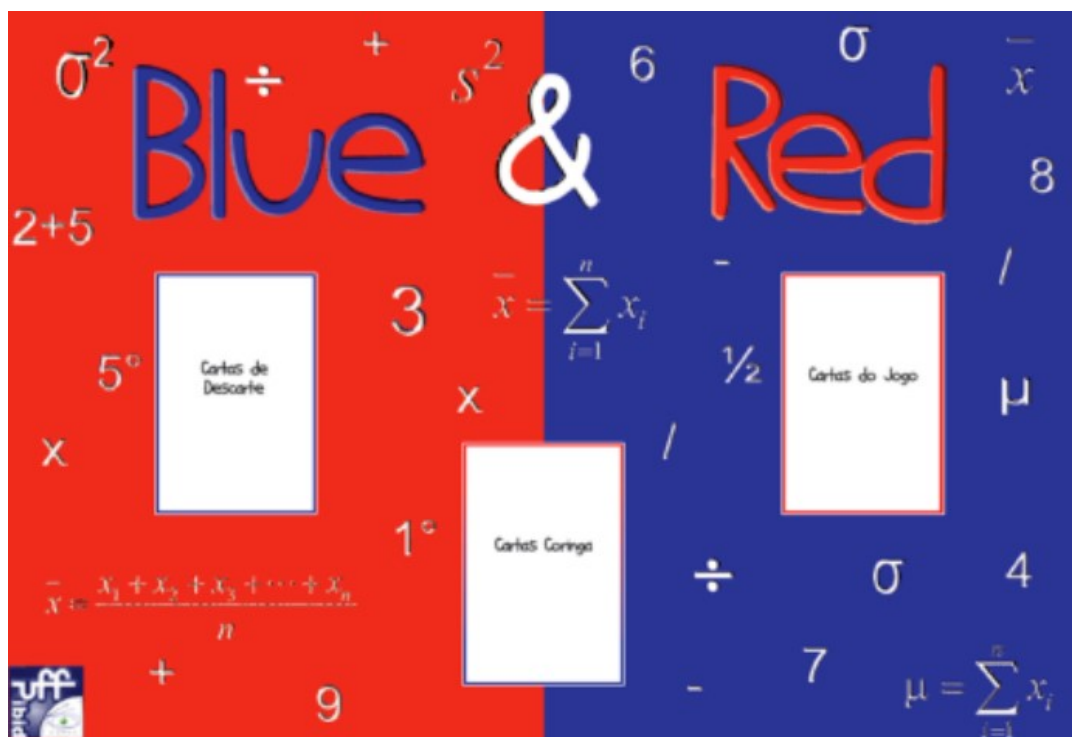
Comparação entre as cartas do Jogo *Blue&Red* e de um baralho convencional.

Blue & Red	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25
Baralho Comum	A	2	3	4	5	6	7	8	9	10	J	Q	K



¹⁸ *Advances in statistics education: developments, experiences and assessments. Proceedings of the Satellite conference of the International Association for Statistical Education (IASE), July 2015, Rio de Janeiro, Brazil.* Disponível em: https://iase-web.org/documents/papers/sat2015/IASE2015%20Satellite%2075_SOUZA.pdf

O dado é utilizado para indicar as estatísticas a serem utilizadas, sendo a representação numérica do dado equivalente aos seguintes procedimentos: 1. Menor Média, 2. Menor Moda, 3. Menor Mediana, 4. Menor Amplitude Total, 5. Mínimo Vermelho (*red*), 6. Mínimo Azul (*blue*), 7. Máximo Vermelho (*red*), 8. Máximo Azul (*blue*), 9. Menor Desvio padrão, 10. Maior Média, 11. Maior Moda, 12. Maior Mediana.



Vence o jogo quem obtiver o maior número de pontos após as rodadas utilizando o dado com e mais uma rodada com a carta coringa. As pontuações serão obtidas em função das estatísticas solicitadas por meio das jogadas das rodadas (utilizando o dado) mais a jogada da carta coringa, conforme regra abaixo.

AS REGRAS DO JOGO *BLUE&RED*

(i) Podem participar do jogo de 2 a 8 pessoas, que recebem, em sentido horário das suas posições, 5 cartas. A quantidade de rodadas é igual ao número de participantes mais uma rodada extra. Nessa rodada extra, cada jogador receberá uma carta coringa e a mesma é jogada na ordem que estiver o jogo. Para iniciar o jogo, cada participante jogará o dado. Inicia-se o jogo aquele jogador que obteve maior valor, e os demais seguem o sentido horário

de suas posições. Havendo empate entre participantes no lançamento dos dados, joga-se o mesmo novamente até que saia um vencedor, o qual iniciará o jogo;

(ii) Cada face do dodecaedro tem a sua correspondência com uma estatística conforme descrito anteriormente. Na primeira rodada, ao sair uma das estatísticas, cada jogador na respectiva ordem e no sentido horário deve registrar seus cálculos em sua folha de dados e cálculos. Não pode repetir a estatística durante o jogo, exceto na jogada extra. Após todos jogarem e registrarem seus dados e cálculos é a hora de conferir o cálculo efetuado. Por exemplo, suponhamos que a estatística sorteada seja a maior média, o jogador que acertar o seu cálculo e possuir a maior média, vence a rodada e recebe 3 pontos; no caso de empate, ambos jogadores recebem 1 ponto; Se algum jogador efetuar o cálculo da estatística erradamente, na folha de registro, este deve perder 1 ponto;

(iii) A partir da segunda rodada, cada jogador poderá (opcional) na sua vez descartar uma carta da sua mão e comprar uma carta do monte no tabuleiro, e deverá, portanto, registrar e efetuar o cálculo da nova estatística solicitada na sua folha. Se as cartas do monte terminarem, as cartas de descarte deverão ser embaralhadas, e este será um novo monte de compras;

(iv) Na rodada extra, cada jogador na ordem que estiver o jogo pegará uma carta coringa. Em posse dessa carta coringa, cada jogador na sua vez irá ler em voz alta o que lhe foi solicitado e efetuará os cálculos quando necessário for;

(v) Ganha o jogo aquele jogador que possuir maior número de pontos. Algumas adaptações do Jogo *Blue&Red* podem ser feitas, principalmente na estatística do desvio padrão que não é visto no Ensino Fundamental.

QUESTÃO IV

Uma empresa de alimentos oferece três valores diferentes de remunerações a seis funcionários, de acordo com o grau de instrução necessário para cada cargo. No ano de 2013, a empresa teve uma receita de 10 milhões de reais por mês e um gasto mensal com a folha salarial de R\$ 400.000,00, distribuídos de acordo com o gráfico 1. No ano seguinte, a empresa ampliará o número de funcionários, mantendo o mesmo valor salarial para cada categoria. Os demais custos da empresa permanecerão constantes de 2013 para 2014. O número de funcionários em 2013 e 2014, por grau de instrução, está no gráfico 2.

Distribuição da folha salarial

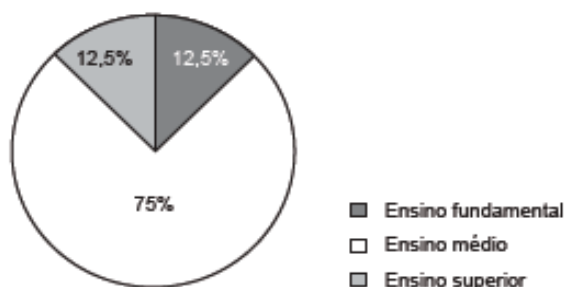
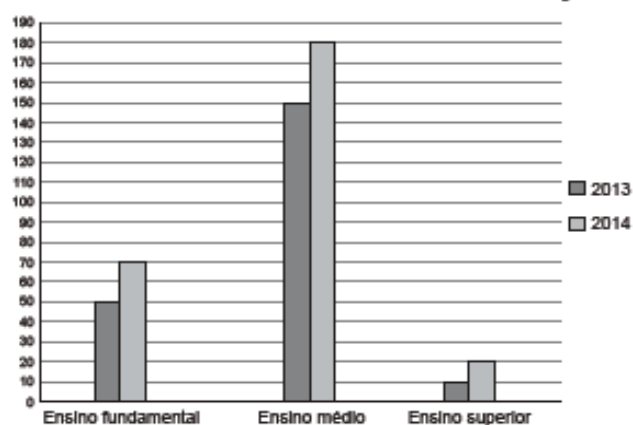


Gráfico 1

Número de funcionários por grau de instrução



Qual deve ser o aumento na receita da empresa para que o lucro mensal em 2014 seja o mesmo de 2013?

- a) 114.285,00
- b) 130.000,00
- c) 160.000,00
- d) 210.000,00
- e) 213.333,00

QUESTÃO VII

O censo demográfico é um levantamento estatístico que permite a coleta de várias informações. A tabela apresenta os dados obtidos pelo censo demográfico brasileiro nos anos de 1940 e 2000, referentes à concentração da população, total da capital e no interior, nas cinco grandes regiões.

Grandes regiões	População residente					
	Total		Capital		Interior	
	1940	2000	1940	2000	1940	2000
Norte	1 632 917	12 900 704	368 528	3 895 400	1 264 389	9 005 304
Nordeste	14 434 080	47 741 711	1 270 729	10 162 346	13 163 351	37 579 365
Sudeste	18 278 837	72 412 411	3 346 991	18 822 986	14 931 846	53 589 425
Sul	5 735 305	25 107 616	459 659	3 290 220	5 275 646	21 817 396
Centro-Oeste	1 088 182	11 636 728	152 189	4 291 120	935 993	7 345 608

O valor mais próximo do percentual que descreve o aumento da população nas capitais da Região Nordeste é

- a) 125%
- b) 231%
- c) 331%
- d) 700%
- e) 800%

QUESTÃO VIII

O ministério da Saúde e as unidades federadas promovem frequentemente campanhas nacionais e locais de incentivo à doação voluntária de sangue, em regiões com menor número de doadores por habitante, com o intuito de manter a regularidade de estoques nos serviços hemoterápicos. Em 2010, foram recolhidos dados sobre o número de doadores e o número de habitantes de cada região conforme o quadro a seguir.

Taxa de doação de sangue, por região, em 2010			
Região	Doadores	Número de habitantes	Doadores/habitantes
Nordeste	820 959	53 081 950	1,5%
Norte	232 079	15 864 454	1,5%
Sudeste	1 521 766	80 364 410	1,9%
Centro-Oeste	362 334	14 058 094	2,6%
Sul	690 391	27 386 891	2,5%
Total	3 627 529	190 755 799	1,9%

Os resultados obtidos permitiram que estados, municípios e o governo federal estabelecessem as regiões prioritárias do país para a intensificação das campanhas de doação de sangue.

A campanha deveria ser intensificada nas regiões em que o percentual de doadores por habitantes fosse menor ou igual ao do país.

As regiões brasileiras onde foram intensificadas as campanhas na época são:

- a) Norte, Centro-Oeste e Sul
- b) Norte, Nordeste e Sudeste
- c) Nordeste, Norte e Sul
- d) Nordeste, Sudeste e Sul
- e) Centro-Oeste, Sul e Sudeste

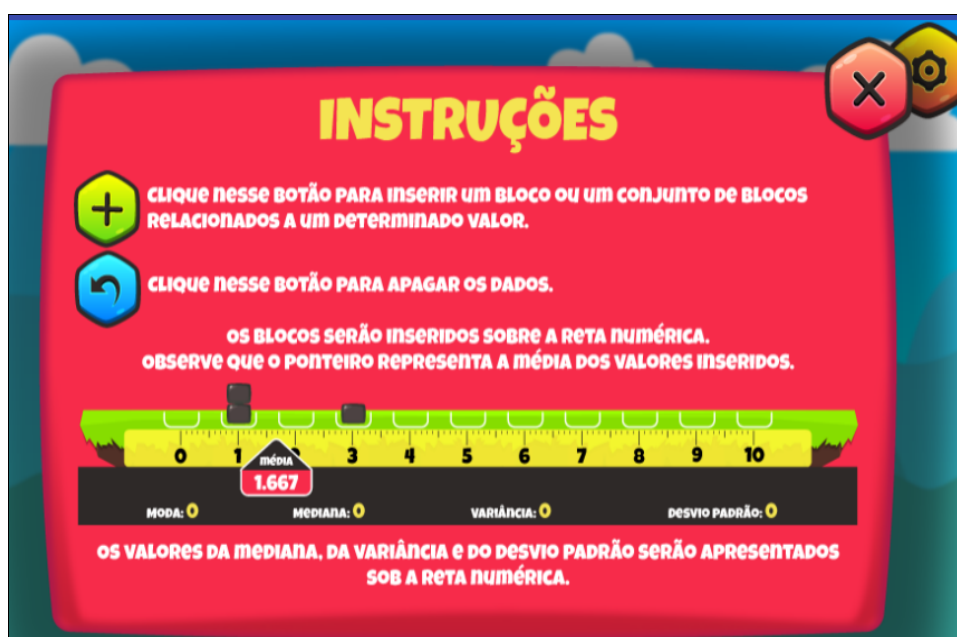
QUESTÃO IX

Um concurso é composto por cinco etapas. Cada etapa vale 100 pontos. A pontuação final de cada candidato é a média de suas notas nas cinco etapas. A classificação obedece à ordem decrescente das pontuações finais. O critério de desempate baseia-se na maior pontuação na quinta etapa.

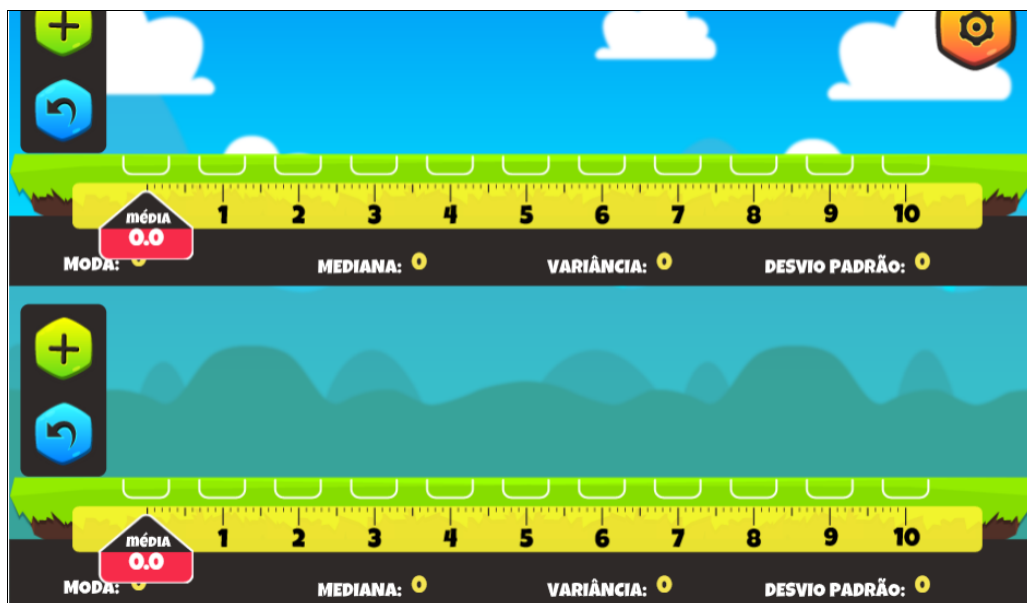
Candidato	Média nas quatro primeiras etapas	Pontuação na quinta etapa
A	90	60
B	85	85
C	80	95
D	60	90
E	60	100

A ordem de classificação final desse concurso é:

- a) A, B, C, E, D
- b) B, A, C, E, D
- c) C, B, E, A, D
- d) C, B, E, D, A
- e) E, C, D, B, A

Atividade¹⁹: Estatística Visual

¹⁹ Jogo de Estatística envolvendo das medidas de tendência Central. Disponível em: <http://www.noas.com.br/ensino-medio/matematica/estatistica/estatistica-visual>



QUESTÃO X

De acordo com a ONU, da água utilizada diariamente,

- ✓ 25% são para tomar banho, lavar as mãos e escovar os dentes.
- ✓ 33% são utilizados em descarga de banheiro.
- ✓ 27% são para cozinhar e beber.
- ✓ 15% são para as demais atividades.

No Brasil, o consumo de água por pessoa chega, em média, a 200 litros por dia.

O quadro mostra sugestões de consumo moderado de água por pessoa, por dia, em algumas atividades.

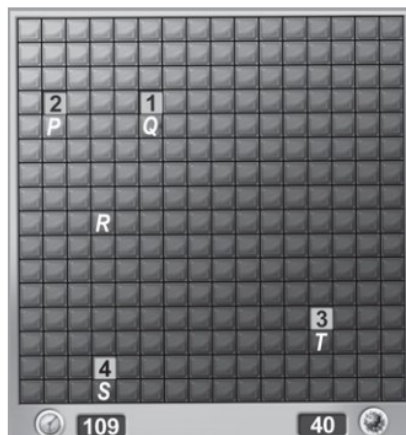
Atividade	Consumo total de água na atividade (em litros)
Tomar banho	24,0
Dar descarga	18,0
Lavar as mãos	3,2
Escovar os dentes	2,4
Beber e cozinhar	22,0

Se cada brasileiro adotar o consumo de água indicado no quadro, mantendo o mesmo consumo nas demais atividades, então economizará diariamente, em média, em litros de água.

- a) 30,0
- b) 69,6
- c) 100,4
- d) 130,4
- e) 170,0

QUESTÃO XI

A figura ilustra uma partida de Campo Minado, o jogo presente em praticamente computador pessoal. Quatro quadrados em um tabuleiro 16x16 foram abertos, e os números em suas faces indicam quantos dos seus 8 vizinhos contêm minas (a serem evitadas). O número 40 no canto inferior direito é o número total de minas no tabuleiro, cujas posições foram escolhidas ao acaso, de forma uniforme, antes de se abrir qualquer quadrado.



Em sua próxima jogada, o jogador deve escolher dentre os quadrados marcados com letras P, Q, R, S e T um para abrir, sendo que deve escolher aquele com a mens probabilidade de conter uma mina. O Jogador deverá abror o quadrado marcado com a letra:

- a - P
- b - Q
- c - R
- d - S
- e - T

QUESTÃO XII

Um morador de uma região metropolitana tem 50% de probabilidade de atrasar-se para o trabalho quando chove na região; caso não chova, sua probabilidade de atraso é de 25%. Para um determinado dia, o serviço de meteorologia estima em 30% a probabilidade da ocorrência de chuvas nessa região. Qual é a probabilidade desse morador se atrasar para o serviço no dia para o qual foi dada a estimativa de chuva?

- a- 0,075
- b- 0,150
- c- 0,325
- d- 0,600
- e- 0,800

Atividade²⁰ Quantos bicicletas há na Escola?

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

Apresente aos professores cursistas uma população de “carros” (em cartões, fichas, bolinhas ou palitos) dentro de um saco plástico, para que a quantidade seja estimada. Peça-se que cada um escreva em um pedaço de papel a sua estimativa para o número de “bicicletas” apresentados para comparação no final.

Cada professor curista retira do pacote um elemento. Portanto, tem-se uma amostra (ex. 30).

1. Pedir para que cada licenciando faça uma marca no seu elemento e devolvam os elementos marcados ao pacote.
2. Novamente são chamados a retirar uma peça do pacote (nova amostra) denominada fase da recaptura.
3. Peça-se para registrar a razão entre o número de elementos marcados e o número de elementos retirados; esta razão dará a frequência amostral de marcados (ex. supondo 10, a frequência amostral será 10/30).
4. Discuta como calcular a frequência populacional, que poderia ser $30/N$ (N é a população).
5. Igualando a frequência amostral (ex. 10/30) com a frequência populacional (ex. $30/N$) estima-se o tamanho de N .
6. Pode-se repetir o procedimento ou realizá-lo com amostras diferentes.
7. Veja qual licenciando chegou mais perto.

Questões propostas:

1. Qual a frequência relativa amostral?
2. Qual a frequência relativa populacional?
3. Pode ser feita alguma comparação entre essas duas frequências?
4. Como estimar o tamanho da população N ?

²⁰ Adaptado de Cordani (2004). **Estatística para todos**. Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br>.

5. Repetindo o procedimento de recaptura, obtém-se a mesma estimativa N ? Por quê?
6. Qual a influência do tamanho da amostra na estimativa?
7. Quais competências essa atividade pode desenvolver nos alunos?