

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

**CAROLINE SUBIRÁ PEREIRA**

**MATERIAL MANIPULÁVEL E MANIPULÁVEL VIRTUAL PARA O  
ENSINO DE ESTIMATIVA DE PROPORÇÃO POPULACIONAL NA  
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA**

**2017**

**CAROLINE SUBIRÁ PEREIRA**

**MATERIAL MANIPULÁVEL E MANIPULÁVEL VIRTUAL PARA O  
ENSINO DE ESTIMATIVA DE PROPORÇÃO POPULACIONAL NA  
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

Coorientador: Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira

**PONTA GROSSA**

**2017**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa  
n.24/17

P436 Pereira, Caroline Subirá

Material manipulável e manipulável virtual para o ensino de estimativa de proporção populacional na formação inicial de professores. / Caroline Subirá Pereira. -- 2017.

91 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

Coorientador: Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

1. Professores - Formação. 2. Estatística - Estudo e ensino. 3. Pesquisa populacional. I. Santos Junior, Guataçara dos. II. Pereira, Rudolph dos Santos Gomes. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 507



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



**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Título da Dissertação N° 122/2017**

**MATERIAL MANIPULÁVEL E MANIPULÁVEL VIRTUAL PARA O ENSINO DE**  
**ESTIMATIVA DE PROPORÇÃO POPULACIONAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE**  
**PROFESSORES**

por

**Caroline Subirá Pereira**

Esta dissertação foi apresentada às **14 horas** do dia **24 de março de 2017** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE 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. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Luccas (UENP)**

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

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

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eloiza Aparecida Silva Avila de**  
**Matos (UTFPR)**

**Coordenadora do PPGCT - Mestrado**

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

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sua proteção e tantos outros cuidados dado a minha pessoa durante esta caminhada, pelo seu amor incondicional, fonte de sabedoria, paciência e persistência para vencer todos os obstáculos, sejam eles ligados diretamente ou indiretamente a finalização dessa dissertação.

A Nossa Senhora das Graças, pela sua companhia adorável em tantas viagens até Ponta Grossa, e todos os outros cuidados que vieram do céu e possibilitaram a conclusão do Mestrado.

Ao meu esposo Tafarel, que mesmo diante de tantos problemas que enfrentamos nestes anos, sei que entendeu cada sacrifício meu e que se orgulha deste resultado final.

Aos meus pais Marcos e Catarina e os demais familiares, pela educação que me deram proporcionando que eu chegasse até aqui.

Aos meus amigos e amigas do Mestrado (em especial as Comadres do Mestrado), que acreditaram em mim e me incentivaram e ajudaram em tudo o que precisei, sempre com muito carinho e disposição.

Aos professores Guataçara e Rudolph pela oportunidade, paciência e dedicação que me foi dada.

Aos membros da banca pelas contribuições, sugestões e ensinamentos que enriqueceram esta pesquisa.

Aos ex alunos e atuais alunos que se envolveram comigo nesta pesquisa e contribuíram de alguma forma.

Aos amigos pessoais e de trabalho, pelos incentivos e palavras de carinho durante esta jornada.

*“Sonhe com aquilo que você quiser.  
Seja o que você quer ser,  
porque você possui apenas uma vida  
e nela só se tem uma chance  
de fazer aquilo que se quer.”*

*(Clarice Lispector)*

## RESUMO

PEREIRA, Caroline Subirá. **Material manipulável e manipulável virtual para o ensino de estimativa de proporção populacional**. 2017. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

O presente trabalho teve como objetivo principal avaliar como os acadêmicos do 3º ano de um curso de Licenciatura em Matemática veem a utilização de material manipulável e manipulável virtual para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional. Na intenção de alcançar tal objetivo, foi desenvolvida uma pesquisa aplicada de natureza qualitativa organizada em quatro etapas: 1- Levantamento do referencial teórico, na perspectiva de verificar situações do Ensino de conteúdos da Estatística na Educação Básica; 2- Busca por materiais para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional, na qual se encontrou o material manipulável elaborado pela professora Lisbeth Kaiserlian Cordani e pela falta de recursos tecnológicos existentes, a pesquisadora desenvolveu um manipulável virtual, em parceria com um acadêmico do curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual do Norte do Paraná; 3 - Intervenção ou aplicação da pesquisa, em se referindo ao momento da aplicação dos materiais ditos na etapa 2, em uma turma do 3º ano de um curso de Licenciatura em Matemática em que foi realizada a coleta dos dados; 4 - Análise dos dados coletados, em que se utilizou a Análise Textual Discursiva embasada em Moraes e Galiazzi (2016). Após a análise dos dados, pôde-se observar que os acadêmicos aprovam a utilização de material manipulável e manipulável virtual para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional, constatado que: os materiais são vistos como estímulos para a Aprendizagem, é considerado uma inovação para o Ensino, proporcionam uma ligação entre o conhecimento teórico e o prático e somam positivamente na formação dos professores de Matemática, quando estes passam a conhecer esses materiais, ainda durante o curso de formação, estimulando-os a desenvolver o conteúdo futuramente na Educação Básica.

**Palavras-chave:** Material manipulável. Manipulável virtual. Ensino. Estimativa de Proporção Populacional. Formação de Professores.

## ABSTRACT

PEREIRA, Caroline Subirá. **Manipulable material and virtual manipulable for the population proportion estimate teaching**. 2017. 91 p. Dissertation (Master in Science and Technology Teaching) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

This work aimed to evaluate how the 3<sup>rd</sup> grade students in a Mathematics Degree course judge, conceptualize or qualify the use of manipulable material and virtual manipulable for the Population Proportion Estimate Teaching. In order to meet this target, an applied qualitative research was developed and then organized in 4 steps: 1- Theoretical framework production to verify situations of Statistics contents Teaching in the Basic Education; 2- Search for materials for the Population Proportion Estimate Teaching, in which the manipulable material elaborated by the professor Lisbeth Kaiserlian Cordani was found and for the lack of existent technological resources the researcher developed a virtual manipulable in partnership with a student of the Computer Science course of Universidade Estadual do Norte do Paraná; 3- Intervention or application of the research, it refers to the application moment of the materials mentioned on the step 2 in a 3<sup>rd</sup> grade class of a Mathematics Degree course where data were collected, 4- Data collection analysis, in which the Discursive Textual Analysis based upon Moraes and Galiazzi (2016) was used. Through data analysis, it was possible to observe that the students approve the use of manipulable material and virtual manipulable for the Population Proportion Estimate Teaching, because: they help the teacher in the teaching process, they facilitate a contextualized teaching applied to the students' reality, they provide a connection between the theoretical and practical knowledge and they contribute positively to the graduation of mathematics teachers when these ones get to know these materials still during the graduation course, stimulating them to develop the content futurely in the Basic Education.

**Key-words:** Manipulable Material. Virtual Manipulable. Teaching. Population Proportion Estimate. Teacher Training.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Material manipulável .....	44
Figura 2 – Janela 1 do manipulável virtual .....	45
Figura 3 – Categorias, Subcategoria e Unidades a priori .....	52
Figura 4 – Categorias, Subcategoria e Unidades efetivadas.....	53
Figura 5 – Excerto (I.A2.Q1.C1.S1.U1) .....	55
Figura 6 – Excerto (C.A2.Q2.C1.S1.U1) .....	56
Figura 7 – Excerto (D.A2.Q1.C1.S1.U2) .....	56
Figura 8 – Excerto (A.A2.Q1.C1.S1.U2) .....	57
Figura 9 – Excerto (H.A1.CT.C1.S1.U2) .....	57

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grupos de pesquisas com foco na Estatística.....	176
Quadro 2 - Informações das matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Estaduais do Paraná com relação à Estatística .....	286
Quadro 3 - Organização do conteúdo estruturante "Tratamento da Informação" do Ensino Médio das DCE do Estado do Paraná.....	312
Quadro 4 - Síntese dos RE que envolvem algum material para o Ensino de Estatística.....	376
Quadro 5 – Presença dos acadêmicos no decorrer da aplicação da pesquisa .....	51
Quadro 6 – Descrição das Unidades de Análise.....	554

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

CES	Câmara de Educação Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
DGP	Diretório de Grupos de Pesquisas
IES	Instituições de Ensino Superior
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
RE	Relato de Experiência
TNT	Tecido Não Tecido

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2.A ESTATÍSTICA NO CONTEXTO ESCOLAR</b> .....	14
2.1.PCNs: UMA POSSÍVEL DESARTICULAÇÃO COM O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA .....	18
2.2.A ESTRUTURA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA .....	23
2.3.CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS DIRETRIZES CURRICULARES DO ESTADO DO PARANÁ.....	29
2.4.MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO AUXÍLIO PARA O ENSINO DA ESTATÍSTICA.....	33
2.4.1. OS MANIPULÁVEIS VIRTUAIS COMO AUXÍLIO PARA O ENSINO DA ESTATÍSTICA .	37
<b>3.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	42
3.1.DELINEAMENTO .....	42
3.2.ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA.....	43
3.3.LOCAL E POPULAÇÃO .....	46
3.4. MÉTODO PARA ANÁLISE.....	46
3.4.1. CODIFICAÇÃO DOS DADOS.....	48
3.5.DESCRICÃO DA APLICAÇÃO DA PESQUISA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA .....	48
<b>4.ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	51
4.1. SÍNTESE INTERPRETATIVA .....	60
<b>5.CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	62
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	65
<b>APÊNDICE A – Passo a passo para o manuseio do material manipulável.....</b>	<b>71</b>
<b>APENDICE B – Janelas do manipulável virtual .....</b>	<b>74</b>
<b>APENDICE C – Termo de Livre Consentimento Esclarecido .....</b>	<b>79</b>
<b>APENDICE D – Material impresso utilizado no Momento 1 da Intervenção .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO A – Comprovante de Aprovação do Projeto em Comitê de Ética .....</b>	<b>86</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A atual sociedade é um sistema organizado, marcado por profundas transformações em que a rapidez das informações e o avanço de novas tecnologias modificaram o modo de pensar e de viver das pessoas. Para participar e contribuir com o desenvolvimento social, político e econômico da sociedade, o cidadão necessita de suportes estatísticos, a fim de interpretar essas informações e estar apto à tomada de decisões.

É bastante comum alguns cidadãos pensarem em Estatística somente como representação de tabelas e gráficos, porém a Estatística envolve metodologias científicas mais amplas e indispensáveis para a sociedade. Ignácio (2010) argumenta sobre a importância da Estatística para o governo federal, estadual e municipal, empresas privadas e população em geral quando afirma que:

É evidente que estatísticas confiáveis são indispensáveis para o sistema de informação de uma sociedade democrática, servindo às diferentes esferas de governo, às empresas privadas e à população em geral com dados sobre economia, demografia e condições sociais e ambientais do país. Isto significa que estatísticas confiáveis devem estar disponíveis para a sociedade, processadas de maneira imparcial, livres de interferência política e, acessíveis a toda a população sob condições de igualdade (p. 189).

Ignácio (2010) defende a importância de uma Estatística acessível a toda população, a fim de ser uma Estatística confiável e sem interferências políticas. Segundo ele, isso deve acontecer para que a Estatística forneça subsídios imprescindíveis para a tomada de decisão.

Com o objetivo de oferecer esses suportes estatísticos (a toda população), se fez necessária a Educação Estatística na Educação Básica, a qual foi introduzida oficialmente no Brasil por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1990.

Devido a obrigatoriedade dos conteúdos de Estatística a serem ministrados pelo professor de Matemática, tem-se uma nova funcionalidade para o docente, que até então se estruturava em conhecimentos pedagógicos em torno da Educação Matemática. Com isso, em 1990, surge uma necessidade na Educação Brasileira, a de ofertar aporte pedagógico e específico da Educação Estatística para o professor de Matemática que, apesar de parecerem uma única área (Matemática e Estatística), não o são, conforme será explanado em meio ao referencial teórico deste trabalho.

Essa pesquisa aborda apenas um dos conteúdos da Estatística, “Estimativa de Proporção Populacional”, uma vez que a tentativa de atingir todos os conteúdos da Estatística

provavelmente fracassaria, visto que o tema poderia abranger excessivamente alguns aspectos, não permitindo atenções consideráveis.

O conteúdo de “Estimativa de Proporção Populacional” é considerado relevante por envolver temas bastante aplicáveis no cotidiano do cidadão, como: situações de pesquisas de eleições políticas, assuntos econômicos, planejamento social, entre outros.

Destaca-se ainda, a relevância desse conteúdo passar a ser visto com mais atenção no Ensino Médio, visto que é a última etapa da Educação Básica responsável pela finalização da formação do cidadão, quando o aluno atinge a maioridade (que habitualmente acontece após a conclusão do Ensino Médio), passa a ser responsável pelas suas ações, escolhas e principalmente, sua participação obrigatória na política por meio do voto em período de eleição.

Todas as informações divulgadas nos meios de comunicação social referentes a assuntos políticos, econômicos e sociais, são extraídas de amostras de determinada população, o que exige do cidadão compreensão ampla desses dados estatísticos. Assim, defende-se a ideia da importância do conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional no Ensino Médio, pois envolve conceitos como “margem de erro” e “grau de confiança” de determinada coleta de dados estatísticos, contribuindo para a compreensão e veracidade das informações que são divulgadas.

Essa pesquisa desenvolve o conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional em curso de formação inicial para professores de Matemática (Licenciatura), pois uma pesquisa em andamento, com o intuito de verificar as lacunas existentes nas produções técnicas dos mestros profissionais, pertencente ao Grupo de Pesquisa “Ensino e Aprendizagem de Probabilidade e Estatística” da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, mostra indícios de que os produtos dos mestros profissionais do Brasil, (que tratam do conteúdo de Estatística), não estão em sua maioria atingindo a formação inicial de professores e nem a formação continuada.

Além dos fatores já mencionados, essa pesquisa justifica-se, também, pela experiência pessoal da pesquisadora, a de ter sido professora colaboradora em um curso de Licenciatura em Matemática. Essa experiência proporcionou um contato com as ementas das disciplinas de Estatística e de Probabilidade do curso, em que se constatou que o principal objetivo é possibilitar aos acadêmicos uma base de conhecimento específico da Estatística, sem se preocupar com a relação didática e pedagógica do conteúdo.

Ainda quanto à experiência da pesquisadora, houve também a oportunidade de participar da implantação do laboratório de Educação Matemática do mesmo curso de

Licenciatura em Matemática. Essa participação acrescentou experiências positivas quanto à abordagem de materiais manipuláveis. Deste modo, a presente pesquisa traz um material manipulável como recurso para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional.

A implantação do laboratório de Educação Matemática deu origem a um artigo com o intuito de analisar suas contribuições no curso de formação inicial de professores de Matemática. Entre os resultados da análise apresentada no artigo, destacam-se as contribuições que os materiais manipuláveis apresentados e trabalhados no laboratório ocasionaram na formação docente (PEREIRA, et al., 2016).

No segundo ano do mestrado, a experiência profissional da pesquisadora, proporcionou a ampliação dessa pesquisa. Por meio do desenvolvimento de um manipulável virtual, criado por um aluno do curso de Ciência da Computação e pela pesquisadora, os recursos se estenderam e puderam alcançar o objetivo principal, que era auxiliar no Ensino de Estimativa de Proporção Populacional.

Assim, a temática discutida neste trabalho, fica em torno do Ensino da Estatística e busca responder a pergunta: Qual é a percepção<sup>1</sup> dos acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática em relação à utilização de material manipulável e manipulável virtual para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional?

A fim de atender a problemática apresentada, esta pesquisa apresenta os seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

✓ Avaliar como os acadêmicos do 3º ano de um curso de Licenciatura em Matemática veem a utilização de material manipulável e manipulável virtual para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional.

Objetivos Específicos:

✓ Investigar se a utilização de material manipulável e manipulável virtual auxilia no entendimento dos conceitos abordados dentro do tema da Estimativa de Proporção Populacional.

---

<sup>1</sup>O termo “percepção” nessa pesquisa está no sentido de: o modo como se julga, qualifica ou se conceitua algo.

✓ Interpretar se a utilização de material manipulável e manipulável virtual contribui na preparação do docente para trabalhar na educação básica com o conteúdo Estimativa de Proporção Populacional.

✓ Elaborar um texto de orientação de como utilizar material manipulável e manipulável virtual para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional.

Sendo assim, na busca em responder a problemática em questão, este trabalho está estruturado em cinco capítulos.

O primeiro capítulo, caracterizado como introdução, descreve as ideias que direcionam a problemática da pesquisa, e apresenta objetivo geral e os objetivos específicos.

No segundo capítulo consta o referencial teórico deste trabalho, expondo a situação da Educação Estatística e do Ensino da Estatística. Nesse capítulo, são apresentadas, também, definições de materiais manipuláveis e manipuláveis virtuais, bem como autores que defendem sua utilização e embasamento teórico sobre formação de professores.

O terceiro capítulo aborda as questões metodológicas deste trabalho, relatando sobre a organização da coleta e análise dos dados.

No quarto capítulo é realizada a análise dos dados e no quinto e último capítulo são apresentadas as considerações finais da pesquisa.



## 2. A ESTATÍSTICA NO CONTEXTO ESCOLAR

A sociedade atual possui uma complexa estrutura de informações, tanto quantitativas quanto qualitativas, e um cidadão que pretende participar ativamente dessa sociedade precisa estar apto a ler, pensar e interpretar estatisticamente essas informações de modo a contribuir para o avanço da sociedade, pois segundo Bello e Traversini (2012):

Na atualidade, se aposta na Estatística como ferramenta essencial à leitura crítica do mundo, e que seu desenvolvimento vem impulsionando avanços em outras áreas de conhecimento, como a economia, a política, a medicina (epidemiologia), a psicologia e a própria pedagogia, e que sua difusão modifica modos de dizer e ver diferentes tipos de práticas sociais nos mais diversos níveis e instâncias (p. 857).

Embora alguns autores tratem a Estatística como uma “ferramenta” que visa impulsionar outras áreas de conhecimento, (conforme afirmou Bello e Traversini (2012) na citação acima), esse trabalho admite, principalmente para o contexto escolar, que a Estatística deve ser tratada como “ciência”. Lopes (2013) defende que no contexto escolar, a Estatística ser vista como ciência é importante, visto que segundo ele “é preciso buscar a elaboração de propostas centradas na concepção de estatística enquanto uma ciência de análise de dados e ter clareza sobre a interface dela com a matemática”.

Quanto à Estatística no contexto escolar, Damin (2015) relaciona a necessidade de a Estatística ser vista na Educação Básica por conta de um dos objetivos da escola, o de formar um cidadão crítico, pois para ele a Estatística deve preparar os alunos para atuações significativas na sociedade.

Entre os autores que são a favor da Estatística na Escola, alguns enfatizam a importância dela já nos primeiros anos da Educação Básica, na primeira infância do aluno. Lopes (2003), por exemplo, argumenta sobre a Estatística na Educação Infantil, afirmando que: “Nesse sentido, acreditamos que o desenvolvimento do pensamento Estatístico e Probabilístico, que deve ser inserido no contexto escolar, possa apresentar significativas contribuições para a formação desde a infância” (p.16). Lopes (2003) também aponta que:

Atualmente, é essencial que tenhamos consciência dessa dimensão da Estatística e da Probabilidade, uma vez que o cidadão deste início de século tem como necessidade básica pensar estatisticamente, ou seja, desenvolver sua capacidade de análise, de crítica e de intervenção, ao lidar com informações veiculadas em seu cotidiano (LOPES, 2003, p. 4).

Para Costa (2012), a Estatística é indispensável no requisito transformação da sociedade voltada para o desenvolvimento, pois:

A estatística é um meio que possibilita a elaboração de propostas de intervenção que promovam mudanças nos fenômenos coletivos, pois se constitui em um instrumento importante e indispensável na solução de problemas em todos os domínios do conhecimento dentro de uma sociedade em constante evolução econômica e tecnológica (p. 12).

Quanto às discussões e inclusão da Estatística na Educação Básica, sabe-se que em outros países, isso se deu em momentos anteriores ao Brasil. Segundo Batanero (2001), o Instituto Internacional de Estatística já se preocupava com a Educação Estatística desde a sua fundação em 1885 e teve essa preocupação concretizada em 1948:

La educación estadística ha asido una preocupación crucial *del Instituto Internacional de Estadística (ISI)* desde su fundación en 1885, y esta preocupación seconcretó oficialmente en 1948 em elestablecimiento del *Comité de Educación*, encargado de promover la formación estadística, colaborando, para este fin, con La *UNESCO* y otros organismos internacionales, e nun momento histórico en que era prioritário mejorar la información estadística em los países envías de desarrollo, lo que implicaba la necesidad de preparar suficiente numero de técnicos estadísticos enestos países (BATANERO, 2001, p. 3-4).<sup>2</sup>

Há informações de projetos voltados para a Educação Estatística na Educação Básica nos países desenvolvidos, também anteriores ao Brasil. Conforme Batanero (2001), podem ser citadas: *Schools Council Project on Statistical Education*<sup>3</sup> no Reino Unido em 1957, *El Quantitative Literacy Project*<sup>4</sup> em 1985 e *Data Driven Mathematics*<sup>5</sup> em 1996, sendo os dois últimos nos Estados Unidos.

No Brasil, segundo Costa e Nacarato (2011), os conteúdos voltados para a Estatística foram introduzidos tardiamente, comparado a outros países. Somente no final de 1990, pudemos constatar esses conteúdos sendo inseridos oficialmente na estrutura curricular da

---

<sup>2</sup>A Educação Estatística tem sido uma preocupação crucial do Instituto Internacional de Estatística (ISI), desde a sua fundação, em 1885, e esta preocupação se concretizou oficialmente em 1948 com a Comissão de Educação, responsável por promover a formação estatística, colaborando, para este fim, UNESCO e outras organizações internacionais, e em um momento histórico que era uma prioridade para melhorar a informação estatística dos países em desenvolvimento, o que implica a necessidade de preparar um número de técnicos estatísticos suficiente nesses países (tradução da própria autora com correções de especialista).

<sup>3</sup>Conselho Escolar de Educação Estatística (tradução da própria autora).

<sup>4</sup>Projeto de Alfabetização (tradução da própria autora).

<sup>5</sup>Conduzindo Dados Matemáticos (tradução da própria autora).

Educação Básica dentro da disciplina de Matemática, no Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) e no Ensino Médio (BRASIL, 1999, 2002a, 2006) que ocorreu através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Sobre o principal marco histórico para início da Educação Estatística no mundo, tem-se que, em 1970, ocorreu um movimento em nível mundial, (Movimento Matemática Moderna), considerado como a base para a criação da Educação Estatística. Segundo Lopes (1998), esse movimento forneceu subsídios para a inclusão dos conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória nos currículos oficiais da Educação Básica na Itália e na França em 1985, Estados Unidos da América em 1988, Japão em 1989 e Espanha e Portugal em 1991.

Esse movimento buscou romper com o estilo determinístico presente nas aulas de Matemática (SANTOS JUNIOR; WALICHINSKI, 2013), dando abertura para as incertezas, possibilitando o nascimento da Educação Estatística que difere da Matemática. E ainda, apesar de muitos professores não estarem habituados com a diferença entre os termos Matemática e Estatística, Walichinski e Santos Junior (2013) ressaltam a importância de diferenciá-los, afirmando que, enquanto na Matemática o ponto central do processo é o determinismo, (seguindo uma concepção platônica<sup>6</sup>), na busca da exatidão, a Estatística se envolve nas possibilidades de variabilidades dos dados, trabalhando com as incertezas.

A respeito das pesquisas brasileiras, têm-se alguns grupos de pesquisas que se dedicam ao ensino e a aprendizagem da Educação Estatística. Os grupos de pesquisas referem-se a pesquisadores preocupados com um assunto em comum e com o objetivo de desenvolver conhecimento científico que favoreça a Educação Estatística. Assim, reúnem-se, pesquisam, debatem, levantam dados, questionam e produzem conhecimentos científicos por meio de publicações científicas.

Por meio do site de busca do Diretório de grupos de pesquisas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (DGP do CNPq), pode-se encontrar, atualmente, 18 grupos de pesquisa cadastrados que estão desenvolvendo pesquisas na área da Educação Estatística.

O Quadro abaixo apresenta esses grupos:

---

<sup>6</sup>A concepção platônica é baseada nas ideias de Platão, o qual diferencia o mundo das ideias do mundo das coisas, e afirma que as verdades absolutas existem num mundo real onde se encontra a matemática.

<b>INSTITUIÇÃO</b>	<b>GRUPO</b>	<b>ANO DE FORMAÇÃO</b>
Universidade Luterana do Brasil	Educação Estatística	2003
Universidade Estadual de Santa Cruz	GPEMEC-Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e em Ciências	2006
Universidade Estadual de Santa Cruz	Ambiente Virtual de Apoio ao Letramento Estatístico para o Ensino Superior - AVALE-ES	2008
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Grupo de Pesquisa em Educação Estatística	2008
Universidade Federal do Acre	Núcleo de Apoio ao Ensino e à Pesquisa em Estatística – NAEPE	2008
Universidade São Judas Tadeu	Afetividade na aprendizagem de Estatística	2008
Universidade Cruzeiro do Sul	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Matemática (GEPEEM)	2009
Universidade Estadual de Santa Cruz	Ambiente Virtual de Apoio ao Letramento Estatístico para a Educação Básica, AVALE-EB	2010
Universidade Federal da Grande Dourados	Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Estatística e Matemática – GEPEEM	2010
Universidade Federal de Pernambuco	Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental – GREF	2010
Universidade Federal de Pernambuco	Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística – GPEME	2010
Universidade Federal do Rio Grande	Educação Estatística	2010
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo	GEPEME - Grupo de Estudo e Pesquisa em Modelagem Matemática e Educação Estatística	2011
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Ensino e Aprendizagem de Probabilidade e Estatística	2013
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais	GPEEME - Grupo de Pesquisa e Extensão no Ensino da Matemática e Estatística	2014
Universidade do Estado de Mato Grosso	Grupo de Pesquisa em Matemática, Estatística, Educação e Aplicações – GMEEA	2014
Universidade Federal do Triângulo Mineiro	Grupo de estudos em educação estatística e matemática – GEEM	2014
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões	Grupo de Investigação em Ensino de Matemática, Física, Estatística e Matemática Aplicada.	2014

**Quadro 1 - Grupos de pesquisas com foco na Estatística**

Fonte: da própria autora

Ao analisar os nomes dos grupos de pesquisa, apenas 9 dos 18 grupos estão se dedicando exclusivamente à temática Educação Estatística. Considera-se essa quantidade pequena, ressaltando a necessidade de aumentar o número de pesquisadores nessa área.

Devido aos diferentes termos utilizados entre os nomes dos grupos, vale ressaltar que o termo mais abrangente deles é “Educação Estatística”, pois enquanto “Letramento Estatístico” está centrado na leitura, interpretação, e compreensão de dados dentro de um

contexto (CAMPOS, 2007). O “Ensino de Estatística” se relaciona com atividades de ensino que visam desenvolver competências da Estatística, e já a Educação Estatística, conforme Lopes afirma, pode atingir todas essas áreas:

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

Assim, motivar mais pesquisadores a desenvolverem esse tema e principalmente, atingir a formação inicial de professores de Matemática, de modo a refletir resultados positivos na Educação Básica, pode ser um dos caminhos para contribuir com a Educação Estatística.

Com um olhar para a formação inicial de professores de Matemática, na próxima seção serão apresentadas as habilidades a serem desenvolvidas nos alunos conforme os PCN e uma possível desarticulação com o curso de Licenciatura em Matemática.

## 2.1. PCNs: UMA POSSÍVEL DESARTICULAÇÃO COM O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Os graduandos dos cursos de Licenciatura em Matemática se apresentam como um dos responsáveis por alcançar os objetivos previstos nos PCNs. Pensando nisso, admite-se que a estrutura do curso de Licenciatura em Matemática esteja articulada de alguma forma com os Parâmetros, a fim de garantir o alcance dos objetivos.

Recomenda-se, portanto, que os documentos que guiam a estrutura pedagógica e curricular da Educação Básica, apresentem a mesma concepção filosófica e pedagógica dos que guiam os cursos de Licenciaturas, uma vez que os trabalhos a serem realizados nos cursos de Licenciatura poderão ser as ferramentas para alcançar os objetivos durante a Educação Básica.

Os PCNs são documentos que reuniram resultados de um longo percurso de trabalho no processo de desenvolvimento educacional, reunindo uma série de informações úteis para professores e pesquisadores que se preocupam com a qualidade do ensino (BRASIL, 1998). Com isso, os PCNs devem ser vistos como referência para o currículo da Educação Básica brasileira, pois se considera que:

A elaboração e publicação dos PCN de Matemática representaram um enorme avanço na tentativa de aplicar, nas salas de aula de todo o país, importantes resultados de pesquisas em Educação Matemática obtidos nas últimas décadas. Avanço que abrange a inclusão da estatística e da probabilidade como conteúdos a serem abordados desde as primeiras séries da educação básica, compondo o bloco *tratamento da informação* (SILVA, 2011, p. 750).

O professor Licenciado em Matemática está habilitado a lecionar no Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Ensino Superior. Quanto ao Ensino Fundamental II, segundo os PCNs, nesta etapa a Estatística tem como finalidade:

[...] fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda, com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos (BRASIL, 1998, p. 52).

Espera-se que o aluno dos anos finais do Ensino Fundamental atinja com êxito esses objetivos. Eles são considerados necessários, pois segundo os PCNs, o aluno deve estar preparado para exercer a cidadania (BRASIL, 1998). Para enfatizar, destaca-se na listagem abaixo, três das oito habilidades desse nível escolar que visam à construção da cidadania, dando o enfoque para a área da Estatística:

- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, utilizando o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico);
- Selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente;
- Resolver situações-problemas, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis (BRASIL, 1998).

Observando essas habilidades em destaque, nota-se que nos anos finais do Ensino Fundamental, o bloco Tratamento da Informação agrega mais conhecimentos por meio dos conteúdos de combinatória, Estatística e probabilidade. O objetivo, nessa etapa escolar, é levar o aluno além da coleta e organização de dados, fazer previsões e observações das possibilidades de acontecimentos, sendo capaz de levantar questões com relação ao grupo de informações, de modo que consiga deduzir acontecimentos do futuro fundamentado em informações, elaborar argumentos com informações convincentes e interpretar diagramas e fluxogramas (BRASIL, 1998).

Desse modo, nos anos finais do Ensino Fundamental, o aluno deve ser colocado em situações de construção de tabela de frequência, usando as medidas de tendência central, (média, moda e mediana), para compreensão dos dados, e ser capaz de construir estratégias para interpretações e conclusões sobre as informações em análise, inclusive fazer uso das novas tecnologias.

Contudo, nos anos finais do Ensino Fundamental, os PCNs não apresentam preocupação em conceituar as competências Estatísticas, e é notório que o objetivo é desenvolvê-las na referida etapa escolar:

Assim, o estudo no terceiro e quarto ciclos, dos conteúdos estabelecidos no Tratamento da Informação justificam-se por possibilitar o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio para resolver determinadas situações-problemas – as que envolvem fenômenos aleatórios – nas quais é necessário coletar, organizar e apresentar dados, interpretar amostras, interpretar e comunicar resultados por meio da linguagem estatística (BRASIL, 1998, p. 132).

Apesar da intenção dos PCNs ser proporcionar o desenvolvimento de habilidades Estatísticas nos alunos, constata-se que esse desenvolvimento não tem acontecido com eficácia. Santos Junior e Walichinski (2013) apontam que os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, em sua maioria, apresentaram déficits referentes à leitura de dados cuja habilidade que deveria ser desenvolvida ainda nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A partir das considerações relatadas sobre as etapas dos anos finais do Ensino Fundamental, enfatizam-se agora as intenções com relação à Educação Estatística para o Ensino Médio. Esta última etapa da Educação Básica, pode ser considerada como último momento escolar do aluno antes de ser reconhecido, perante a lei, como cidadão responsável pelos seus atos. Esse aluno alcançará a maioridade e passará a ser visto não mais como uma criança ou adolescente, mas sim como um adulto, um cidadão apto a eleger candidatos no meio político, responder por seus atos, ser incluso no mercado de trabalho e prosseguir os estudos, conforme suas escolhas pessoais e entre outras decisões.

Com isso, considera-se que o Ensino Médio seja a etapa responsável pelo conhecimento de extrema importância para a construção de ideias de todo jovem, devendo então, estar preparado:

No ensino médio, etapa final da escolaridade básica, a Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional (BRASIL, 2002a, p. 111).

Partindo destes pressupostos, nota-se que nos PCNs do Ensino Médio, a Educação Estatística é de fato enfatizada com maior relevância. Pode-se citar ainda que:

As habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer predições com base numa amostra de população, aplicar as ideias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos, tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas (BRASIL, 1999, p. 44-45).

Nessa etapa escolar, espera-se que o professor estimule o aluno quanto ao uso de ferramentas tecnológicas como no Ensino Fundamental, com a possibilidade de aperfeiçoar as conclusões de análises dos dados e possibilitar um manuseio com um número maior de informações, ampliando o grau de complexidade. Quanto aos objetivos da Educação Estatística no Ensino Médio, verifica-se que são muito parecidos com os do Ensino Fundamental, porém com seus devidos aprofundamentos, acrescentando a capacidade de criticar e argumentar sobre resultados e conclusões apresentadas a eles em situações concretas, aplicando seus conhecimentos em situações reais (BRASIL, 1999).

Com a finalidade de complementar e ampliar os PCNs do Ensino Médio foi elaborado em 2002 o PCN +. Nesse documento, encontra-se a Estatística dentro de um dos eixos da disciplina de Matemática, assim como nas etapas escolares anteriores, porém agora denominado como “Análise de dados”, no qual sua importância é fundamentada com a afirmação:

A análise de dados tem sido essencial em problemas sociais e econômicos, como nas estatísticas relacionadas à saúde, populações, transportes, orçamentos e questões de mercado. Propõe-se que constitua o terceiro eixo ou tema estruturador do ensino, e tem como objetos de estudo os conjuntos finitos de dados, que podem ser numéricos ou informações qualitativas, o que dá origem a procedimentos bem distintos daqueles dos demais temas, pela maneira como são feitas as quantificações, usando-se processos de contagem combinatórios, frequências e medidas estatísticas e probabilidades. Este tema pode ser organizado em três unidades temáticas: Estatística, Contagem e Probabilidade (BRASIL, 2002a, p. 126).

Com isso, se concretiza então, a aproximação da Estatística com a realidade da sociedade, focando na necessidade de trabalhar a Estatística com um olhar para além dos



conceitos teóricos, enfatizando sua funcionalidade nas ações de um cidadão preocupado com o desenvolvimento pessoal e coletivo.

No Entanto, em uma recente pesquisa intitulada como “Percepção dos Professores do Ensino Básico em Relação ao Processo de Ensino-Aprendizagem de Estatística” (Junior e Neto, 2014), seus autores demonstram que esse fato não vem acontecendo na prática na Educação Básica, permanecendo em sua maioria, aulas embasadas em teorias sem conexões com suas aplicações realísticas. Os autores dessa pesquisa desenvolvida com mais de 70% dos professores de Matemática de escolas públicas e privadas do Ensino Fundamental e Médio de um município de Minas Gerais, comprovaram que a maioria deles ensina os conteúdos de Estatística focando assuntos teóricos, deixando de enfatizar a sua importância e aplicabilidade na realidade mundial.

Vale dizer que em 2006 elaborou-se mais um documento oficial voltado para o Ensino Médio, denominado como “Orientações Curriculares para o Ensino Médio” que tem como um dos seus objetivos: aprimorar o ensino da Estatística, visto que fornece indícios para se trabalhar juntos os conteúdos de Estatística, probabilidade e análise combinatória, (LOPES, 2008), possibilitando o ensino da Estocástica<sup>7</sup>, que para Costa e Nacarato (2011) é uma maneira de contribuir satisfatoriamente com o desenvolvimento das competências Estatísticas.

Para Silva (2011), essas orientações de 2006 foram relevantes para a Educação Estatística, visto que nos PCN + os tópicos de Estatística relacionando a descrição de dados e representações gráficas, análise de dados, contagem e probabilidade eram apresentados separadamente no decorrer dos três anos do Ensino Médio, sem possibilidade de integração de conteúdos.

Apesar de considerar os PCNs como um documento que dá suporte ao que deve ser ensinado, reconhece-se a existência de algumas falhas, conforme observado no trabalho de Walichinski, Santos Junior e Ishikawa (2014). Os autores (Walichinski, Santos Junior e Ishikawa, 2014) afirmam quanto a não abordagem direta das três competências Estatísticas necessárias para a Educação Estatística nos PCN. A justificativa deste trabalho em apresentar os PCNs como referencial teórico fundamenta-se em Silva (2011):

A elaboração e publicação dos PCN de Matemática representaram um enorme avanço na tentativa de aplicar, nas salas de aula de todo o país, importantes resultados de pesquisas em Educação Matemática obtidos nas últimas décadas. Avanço que abrange a inclusão da estatística e da probabilidade como conteúdos a serem abordados, desde as primeiras séries da educação básica, compondo o bloco tratamento da informação (p. 750).

---

<sup>7</sup>Estocástica: Termo empregado para tratar a Estatística e Probabilidade de maneira paralela (SOUZA; LOPES, 2011).

Por fim, a subseção seguinte visa concretizar as ideias aqui apresentadas, através de referenciais que tratam sobre a Estatística na estrutura dos cursos de Licenciatura em Matemática.

## 2.2. A ESTRUTURA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Os documentos oficiais do Ministério de Educação (MEC): o Parecer CNE/CES nº 1.302/2001 e a Resolução CNE/CES nº 3, de 18 de fevereiro de 2003, que abordam sobre as diretrizes curriculares para o curso de Licenciatura em Matemática, não enfatizam sobre a Educação Estatística, dando a entender talvez uma não obrigatoriedade de desenvolver temas dessa área no decorrer do curso de Licenciatura em Matemática.

Nota-se um paradoxo quando comparamos que os PCNs tratam de inserir a Estatística na Educação Básica como conteúdo obrigatório, enquanto o MEC não esclarece isso para os cursos de Licenciatura em Matemática por meio das diretrizes.

Entretanto, Costa e Nacarato (2011) afirmam que o ensino da Estatística na Educação Básica aconteceu de forma incorreta e, segundo eles, os professores não tiveram formação para trabalhar com essa nova área. E sobre a funcionalidade dupla do professor de Matemática, (pois devem lecionar tanto Estatística quanto Matemática), Flora, Jacobi e Kessler (2012) comentam:

Ao ensino de Matemática fica o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados e a leitura de gráficos. Ao professor de Matemática, cabe não se limitar à mera transmissão de fórmulas e algoritmos, mas deve dar sentido e vida a essa matemática escolar que, embora pareça distante, se faz cada vez mais necessária (2012, p. 169).

Para Costa e Pamplona (2011), a preparação curricular da Estatística, durante o curso de Licenciatura em Matemática, se contradiz com as percepções da Educação Estatística, e assim não é considerada adequada, pois os autores afirmam que:

Hoje, o teor e o modo tradicionalmente estabelecidos para incluir os estudos de Estatística e Probabilidade no contexto de formação inicial de professores de Matemática têm se revelado, muitas vezes, insuficientes, e mesmo inapropriados (COSTA; PAMPLONA, 2011, p. 899).

Conforme Kataoka, Oliveira e Souza (2011), entre as dificuldades do Ensino da Estatística no Ensino Fundamental encontra-se em destaque a má formação dos professores que trabalham com essa área e, assim, acabam realizando uma prática descontextualizada tomando como base o uso excessivo de equações, contribuindo para a regressão da Educação Estatística.

Já, Pagan (2010) complementa e ressalta a importância de desenvolver atividades que levem os docentes a refletirem sobre o conceito da Estatística e seu objetivo na sociedade, e acrescenta a necessidade de desenvolver atividades educativas que abordem a Estatística como tema.

Costa e Pamplona (2011), em uma pesquisa que aborda a inserção de disciplinas “extras” no curso de formação nos quais atuam, com o objetivo de alavancar a Educação Estatística, as autoras apontam o desfavorecimento da Estatística nos cursos de licenciatura, pois em sua maioria, as disciplinas que têm como foco essa área, são vistas nos últimos anos da graduação. Esse fato é notório quando relatam:

Em paralelo, observamos que o fato da disciplina ser oferecida aos licenciandos apenas no último período do curso acabava por dificultar — se não impossibilitar — que, no Estágio Supervisionado ou mesmo na pesquisa realizada pelos licenciandos como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o ensino de Estatística fosse privilegiado. Em particular, uma maior reflexão acerca da própria Educação Estatística nos levou a perceber que, em nosso curso, nessa área, não estávamos privilegiando a prática como componente curricular, nem estávamos promovendo o diálogo entre conteúdo e forma, entre o aprender e o ensinar, não estávamos fazendo uma ruptura com a lógica de que a teoria vem antes e depois, a prática (COSTA; PAMPLONA, 2011, p. 901).

Costa e Pamplona (2011) fazem uso do termo “impossibilitar que a Estatística fosse privilegiada” no sentido de que a Estatística, sendo vista no final do curso de Licenciatura em Matemática, ficaria em desvantagem para ser tema escolhido nos Trabalhos de Conclusão de Curso, além de diminuir o interesse por parte dos acadêmicos nessa área, durante o Estágio Supervisionado.

Coutinho (2013) complementa esta problemática da formação do professor, dizendo que o ICME, (Congresso Internacional de Educação Matemática), (que aconteceu no México, em 2008, e levou como tema o Ensino da Estatística e da Probabilidade para todos os níveis escolares) trouxe para o público participante a constatação de que a formação dos professores atuantes no ensino da Estatística e da Probabilidade não apresentava elementos suficientes para a prática docente (CALLINGHAM, WATSON, DONNE, 2008 e PINTO E GONZÁLEZ, 2008).

Costa e Nacarato (2011), em uma pesquisa realizada com professores de escolas públicas e privadas do estado de São Paulo também observaram que a formação inicial e continuada dos professores de Matemática não foram pontos significativos para a construção da Educação Estatística, não contribuindo com a formação dos pensamentos estocásticos dos estudantes. Sobre a situação de conhecimento pedagógico e curricular da Estatística, esses autores acrescentam que:

Há mais de duas décadas, as pesquisas no campo da formação docente vêm apontando que, nesse repertório de saberes, o professor precisa ter um domínio conceitual, não apenas do conteúdo a ser trabalhado, mas, também, de outros saberes, como o pedagógico do conteúdo e o curricular (COSTA; NACARATO, 2011, p. 368).

Desta maneira, notam-se pesquisadores preocupados com o conteúdo pedagógico no curso de formação, quebrando os paradigmas desses cursos com preocupações somente nos conceitos de cálculos. Ao menos se espera que todos os cursos de licenciatura em Matemática já tenham preocupações como essas. Tais preocupações devem ser ampliadas a ponto de atingir questões didáticas e pedagógicas da Educação Estatística, pois:

Pensamos que, para que o educador matemático se torne também um educador estatístico, é necessário cuidar para que ele possua, em seu curso de formação inicial, conhecimento, não só sobre os conteúdos de Combinatória, Probabilidade e Estatística, mas, também, sobre a literatura e as pesquisas em Educação Estatística. Isso é importante porque constitui a base para que haja uma imprescindível reflexão sobre o ensino desses conteúdos, sobre as fronteiras entre conhecimento matemático e conhecimento estatístico e sobre a ética nas pesquisas (COSTA; PAMPLOMA, 2011, p. 907).

Costa e Nacarato (2011) corroboram com essa afirmação, quando concluem que não é dada à Educação Estatística a atenção necessária nos cursos de Licenciatura em Matemática, contribuindo assim, para um ciclo que valorizará cada vez menos a Estatística.

Sabe-se que documentos oficiais que abordam especificamente sobre a estrutura dos cursos de Licenciatura em Matemática, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais são: o Parecer CNE/CES nº 1.302 de 6 de novembro de 2001 e a Resolução CNE/CES nº 3 de 18 de fevereiro de 2003.

O Parecer 1.302 de 2001 aponta os conteúdos comuns entre licenciaturas e bacharelados em Matemática. É interessante ressaltar que, neste Parecer, dentro dos conteúdos de base comuns dos cursos de Matemática do bacharelado estão explícitos conteúdos de Probabilidade e Estatística, e no curso de Matemática licenciatura não se vê essa ênfase, no

qual apenas se cita que os conteúdos da Educação Básica também devem estar inseridos (Brasil, 2002c).

Nos cursos de licenciatura, o Parecer inclui explicitamente na base comum: Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Álgebra, Fundamentos de Geometria, Geometria Analítica e complementa que:

A parte comum deve ainda incluir:

- a) conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise;
- b) conteúdos de áreas afins à Matemática, que são fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de suas teorias;
- c) conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática.

Para a licenciatura serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio (BRASIL, 2002b, p. 6).

Contudo, constata-se que não há relevância para a Educação Estatística nos cursos de licenciatura, segundo os documentos oficiais citados. Em contrapartida, o mesmo Parecer 1.302 de 2001 cria abertura para as Instituições de Ensino Superior (IES) a fim de aperfeiçoar o curso:

As IES poderão ainda organizar os seus currículos de modo a possibilitar ao licenciado uma formação complementar, propiciando uma adequação do núcleo de formação específica a outro campo de saber que o complementa (BRASIL, 2002b, p. 6).

Portanto, com base no Parecer, percebe-se que as IES têm autonomia para efetuar alterações na organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática, contribuindo assim, para a inserção e/ou ampliação da Educação Estatística. Com isso, pesquisaram-se as matrizes curriculares das Universidades do Estado Paraná, a fim de investigar como se apresentam as estruturas dos cursos de Licenciatura em Matemática com relação à Estatística.

O quadro abaixo apresenta os resultados investigados:

Universidade	Campus/ Localização	Nome da disciplina	Ano em que é estudada a disciplina	Informações que constam na ementa
UEL – Universidade Estadual de Londrina	Londrina	Estatística	3º ano	Estatística descritiva. Introdução à probabilidade. Variáveis aleatórias. Principais distribuições de probabilidades discretas e contínuas. Noções de amostragem. Estimação de parâmetros. Testes de hipóteses. Introdução à análise de variância. Análise de correlação e regressão linear.

UEM – Universidade Estadual de Maringá	Maringá	Introdução à Probabilidade e Estatística	2º semestre do 1º ano	A disciplina Introdução à Probabilidade e Estatística visa proporcionar ao aluno de Licenciatura em Matemática um instrumental na análise descritiva e no cálculo de probabilidade, visando principalmente o ensino de estatística no ensino médio.
UENP – Universidade Estadual do Norte do Paraná	Jacarezinho	Estatística e Probabilidade	1º ano	Introdução à estatística. Principais Técnicas descritivas. Introdução à probabilidade. Variáveis aleatórias e funções de distribuição. Alguns modelos probabilísticos. Estimação. Testes de hipóteses.
UENP – Universidade Estadual do Norte do Paraná	Cornélio Procópio	Estatística e Probabilidade	4º ano	Elementos da Estatística Descritiva. Variáveis Aleatórias. Independência Estatística. Principais Distribuições de Probabilidades (discreta e contínua). Teoria de Amostragem. Testes de Hipóteses. Análise de Variância.
UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa	Ponta Grossa	Estatística e Probabilidade	2º ano	Conceitos e Objetivos da Estatística. Estatística Descritiva: análise exploratória de dados. Probabilidades. Variáveis Aleatórias. Distribuições de Probabilidade. Variáveis Bidimensionais. Inferência Estatística: Distribuições Amostrais, Teoria da Estimação, Teoria da Decisão Estatística: testes paramétricos e não paramétricos. Tópicos Especiais em Estatística.
UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná	Apucarana	Probabilidade e Estatística	2º ano	Ementa não disponível na página do curso
UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná	Campo Mourão	Estatística e Probabilidade	3º ano	Estatística Descritiva. Probabilidade. Distribuições de Probabilidades. Estimação de Parâmetros. Testes de Hipóteses. Análise de Variância. Regressão e Correlação. Objetivos: Capacitar o acadêmico para coletar, organizar e interpretar dados, identificando as técnicas estatísticas adequadas para análise dos mesmos. Oportunizar um momento de discussão acerca do ensino de Estatística na Educação Básica.
UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná	Paranaguá	Estatística e Probabilidade	3º ano	Não há informações na página do curso
UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná	Paranavaí	Estatística e Probabilidade	4º ano	Não há informações na página do curso
UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná	União da Vitória	Estatística e Probabilidade	3º ano <sup>8</sup>	Não há informações na página do curso

<sup>8</sup>Na matriz de 2007 a 2013 a disciplina era estudada no 1º do curso.

UNICENTRO – Universidade Estadual do Centro-Oeste	Guarapuava	Estatística e Probabilidade	3º ano	Método estatístico. Estatística descritiva. Análise combinatória. Probabilidade. Amostragem e Inferência estatística. Teste de hipótese. Análise de regressão e correlação. Números índices.
UNICENTRO - Universidade Estadual do Centro-Oeste	Irati	Estatística	2º ano	Estatística Descritiva. Introdução à Probabilidade. Variáveis Aleatórias. Principais distribuições de probabilidades discretas e contínuas. Noções de amostragem. Estimacão de parâmetros. Testes de Hipóteses. Introdução à análise de variância. Análise de Correlação. Regressão Linear.
UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Foz do Iguaçu	Estatística	3º ano	Estatística Descritiva, Probabilidade, Estimacão de Parâmetros; Testes de Hipóteses.

**Quadro 2 - Informações das matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Estaduais do Paraná com relação à Estatística**

Fonte: da própria autora

O Quadro 2 foi elaborado pela pesquisadora, após pesquisa nas páginas eletrônicas dos cursos de Licenciatura em Matemática de todas as Universidades Estaduais do Paraná. A pesquisa tinha por finalidade consultar a matriz curricular e ementa referente à disciplina de Estatística.

Com essa pesquisa notou-se que, em mais de 60% dos cursos de Licenciatura em Matemática das Universidades Estaduais do Paraná, a disciplina de Estatística é estudada nos dois últimos anos do curso. E, tendo em vista que a ementa tem por objetivo descrever resumidamente o conteúdo conceitual e/ou procedimental de uma disciplina, observa-se que somente 15,38% descrevem sobre assuntos de Ensino da Estatística, enquanto mais de 84% ficam em torno de aspectos técnicos, teóricos e específicos da Estatística, sem relacionar com ensino ou aprendizagem na Educação Básica.

Vale lembrar que os cursos de Licenciatura, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDB) devem ofertar o estágio supervisionado, oportunizando experiências vivenciadas em sala de aula durante a graduação, considerando que a simples inclusão de disciplinas na matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática não é o suficiente para ocasionar melhorias. Costa e Pamplona (2011) defendem essa ideia como expectativa de avanço na Educação Estatística:

Para nós, para que um licenciando possa vir a tornar-se um educador estatístico, é necessário que ele possua clareza acerca das relações sociais e dos impactos políticos e sociais das estatísticas, que se envolva na preparação de atividades de

sala de aula de conteúdos da área e que tenha oportunidades de vivenciar as atividades desse profissional (na sala de aula da Educação Básica). A partir daí, os licenciandos poderão se posicionar dentro do domínio discursivo não só da Educação Matemática, mas também da Educação Estatística, construindo a habilidade de cruzar fronteiras entre as duas áreas (COSTA; PAMPLONA, 2011, p. 907).

Porém, os autores Costa e Pamplona (2011) consideram a necessidade de mudanças nos cursos de Licenciatura em Matemática com o objetivo de alterar o cenário atual da Educação Estatística, ofertando oportunidades e ferramentas à disposição dos futuros professores com a finalidade de melhorar e contribuir com o ensino de Estatística e da probabilidade. Assim, nota-se que os autores consideram importante a questão pedagógica da disciplina, não enfatizando somente a defasagem de conteúdos específicos.

Estevam e Cyrino (2014) apontam a necessidade das mudanças como Costa e Pamplona (2011). Para eles é evidente a necessidade de ampliar o currículo do curso de Licenciatura em Matemática com atividades que superem os conceitos e algoritmos da probabilidade e da Estatística.

Junior e Neto (2014) enfatizam sobre a importância da preparação docente com relação à Educação Estatística. Segundo eles, essa preparação deve acontecer durante a formação inicial do professor de Matemática, com o intuito de garantir a Educação Estatística na formação básica.

Em função do que foi apresentado, percebe-se entre as necessidades, a de alavancar atividades que relacionam a Educação Estatística com os cursos de Licenciatura em Matemática, tanto no que diz de conhecimento específico, quanto pedagógico, na perspectiva de auxiliar no desenvolvimento da Educação Estatística, pois serão os atuais graduandos do curso de Matemática que lecionarão o conteúdo de Estatística, e ainda com possibilidade de lecionar também nos cursos superiores de formação inicial ou continuada, que tendem à construção dos saberes docentes na Educação Estatística.

Até aqui se tratou de documentos oficiais nacionais, mas tendo em vista que o Estado do Paraná possui suas DCE (Diretrizes Curriculares Estaduais) como norteador dos ideais pedagógicos na Educação Básica, a próxima seção trará considerações sobre o assunto.

### 2.3. CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS DIRETRIZES CURRICULARES DO ESTADO DO PARANÁ

As DCE do Estado do Paraná são tomadas como base para o planejamento e execução das aulas da Educação Básica. Elas são o resultado de discussões e constantes estudos de professores e especialistas entre os anos 2004 e 2008.



Diante disso, verificou-se como estão apresentados os conteúdos Estatísticos na Educação Básica segundo as DCE do Estado do Paraná. A justificativa desse documento, mesmo com a existência dos PCN, pode ser inicialmente notada quando escrevem:

A partir de 1998, o Ministério da Educação distribuiu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que, para o Ensino Fundamental, apresentavam conteúdos da Matemática. Porém, para o Ensino Médio, orientavam as práticas docentes tão somente para o desenvolvimento de competências e habilidades, destacando o trabalho com os temas transversais, em prejuízo da discussão da importância do conteúdo disciplinar e da apresentação de uma relação desses conteúdos para aquele nível de ensino (PARANÁ, 2008, p. 46).

Nas DCE do Estado do Paraná referente à disciplina de Matemática, destaca-se a frase de que:

É necessário que o processo pedagógico em Matemática contribua para que o estudante tenha condições de constatar regularidades, generalizações e apropriação de linguagem adequada para descrever e interpretar fenômenos matemáticos e de outras áreas do conhecimento (PARANÁ, 2008, p. 49).

Na frase acima, identifica-se as condições como consequências das competências Estatísticas que devem ser desenvolvidas nos alunos, pensando nas interpretações e decisões desses cidadãos inseridos na sociedade.

As DCE apresentam o termo “conteúdo estruturante” no decorrer do texto, que segundo o próprio documento, é definido como:

Entende-se por *Conteúdos Estruturantes* os conhecimentos de grande amplitude, os conceitos e as práticas que identificam e organizam os campos de estudos de uma disciplina escolar, considerados fundamentais para a sua compreensão. Constituem-se historicamente e são legitimados nas relações sociais (PARANÁ, 2008, p. 49).

Os conteúdos estruturantes que compõem o currículo da Educação Básica do Paraná estão organizados da seguinte forma: Números e Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometrias, Funções e Tratamento da Informação.

Restringindo-se ao conteúdo estruturante Tratamento da Informação, no Ensino Fundamental, o aluno estudará os seguintes temas: Noções de Probabilidade, Estatística, Matemática Financeira e Noções de Análise Combinatória, e no Ensino Médio: Análise Combinatória, Binômio de Newton, Estatística, Probabilidade e Matemática Financeira.

Observados os temas citados acima, nota-se mais uma vez um possível desencontro com os cursos de Licenciatura em Matemática, pois como já foram apresentadas, as ementas das disciplinas de Estatística dos cursos de Licenciatura em Matemática não demonstram, em

sua maioria, descrição de conteúdos pedagógicos para os acadêmicos desenvolverem esses conteúdos na sala de aula, posteriormente.

Assim, a conscientização dos professores da rede Estadual do Paraná, que elaboraram as DCE, de incluírem esse conteúdo nas aulas de Matemática e enfatizarem sua relevância para o desenvolvimento dos alunos é apenas um dos primeiros passos para o avanço da Educação Estatística.

Quanto à organização dos conteúdos estruturantes, nota-se que são subdivididos em conteúdos básicos. Esses conteúdos básicos definem melhor o que é estudado em cada conteúdo estruturante. Segundo as DCE:

Entende-se por conteúdos básicos os conhecimentos fundamentais para cada série da etapa final do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, considerados imprescindíveis para a formação conceitual dos estudantes nas diversas disciplinas da Educação Básica. O acesso a esses conhecimentos é direito do aluno na fase de escolarização em que se encontra e o trabalho pedagógico com tais conteúdos é responsabilidade do professor (PARANÁ, 2008, p. 76).

Destaca-se então um ponto das DCE quanto à organização do conteúdo estruturante Tratamento da Informação no Ensino Médio, no qual enfatiza como um de seus conteúdos básicos a “Estatística” e apresenta como expectativas de aprendizagem do aluno a capacidade de realizar estimativas e conjecturas a respeito de dados e informações estatísticas. O quadro abaixo representa a organização do conteúdo estruturante e esclarece sobre as habilidades e competências que devem ser desenvolvidas por meio da coluna “avaliação”.

Conteúdo estruturante	Conteúdo Básico	Avaliação
Tratamento da Informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise Combinatória;</li> <li>• Binômio de Newton;</li> <li>• Estudo das Probabilidades;</li> <li>• Estatística;</li> <li>• Matemática Financeira.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolha, interprete e analise dados através de cálculos, permitindo-lhe uma leitura crítica dos mesmos;</li> <li>• Realize cálculos utilizando Binômio de Newton;</li> <li>• Compreenda a ideia de probabilidade;</li> <li>• Realize estimativas, conjecturas a respeito de dados e informações estatísticas;</li> <li>• Compreenda a Matemática Financeira aplicada aos diversos ramos da atividade humana;</li> <li>• Perceba, através da leitura, a construção e interpretação de gráficos, a transição da álgebra para a representação gráfica e vice-versa.</li> </ul>

**Quadro 3 - Organização do conteúdo estruturante "Tratamento da Informação" do Ensino Médio das DCE do Estado do Paraná**

Fonte: (Paraná, 2008)

Ressalta-se que os conteúdos básicos apresentados nesse quadro, devem ser considerados como ponto de partida, no qual o professor nunca deve resumir as informações ou simplesmente não trabalhar alguns desses conteúdos básicos, pois segundo o próprio documento (DCE) consta que:

Nesse quadro, os conteúdos básicos apresentados devem ser tomados como ponto de partida para a organização da proposta pedagógica curricular das escolas. Por serem conhecimentos fundamentais para a série, não podem ser suprimidos nem reduzidos, porém o professor poderá acrescentar outros conteúdos básicos na proposta pedagógica, de modo a enriquecer o trabalho de sua disciplina naquilo que a constitui como conhecimento especializado e sistematizado (PARANÁ, 2008, p. 76).

Tanto os PCN quanto as DCE estão de acordo de que a Estatística deve ser aplicada em contextos da realidade dos alunos, estudada na Educação Básica, e visam a Estatística como contribuição para o cidadão em tomada de decisões, no desenvolvimento do pensamento crítico e na formulação de argumentos condizentes.

Retoma-se neste momento a importância da Estimativa de Proporção Populacional ser trabalhada no Ensino Médio, visto que é um conteúdo que visa à compreensão de conceitos a respeito de “margem de erro”, “intervalo de confiança” entre outros, os quais contribuem para o entendimento de informações políticas, sociais e econômicas, que são expostas nos meios de comunicação social, e cabe ao cidadão, inserido na sociedade, ser capaz de ler, interpretar, compreender, analisar e avaliar essas informações.

Ressalta-se que, não se considera que o Ensino Médio seja a única etapa escolar no qual deva acontecer abordagem desse conteúdo, apenas se destaca esses últimos anos da Educação Básica, (o Ensino Médio), em virtude da oficialização da responsabilidade do cidadão. Porém, para seguir e executar as orientações que constam tanto nos PCN quanto nas DCE referente à Estatística, o professor de Matemática necessita de uma preparação eficiente, não apenas de conteúdos específicos e formais da Estatística, mas também essencialmente de recursos que o auxiliem em questões de “como ensinar”.

Para esse pensamento, Lopes (2013) contribui escrevendo que:

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

E ainda, para complementar, Lopes (2013) afirma que nos cursos de formação os futuros professores de Matemática “precisam obter uma formação estatística que lhes permita

pensar estatisticamente e aprender como promover o desenvolvimento do pensamento estatístico de seus futuros alunos” (p. 912).

Assim, nessa perspectiva, a próxima seção expõe informações a respeito da falta de meios para a efetivação do Ensino da Estatística, conforme a colocação de Lopes (2013) a respeito do “como ensinar” na finalidade de promover a aprendizagem dos alunos.

#### 2.4. MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO AUXÍLIO PARA O ENSINO DA ESTATÍSTICA

Os PCN e DCE visam que as aulas da disciplina de matemática apresentem ferramentas extras para a aprendizagem do aluno. Segundos os dois documentos (PCN e DCE), é importante que os professores façam uso de materiais pedagógicos para efetivar a construção do conhecimento. Os PCN argumentam sobre a existência da diversidade de recursos, meios e estratégias a serem utilizados para o ensino da matemática (BRASIL, 1999; PARANÁ, 2008). Quanto à diversidade de recursos para o ensino, esclarecem:

O uso dessa diversidade é de fundamental importância para o aprendizado porque as tabelas, gráficos, desenhos, fotos, vídeos, câmeras, computadores e outros equipamentos não são só meios. Dominar seu manuseio é também um dos objetivos do próprio ensino das Ciências, Matemática e suas Tecnologias. Determinados aspectos exigem imagens e, mais vantajosamente, imagens dinâmicas; outros necessitam de cálculos ou de tabelas de gráfico; outros, ainda, podem demandar expressões analíticas, sendo sempre vantajosa a redundância de meios para garantir confiabilidade de registro e/ou reforço no aprendizado (BRASIL, 1999, p. 53).

Assim, destaca-se a necessidade de que o professor precisa “dominar o manuseio” da diversidade de materiais, para garantir a eficácia da aprendizagem. Nada adianta a grande quantidade de meios, se o professor não souber desenvolver as atividades, fazendo uso dos mesmos.

Não são apenas os PCN e DCE que favorecem a utilização de materiais na Educação Básica, mas vários educadores também defendem a ideia e importância do “apoio visual ou do visual-tátil como facilitador para a aprendizagem” (LORENZATO, 2009):

Assim, por exemplo, por volta de 1650, Comenius escreveu que o ensino deveria dar-se do concreto ao abstrato, justificando que o conhecimento começa pelos sentidos e que só se aprende fazendo. Locke, em 1680, dizia da necessidade da experiência sensível para alcançar o conhecimento. Cerca de 100 anos depois, Rousseau recomendou a experiência direta sobre os objetos, visando à aprendizagem. Pestalozzi e Froebel, por volta de 1800, também reconheceram que o ensino deveria começar pelo concreto; na mesma época, Herbart defendeu que a aprendizagem começa pelo campo sensorial. Pelos idos de 1900, Dewey confirma o

pensamento de Comenius, ressaltando a importância da experiência direta como fator básico para construção do conhecimento, e Poincaré recomendava o uso de imagens vivas para clarear verdades matemáticas (LORENZATO, 2009, p.3).

Lorenzato (2009) refere-se ao uso de objetos e imagens como facilitador da aprendizagem. Para ele, esse uso possibilita que o aluno aprenda fazendo, assim como é dito num provérbio chinês: “se ouço, esqueço, se vejo, lembro; se faço, compreendo” (LORENZATO, 2009, p. 5).

Passos (2009) também defende o uso de recursos didáticos nas aulas de matemática como facilitador do processo de ensino e aprendizagem. Segundo ele, sua utilização favorece o momento da construção do saber, pois afirma que:

Os recursos didáticos nas aulas de matemática envolvem uma diversidade de elementos utilizados, principalmente, como suporte experimental na organização do processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, considero que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído (PASSOS, 2009, p.78).

Passos (2009) ainda acrescenta sobre a importância de tratar desses recursos durante o processo de formação inicial do professor, com a oportunidade de criar momentos de reflexões e discussões sobre a utilização de materiais nas aulas de matemática. Para ele, isso é importante, pois os materiais não possuem empiricamente os conceitos matemáticos que os alunos devem compreender, o professor precisa conhecer muito bem o material que utiliza a fim de assumir um papel de mediador durante a aula e possibilitar a construção do conhecimento.

Sobre a utilização de materiais manipuláveis durante as aulas, notou-se que na Austrália a utilização é frequente (MARSHALL; PAUL, 2008). Portanto, em 2008, Marshall e Paul realizaram uma pesquisa a fim de identificar as considerações de professores quanto à utilização desses materiais manipuláveis. A pesquisa foi aplicada com professores de alunos da faixa etária de 4 a 14 anos, em uma região da Austrália. Uma das perguntas da pesquisa foi com relação às principais vantagens da utilização de materiais manipuláveis na sala de aula.

Como resultado da pesquisa de Marshall e Paul (2008), obteve-se que os professores consideravam que a utilização desses materiais permitiam: a facilitação para a visualização do concreto ou auxílio visual do conteúdo; a facilitação da aprendizagem, pois os alunos aprendem fazendo; o melhor entendimento do assunto; o aumento do interesse e da motivação, entre outras vantagens (MARSHALL; PAUL, 2008).

Quanto à variedade de meios, recursos e objetos existentes para o ensino da Matemática, são geradas diversas nomenclaturas. Esta pesquisa abordará especificamente os materiais manipuláveis, pois além do termo material manipulável, existem outros, como por exemplo, materiais didáticos, ou ainda outras variações, que acabam se generalizando quanto a sua função. Cada autor escolhe uma denominação específica. Gaertner, Stopassoli e Oeschler (2007), por exemplo, fazem uso dos termos material didático, materiais manipuláveis, e ainda materiais instrucionais:

[...] utilização de materiais didáticos (ou materiais manipuláveis, ou materiais instrucionais) variados em sala de aula pode contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e para uma aprendizagem efetiva, auxiliando os alunos na construção e compreensão dos conceitos matemáticos (p. 2).

Pela citação, nota-se que os autores deixam livre ao leitor que faça sua escolha do termo que está sendo empregado. Porém, neste trabalho, adota-se a definição de “materiais manipuláveis” (termo que será utilizado nesta pesquisa) de Reys (1971, apud MATOS e SERRAZINA, 1996, p. 193), no qual descreve como: “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar”.

Conforme dito e referenciado nesta seção, existe uma grande diversidade de materiais facilitadores da aprendizagem para o ensino da matemática (BRASIL, 1999). Em contrapartida, para a Estatística o cenário não é o mesmo. Lopes (2013) expõe em sua pesquisa, resultados de outros pesquisadores que ressaltam a questão da falta de material didático para o Ensino da Estatística, além do despreparo a respeito da Educação Estatística na formação inicial dos professores:

Não apenas os alunos da licenciatura em matemática se sentem despreparados para abordar a estatística nas aulas de matemática da educação básica, mas a ausência de material didático que subsidie o trabalho docente é ampla. O mesmo ocorre com livros-textos de ensino superior que, em sua maioria, são traduzidos de outros países, pois a produção nacional ainda não tem se dedicado a publicações específicas para o curso de licenciatura em matemática (LOPES, 2013, p. 903).

Com essa afirmação, confirma-se a importância desta pesquisa, que além de se preocupar com a formação inicial dos professores de Matemática no curso de Licenciatura em Matemática, apresenta material manipulável e manipulável virtual como opções de materiais didáticos, para abordar o conteúdo específico de Estimativa de Proporção Populacional.

Para constatar a escassez de materiais manipuláveis voltados para o Ensino da Estatística identificada por Lopes (2013), realizou-se uma investigação nos Anais do XII

Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Decidiu-se investigar os Relatos de Experiências (RE) publicados no evento em 2016, visto que os RE são textos em formato científico que descrevem uma experiência visando contribuir para a área em questão.

A investigação se deu por meio da busca de palavras-chaves nos títulos dos trabalhos, como: “Estatística”, “tratamento da informação”, “gráfico”, “dados”, “materiais”, “o uso”, “utilização”, “por meio”, “ferramenta”, “recurso”, a fim de identificar trabalhos que traziam alguma ferramenta para o Ensino da Estatística.

Foram publicados no XII ENEM, 463 RE, envolvendo a utilização de materiais físicos, materiais virtuais, (ambos com variadas nomenclaturas: material manipulável, material concreto, objeto virtual de aprendizagem, entre outros) e também, a utilização de tendências da educação matemática, (modelagem matemática, investigação matemática, resolução de problemas, entre outras), sempre voltados para o ensino de conteúdos abordados na disciplina de Matemática.

E com a investigação encontrou-se apenas 06 dos 463 RE que envolvem conteúdos de Estatística, são eles: “Aprendizagem ativa na sala de aula de Estatística: o problema de Monty Hall”(RE-1<sup>9</sup>); “As potencialidades de um trabalho interdisciplinar de pesquisa de opinião para o estudo de Estatística e porcentagem”(RE-2); “Gráficos podem mentir: uma proposta de atividade com Estatística para a Educação Básica”(RE-3); “Propostas pedagógicas para o ensino da estatística nos anos finais do ensino fundamental”(RE-4); “Um catálogo de materiais didáticos concretos e virtuais para um laboratório de ensino de matemática inclusiva” (RE-5); “Utilização do Blended Learning em cursos técnicos/tecnológicos na disciplina de fundamentos de matemática e Estatística”(RE-6).

Os RE-1 e RE-3 não envolvem a utilização de material físico ou virtual. Os outros 04 RE se resumem conforme apresenta-se no quadro 4 abaixo:

RE-2	O trabalho relata sobre a utilização de papel quadriculado, dobraduras, transferidor, compasso e computador (recurso tecnológico) para o Ensino da Estatística.
RE-4	O trabalho relata sobre a utilização de Material concreto e recurso tecnológico para o ensino da Estatística. Os conteúdos trabalhados foram “formas de organizar dados em gráficos e tabelas”. O material concreto utilizado foram E.V.A para construção de gráficos de setores, jornais e revistas para pesquisa. Como recursos tecnológicos, foram utilizadas planilhas eletrônicas para a construção de gráficos de setores e software para construção de cartazes digitais.
RE-5	O trabalho trata de apresentar um catálogo (link para acesso) <sup>10</sup> de materiais concretos e virtuais para o ensino de Matemática. O trabalho apresenta alguns dos materiais que foram elaborados. Porém, no link de divulgação dos materiais, foram encontrados sete materiais virtuais que envolvem assuntos da Estatística.

<sup>9</sup>Modo como está renomeado cada Relato de Experiência nesta pesquisa.

<sup>10</sup>Disponível em: <http://www.uff.br/cdme/> Acesso em Janeiro de 2016.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O primeiro deles intitulado “Estatística das letras, palavras e períodos” refere-se a uma ferramenta para trabalhar com conceitos iniciais da Estatística como média, moda e mediana de palavras. É possível inserir um texto na ferramenta e ela poderá calcular, por exemplo, a moda referente à quantidade de vezes que uma palavra aparece no texto.</li> <li>• O segundo tem o nome de “Pesquisas Estatísticas no dia a dia”, e traz de modo expositivo informações sobre pesquisas eleitorais, censo, entre outras. Embora seja um material virtual, não possibilita manipular uma pesquisa Estatística. Apenas expõe algumas pesquisas já realizadas pelo IBGE, entre outras organizações, e possui atividades prontas como quebra-cabeças, palavras cruzadas, questões teóricas, entre outras.</li> <li>• O terceiro material virtual que envolve conteúdo de Estatística tem como título “Faça sua pesquisa”. Esse, por sua vez, possibilita que o aluno ou professor trabalhe com simulações de pesquisas no âmbito de trabalhar o conceito de frequência absoluta e frequência relativa relacionando com probabilidade.</li> <li>• O quarto material virtual tem como título “Distribuição de Frequência e seus Gráficos” que inclui os conteúdos: moda, mediana e média na forma de uma sequência didática. Também há caça palavras e palavras cruzadas sobre o conteúdo teórico.</li> <li>• O quinto material com o nome de “medidas de posição” possui uma sequência de atividades com conteúdo teórico e questões para o aluno.</li> <li>• O sexto material intitulado de “Medidas de Dispersão” também possui uma sequência de atividades teóricas voltadas para o aluno, acrescido de palavras cruzada, e caça palavras, online.</li> <li>• O sétimo material tem como título: “Gráficos e suas Escalas” e apresenta apenas uma sequência de atividades para o aluno.</li> </ul>
RE-6	Traz um material virtual no modelo de ambiente Moodle disponível ao aluno. No ambiente é disponibilizado vídeo-aulas para os alunos assistirem na forma de reforço das aulas presenciais da disciplina de fundamentos de matemática e Estatística de cursos técnicos.

#### **Quadro 4 - Síntese dos RE que envolvem algum material para o Ensino de Estatística**

Fonte: da própria autora

Deste modo, nota-se que a diversidade de materiais para o ensino de conteúdos como geometria, álgebra, grandezas e medidas, entre outros conteúdos específicos da Matemática é muito maior, comparado aos materiais voltados para o Ensino da Estatística.

Nesses pressupostos, essa pesquisa faz uso de material manipulável para o conteúdo da Estatística: Estimativa de Proporção Populacional, aplicado ao curso de formação inicial de professores de Matemática de modo a cumprir o objetivo geral e os específicos, determinados para esta pesquisa.

Em tempo, como firmado na introdução, no andamento desta pesquisa, por meio das novas experiências da pesquisadora, também se fará uso de manipulável virtual, termo esse que será tratado na subseção seguinte.

#### **2.4.1. OS MANIPULÁVEIS VIRTUAIS COMO AUXÍLIO PARA O ENSINO DA ESTATÍSTICA**



É evidente que professores da Educação Básica nas suas práticas pedagógicas, segundo os documentos oficiais (PCN e DCE), devem fazer uso de novas tecnologias. Para as DCE, o uso de recursos tecnológicos como softwares, calculadoras, aplicativos virtuais, entre outros, utilizados para o ensino, favorecem a experimentação e potencializam formas para resolução de problemas (DCE, 2008). Segundo o documento, essas ferramentas:

[...] têm auxiliado estudantes e professores a visualizarem, generalizarem e representarem o fazer matemático de uma maneira passível de manipulação, pois permitem construção, interação, trabalho colaborativo, processos de descoberta de forma dinâmica e o confronto entre a teoria e a prática (PARANÁ, 2008, p. 65 e 66).

Os Relatos de Experiências (RE) do XII ENEM analisados na seção 2.4, que relatam sobre a utilização desse tipo de ferramenta, corroboram com o que diz as DCE. Para Silva, Samá e Moura, autores do RE-4, por exemplo, as atividades que envolvem esse tipo de recurso:

[...] permitem a criação de ambientes de aprendizagem que estimulem a reflexão, a discussão, a interpretação, a simulação, a exploração, a experimentação e a resolução de problemas, de modo que o estudante possa desenvolver habilidades como a interpretação, a organização, a análise, a reflexão, a discussão, a criatividade, a autonomia, a interação, afetividade e o trabalho coletivo (SILVA, SAMÁ e MOURA, 2016, p. 11).

E, além disso, a nova geração de alunos vive rodeada de novas tecnologias de informação e comunicação. Fazem parte da rotina diária desses alunos, aparelhos eletrônicos como: smartphones, notebooks, inúmeros aplicativos, entre outros. Incluir esses recursos na sala de aula é uma maneira de despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo abordado em classe, estimular o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade, auxiliar na construção do conhecimento estatístico e, ainda, promover a inclusão social (SILVA, SAMÁ e MOURA, 2016).

Nesses pressupostos, essa pesquisa também fará uso dessas tecnologias, a qual será denominada *manipulável virtual*. Vale ressaltar que houve a necessidade de utilizar esse termo (manipulável virtual), visto que a definição de Reys (1971, apud MATOS e SERRAZINA, 1996, p. 193) para material manipulável não inclui o manipulável virtual, (pois um manipulável virtual não é um objeto que o aluno pode “sentir e tocar”).

A definição do termo manipulável virtual utilizado é fundamentada em Reimer e Moyer, (2005, p. 6) quando afirmam que “manipuláveis virtuais são essencialmente réplicas

de manipulativos físicos, disponíveis em uma página da internet, na forma de aplicativo para computador com características vantajosas”<sup>11</sup> (tradução da própria autora).

Assim, segundo as definições utilizadas, enquanto um material manipulável é um objeto que o aluno ou o professor podem manipulá-lo de forma física, o manipulável virtual é um objeto que o aluno ou o professor podem manipulá-lo de forma virtual.

Neste caso, o manipulável virtual terá a mesma função que o material manipulável: simular uma pesquisa Estatística com o objetivo de estimar determinada proporção populacional.

Quanto às vantagens de utilizar o manipulável virtual, além do material manipulável para o Ensino de Estatística, é possível fundamentar-se em Cazorla e Santana (2010). Os autores afirmam que utilizar tecnologias digitais para o ensino da Estatística, em especial para análise de um grande conjunto de dados, pode oportunizar momentos de estudos mais relevantes. Nos casos de análises de grande quantidade de dados os alunos gastam muito tempo e "a parte mais nobre da Estatística, aquela que se relaciona com a atividade cognitiva do aluno, fica em segundo plano, ou mesmo corre o risco de não acontecer" (CAZORLA e SANTANA, 2010, p.145).

## 2.5. FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Até aqui, nota-se que as dificuldades da Educação Estatística na Educação Básica estão relacionadas com a formação de professores (KATAOKA, OLIVEIRA e SOUZA, 2011), visto que é de suma importância que a formação inicial do professor de Matemática ofereça subsídios, a fim de garantir a Educação Estatística na Educação Básica (JUNIOR e NETO, 2014).

Desenvolver atividades que levem à reflexão da prática docente e trabalhar com recursos didáticos durante o curso de Licenciatura em Matemática, é tarefa importante, conforme defendem Pagan (2010) e Passos (2009). Tendo em vista que esta pesquisa é aplicada na formação inicial do professor de Matemática (Licenciatura) é cabível realizar uma revisão teórica de autores que dedicam seus estudos ao tema “formação de professores”.

Lee Shulman está entre os estudiosos do campo “formação de professores” e em um de seus trabalhos, publicou um conjunto de conhecimentos que, segundo ele, deve ser a base

---

<sup>11</sup>Citação original: Virtual manipulatives are essentially replicas of physical manipulatives placed on the World Wide Web in the form of computer applets with additional advantageous features (Reimer e Moyer, 2005, p. 6).

cognitiva de um professor: o “conhecimento do conteúdo”, o “conhecimento pedagógico” e o “conhecimento curricular” (SHULMAN, 1986).

Para Shulman (1986), o “conhecimento do conteúdo” relaciona-se com o entendimento e com a organização do professor em relação ao assunto a ser ensinado; o “conhecimento pedagógico” diz respeito à maneira pela qual o professor deve representar, formular e abordar determinado conteúdo, ou ainda a maneira como ele deve fazer analogias e dar exemplos de forma que seja compreendido pelo aluno; o “conhecimento curricular” por sua vez, refere-se à necessidade do professor conhecer os programas curriculares e os materiais que foram elaborados para ensinar os conteúdos que ele irá ministrar. Para esclarecer a definição de “conhecimento curricular” é possível fazer uma analogia citada por Almeida e Biajone (2007): “os professores precisam dominar o conhecimento curricular para poder ensinar aos seus alunos, da mesma forma que um médico precisa conhecer os remédios disponíveis para poder receitar” (p. 288).

Embora, em trabalhos posteriores Shulman tenha reformulado as três categorias consideradas como bases do conhecimento cognitivo do professor, apresentadas no parágrafo anterior, a proposta principal continuou sendo a mesma de seu trabalho de 1986 (SZTAJN, 2002). Assim, em resumo, afirma-se que um aluno em curso de Licenciatura em Matemática deve vivenciar um ensino que propicie a formação de todos esses saberes para suas futuras práticas na Educação Básica.

Nesses pressupostos, relaciona-se que o professor de Matemática deve ter em mente uma organização dos conteúdos de Estatística, de modo que apresente uma estrutura fundamentada e correta. Ter conhecimento específico suficiente, a fim de transmitir de forma a ser compreendido por seus alunos, bem como conhecer as ferramentas que possam, por ventura, facilitar o processo de ensino, da mesma maneira que um médico deve conhecer os medicamentos para auxiliar o processo de recuperação e cura de um paciente.

Aqui se destaca o uso de material manipulável e manipulável virtual, na perspectiva de auxiliar o professor no ato de ensinar um dos conteúdos de Estatística, a “Estimativa de Proporção Populacional”, visando uma relação com as ideias apresentadas por Shulman (1986), pois esses materiais podem ser vistos como ferramentas para auxiliar o processo de Ensino da Estatística.

Costa e Pamplona (2011) defendem a necessidade de mudanças nos cursos de Licenciatura em Matemática com o objetivo de contribuir com a Educação Estatística e, Imbernón, outro estudioso da área de formação de professores, corrobora:

Imbernón alerta para o fato de que mudanças na maneira de conceber o conhecimento requerem diferenciadas competências profissionais dos professores para lidarem em uma escolarização que passou por transformações e que exige novos valores e atitudes dos cidadãos. Isso tudo requer alterações na prática e na formação docente (GIARDINI, 2010, p. 160).

Sobre essa transformação da sociedade, Giardini (2010), Marçal (2012) complementam que “o/a professor/a tem de possuir para além de conhecimentos técnicos e científicos, competências inovadoras como o domínio de tecnologias, sem as quais não pode competir no mundo atual”. A respeito da inovação na formação inicial, Imbernón (2011) esclarece:

Os cursos de preparação para a formação inicial deveriam ter um papel decisivo na promoção de todos os aspectos da profissão docente, comprometendo-se com o contexto e a cultura em que esta se desenvolve. Devem ser instituições “vivas”, promotoras da mudança e da inovação. Os futuros professores também devem estar preparados para entender as transformações que vão surgindo em diferentes campos e ser receptivos e abertos a concepções pluralistas, capazes de adequar suas atuações às necessidades dos alunos em cada época e contexto (IMBERNÓN, 2011, p. 64).

Deste modo, é visível que proporcionar a base de conhecimento cognitivo para os futuros professores de Matemática, conforme ressaltado por Shulman (1986), em especial com relação aos conteúdos estatísticos (no caso dessa pesquisa), tem sido um desafio em vista dos inúmeros obstáculos, a saber: falta de conhecimento específico explorado durante a graduação, poucas pesquisas na área de Educação Estatística, falta de material para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, transformações da sociedade, entre outros desafios encontrados, tanto no processo de formação, como nos momentos de execução das práticas em sala de aula.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Diante da problemática levantada, visando alcançar o objetivo geral deste trabalho, há a necessidade de definir os procedimentos metodológicos adotados para execução da pesquisa. Na pretensão de construir conhecimentos científicos válidos, definiram-se esses procedimentos que serão apresentados nesse Capítulo. Assim, as subseções seguintes definem: a classificação; local e público da aplicação; organização e método para análise dos dados da pesquisa.

#### 3.1. DELINEAMENTO

Quanto ao delineamento, primeiramente, classifica-se essa pesquisa como aplicada, pois busca criar conhecimentos a serem aplicados para solucionar problemas específicos, envolvendo fatos reais e de interesses locais (SILVA; MENEZES, 2005). O problema específico, neste caso, refere-se à utilização de material manipulável e manipulável virtual para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional e o conhecimento que será concretizado referirá na percepção dos sujeitos da pesquisa, em relação à utilização desses materiais no conteúdo em questão.

Classifica-se também, essa pesquisa, como bibliográfica, visto que foi levantado um referencial teórico, na intenção de identificar a situação do tema tratado. O referencial teórico é considerado o norteador de toda pesquisa científica, e nessa pesquisa foi levantado por meio de pesquisa em artigos, dissertações, entre outras publicações recentes que discutem sobre os assuntos que envolvem o problema desta pesquisa.

Já como fatos reais, considera-se a falta de requisitos a serem trabalhados durante a formação inicial do futuro professor de Matemática, para lecionar os conteúdos de Estatística, conforme foi apresentado no referencial teórico. Vale destacar também que foi levantada a importância da abordagem de conteúdos Estatísticos de modo eficaz durante a educação básica, possibilitando ao cidadão, ao concluir essa etapa escolar, participar criticamente do desenvolvimento da sociedade, contribuindo para o seu crescimento.

Quanto a natureza, essa pesquisa classifica-se como qualitativa, visto que interpretará resultados extraídos de textos de opiniões de alunos do curso de Licenciatura em Matemática. “A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.”. (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 31).

Adota-se a pesquisa qualitativa nesse trabalho, pois se entende que uma pesquisa qualitativa é escolhida pelo pesquisador sempre que as informações contidas no problema não podem ser resumidas em números, e as interpretações acontecem de modo indutivo (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

### 3.2. ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

A execução desta pesquisa está organizada em quatro etapas. A primeira etapa refere-se ao levantamento do referencial teórico desta pesquisa, na perspectiva de verificar o estado do problema a ser pesquisado. E a segunda etapa visa a busca por materiais utilizados para o ensino de Estimativa de Proporção Populacional. O material utilizado nesta pesquisa foi elaborado pela professora Lisbeth Kaiserlian Cordani<sup>12</sup> e comercializado pela NISSEI<sup>13</sup> brinquedos.

O material manipulável consiste de:

- Duas pranchas de madeira com orifícios (cada um com quantidade de orifícios diferentes: uma com 50 e outra com 10).
- Bolas coloridas (com duas cores distintas. Por exemplo: x bolas na cor rosa e y bolas na cor azul).
- Saco de TNT (Tecido não tecido).

A figura 1 refere-se ao material manipulável completo, (o objeto utilizado para armazenar as bolas, representado na figura, não é item obrigatório, servindo apenas de organizador do material):

---

<sup>12</sup>Doutora em Educação. Currículo Lattes disponível em:  
<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4793217E6>

<sup>13</sup>Rua Conde de Sarzedas, 278 – Liberdade. São Paulo - SP. CEP 01512-000. Tel/fax.: (11) 3277-6070 – Tel.: (11) 3208-8981 – Cel.: (11) 7126-3525



**Figura 1 – Material manipulável**

Fonte: da própria autora

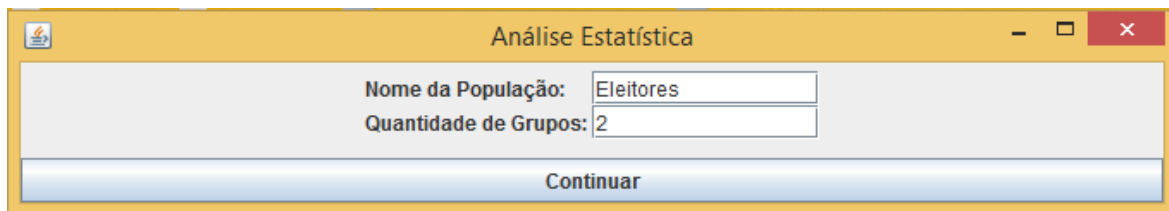
O objetivo do material manipulável é simular uma pesquisa de Estimativa de Proporção Populacional. As bolas existentes no material possuem duas cores diferentes e podem representar um grupo de eleitores que votarão no candidato A e um grupo de eleitores que votarão no candidato B. A intenção é então: estimar o candidato eleito por meio de amostragem, (coleta de uma amostra aleatória).

As bolas que se encaixam nos orifícios das pranchas de madeira representam a amostra coletada. Para a coleta da amostragem, que acontece de modo aleatório, a população se encontra no saco de TNT. O passo a passo para o manuseio do material manipulável descrito está disponível no APÊNDICE A.

Ainda nessa etapa do trabalho, levando em consideração as recomendações dos PCN e DCE quanto ao uso de recursos tecnológicos, tendo em vista a dificuldade em encontrar esse

tipo de material para aulas de Estatística, incluiu-se nessa pesquisa um manipulável virtual para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional.

Por não ter sido encontrado nenhum manipulável virtual pronto destinado ao Ensino de Estimativa de Proporção Populacional, a elaboração do manipulável virtual é fruto dessa pesquisa em parceria com acadêmicos do curso de Ciência da Computação. Desenvolvido na linguagem JAVA<sup>14</sup>, o manipulável virtual possui a seguinte janela inicial<sup>15</sup>:



**Figura 2 - Janela 1 do manipulável virtual**

Fonte: da própria autora

Na tela 1 o usuário informa o nome da população e quantidade de grupos. No exemplo dado na Figura 2, foi informado que a população será os Eleitores, e que será trabalhado com 2 grupos distintos, (eleitores que votam em A e eleitores que votam em B, por exemplo).

Portanto, neste caso, o manipulável virtual teria o mesmo objetivo que o material manipulável: estimar qual será o candidato eleito. (Todas as Janelas do manipulável virtual e suas observações estão descritas no APÊNDICE B).

Uma explicação detalhada sobre a utilização do material manipulável e manipulável virtual será encontrada no “Texto de orientação para o professor para utilização de material manipulável e manipulável virtual no Ensino de Estimativa de Proporção Populacional”, definido como produto final dessa pesquisa.

A terceira etapa, deste trabalho refere-se à intervenção em sala de aula, ou seja, aplicação do material manipulável e manipulável virtual em curso de formação inicial para professores, (que se encontra detalhada na subseção 3.5.1). E, a quarta etapa dessa pesquisa, consiste na análise dos dados.

<sup>14</sup>JAVA: Linguagem de programação orientada a objetos. É uma linguagem presente na rotina acadêmica na disciplina de Programação do acadêmico de Ciência da Computação.

<sup>15</sup>Janela: Uma área visual exibida na tela do computador, onde o usuário pode inserir dados.



### 3.3. LOCAL E POPULAÇÃO

A população da aplicação da pesquisa foi uma turma do 3º ano do curso de Licenciatura em Matemática, de uma Universidade pública do Estado do Paraná - Brasil. A turma é composta por 10 alunos.

A escolha dessa turma justificou-se por terem iniciado em 2016, (ano em que foi aplicada essa pesquisa), o estágio supervisionado, tendo então, contato direto com escolas, alunos e conteúdos da Educação Básica. Vale ressaltar ainda que a turma já possuía noções básicas de Estatística, e a ideia foi retomar os conceitos e ampliá-los por meio do material manipulável e manipulável virtual, atingindo o conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional.

### 3.4. MÉTODO PARA ANÁLISE DOS DADOS

Para análise desses dados coletados, será adotada a Análise Textual Discursiva que, segundo Moraes e Galiazzi (2016), “corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (p. 13).

Segundo Moraes e Galiazzi (2016), a Análise Textual Discursiva consiste em quatro etapas: 1 - Desmontagem do texto; 2 - Estabelecimento de relações; 3 - Captação do novo emergente; e 4 - Um processo auto-organizado, em que as três primeiras etapas compõem um ciclo de análise e são consideradas como elementos principais (MORAES e GALIAZZI, 2016).

Neste sentido, essa pesquisa segue as três primeiras etapas da Análise Textual Discursiva (o ciclo de análise). A primeira etapa da análise consiste na leitura cuidadosa dos dados, “implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de produzir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados” (MORAES e GALIAZZI, 2016, p. 33).

Sobre uma leitura cuidadosa nessa primeira etapa, Moraes (2003) esclarece que ela visa “construir compreensões com base em um conjunto de textos, analisando-os e expressando a partir da análise alguns dos sentidos e significados que possibilitam ler” (p.

193). Assim, depois de realizada essa leitura, inicia-se o processo de desconstrução e unitarização do *corpus*<sup>16</sup>.

A desconstrução e a unitarização do *corpus* consistem num processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes. Implica colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes, um processo de divisão que toda análise implica. Com essa fragmentação ou desconstrução dos textos, pretende-se conseguir perceber o sentido dos textos em diferentes limites de seus pormenores, ainda que se compreenda que um limite final e absoluto nunca é atingido. É o próprio pesquisador que decide em que medida fragmentará seus textos, podendo daí resultar unidades de análise de maior ou menor amplitude (MORAES, 2003, p. 195).

A desconstrução e unitarização precisam ser feitas com intensidade e profundidade pelo pesquisador (MORAES e GALIAZZI, 2006) na posse de conhecimento teórico.

A segunda etapa, denominada “Estabelecimento de relações” refere-se à categorização, e consiste em construir relações entre os dados, realizando combinações e classificações de modo que resulte em sistemas de categorias (MORAES e GALIAZZI, 2016, p. 33). A categorização é o momento de reunir as unidades do *corpus* que se assemelham por meio de nomeação de categorias criadas pelo pesquisador.

As categorias desta pesquisa seguem um método dedutivo, tendo em vista que foram definidas a priori pela pesquisadora, considerando os objetivos da pesquisa e o referencial teórico já levantado.

Na terceira etapa, inicia-se a busca pelas compreensões e para tal, a pesquisadora se empenha na interpretação dos dados e realiza a Síntese Interpretativa. A Síntese Interpretativa representa uma reflexão entorno da compreensão de uma combinação dos elementos captados na coleta dos dados.

Com isso, verifica-se que a etapa 3 visa à elaboração das compreensões do pesquisador que foram compiladas durante a análise completando o ciclo de análise proposto por Moraes e Galiuzzi (2016).

Para compreensão de como será aplicado o ciclo de análise, a próxima seção descreve o desenvolvimento da pesquisa.

---

<sup>16</sup>*Corpus*: Informações da pesquisa. Geralmente são produções textuais, mas podem ser também imagens e outras expressões linguísticas (Moraes, 2003).

### 3.4.1. CODIFICAÇÃO DOS DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de anotações da própria pesquisadora, referente à observação de comportamento e comentários dos participantes durante a aplicação.

Além desses dados, para a análise, a pesquisadora fez uso de texto de opinião sobre a utilização do material manipulável e manipulável virtual feito de próprio punho por cada participante da pesquisa. Os cálculos matemáticos apresentados pelos acadêmicos na Aula 2 da aplicação da pesquisa também foram analisados.

Para a organização dos dados, são utilizadas as seguintes codificações:

- A, B, C, D, E, F, G, H, I e J para representar cada acadêmico participante da pesquisa.
- A1, A2, A3 e A4 para representar as Aulas 1, 2, 3 e 4 respectivamente, referente à aplicação da pesquisa.
- Nesta pesquisa existem dados referentes à Observações e Anotações da Pesquisadora (codificados por: OAP), anotações dos acadêmicos realizadas no Material do Conteúdo Teórico (codificados por: MCT), dados coletados por meio da resolução das Questão 1 e Questão 2 da Aula 2 (codificados por: Q1 e Q2) e também os dados registrados pelos acadêmicos nos Textos e Opiniões (codificados por TO). Nos casos do TO constará também o código referente a numeração da Linha seguido da sigla TO (L15 por exemplo).

Deste modo, como exemplo de codificação de um excerto, pode-se citar: A.A4.TO.L12<sup>17</sup> (Dado do Aluno A, coletado na Aula 4 por meio do Texto de Opinião encontrado na 12ª Linha) seguidos da classificação Categoria, Subcategoria (se for o caso) e Unidade nas quais o excerto pertence.

### 3.5. DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DA PESQUISA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

A aplicação (ANEXO A e APÊNDICE C – Aprovação de Comitê de Ética e Termo de Livre Consentimento) dessa pesquisa se deu em 4 Aulas, com os acadêmicos do 3º ano do curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade do Estado do Paraná.

---

<sup>17</sup>A codificação, nessa pesquisa, será sempre separada por ponto (.).

A Aula 1 foi destinada à apresentação do tema da pesquisa e explicação de conceitos necessários, (conteúdo específico), para o entendimento do conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional.

Ao fim da Aula 2, os sujeitos da pesquisa devem compreender os conceitos: População, Amostragem, Tipos de Amostragem, Margem de erro, Nível de significância, Intervalo de confiança, Cálculo do tamanho da amostra e Cálculo do erro para uma Estimativa de Proporção Populacional.

Portanto, para que esses conceitos fossem compreendidos foram explicados pela pesquisadora de maneira dialogada, com o auxílio de slides, quadro negro, giz e material impresso (APÊNDICE D) e estão fundamentados, principalmente, em Triola (2008) e notas de aula da disciplina de Tópicos de Estatística Aplicada (SANTOS JUNIOR, 2015).

Na Aula 3 foi realizado a apresentação e exploração do material manipulável e o manipulável virtual, a fim de concretizar o conteúdo específico vistos nas Aulas 1 e 2. Todas as anotações que constam no APÊNDICE A e B são repassadas aos participantes da pesquisa como forma de apresentação dos materiais.

Sob orientação da pesquisadora, foi proposto simulações de Estimativas de Proporções Populacionais com os dois materiais. Exemplos de Situações: estimar a proporção de peixes de determinada espécie em um rio; estimar a proporção de alunos que votam em determinado candidato a coordenador de curso, entre outras sugestões que podem surgir dos próprios acadêmicos participantes. A exploração é realizada livremente, no qual o pesquisador assume o papel de mediador, com o objetivo de permitir que os participantes relacionem os conteúdos teóricos vistos nas Aulas 1 e 2.

Portanto, durante as simulações é permitido o livre contado com os materiais por parte dos participantes da pesquisa, para que possam comentar e interferir com suas opiniões ou levantar dúvidas a serem sanadas.

Na aplicação, durante a Aula 3, a interação foi maior entre pesquisadora e participantes da pesquisa. Nesse Momento, os participantes relacionaram os conceitos teóricos com a prática realizada. Entre os comentários sobre essa relação pode-se destacar a fala de dois participantes:

- “Essa amostra é a aleatória”? (A.A3.OAP).

E antes da pesquisadora responder, outro participante afirmou:

- “Sim, é aleatória, veja como ela não escolhe as bolinhas que irão se encaixar na raquete, então é de forma aleatória” (G.A3.OAP).

A Aula 4 foi destinada, exclusivamente, para as discussões do grupo e registro feito de próprio punho, no qual cada participante produz seu texto de opinião a respeito da utilização do material manipulável e manipulável virtual. Durante esse momento, os participantes se dedicaram a registrar as opiniões no papel para a futura análise de dados da pesquisadora, apresentada na próxima seção, porém vale comentar que dois comentários surgiram de forma verbal e foram registrados por escrito pela pesquisadora, são eles: “Eu nunca vi esse conteúdo antes, foi a primeira vez que ouço falar disso em uma sala de aula”(I.A1.OAP), e outro participante afirmou: “O que eu vi no Ensino Médio sobre Estatística foi média, moda e mediana, pra mim Estatística era só isso” (GA1.OAP).

#### 4. ANÁLISE DOS DADOS

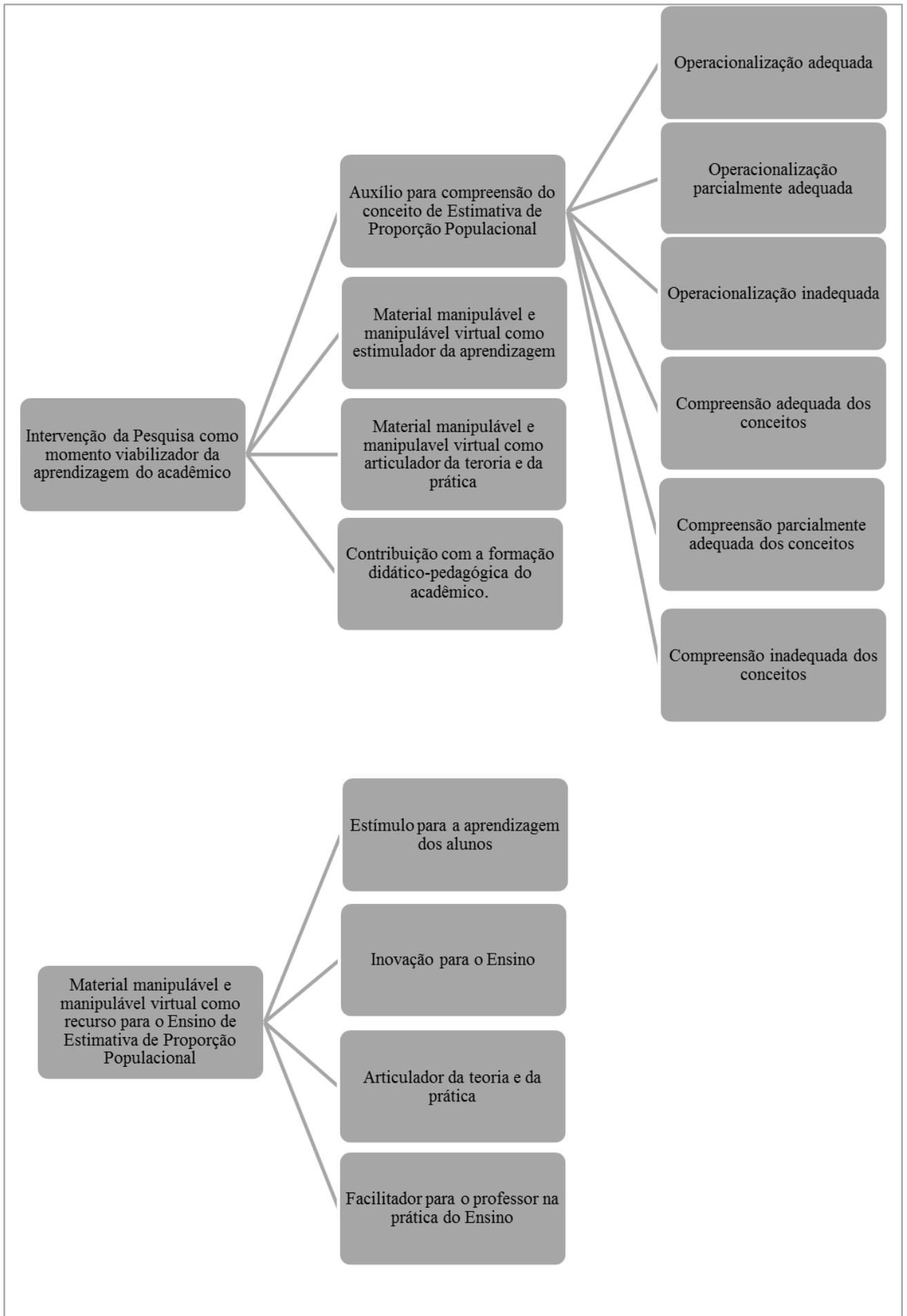
A turma possuía 10 acadêmicos do 3º ano do curso de Licenciatura em Matemática, porém como os Momentos da pesquisa aconteceram em dias diferentes, ocasionou que alguns acadêmicos não estavam presentes em algumas Aulas, no entanto, em nenhum caso os dados foram desconsiderados. Para fins de esclarecimento o quadro abaixo refere-se a presença dos acadêmicos em cada momento de aplicação da pesquisa:

Acadêmico	A1 e A2	A3	A4
A	Presente	Presente	Presente
B	Presente	Presente	Presente
C	Presente	Presente	Presente
D	Presente	Presente	Presente
E	Presente	Presente	Presente
F	Ausente	Presente	Presente
G	Presente (Dados não entregue)	Presente	Presente
H	Presente	Presente	Presente
I	Presente	Presente	Presente
J	Presente	Ausente	Ausente

**Quadro 5 – Presença dos acadêmicos no decorrer da aplicação da pesquisa**

Fonte: da própria autora

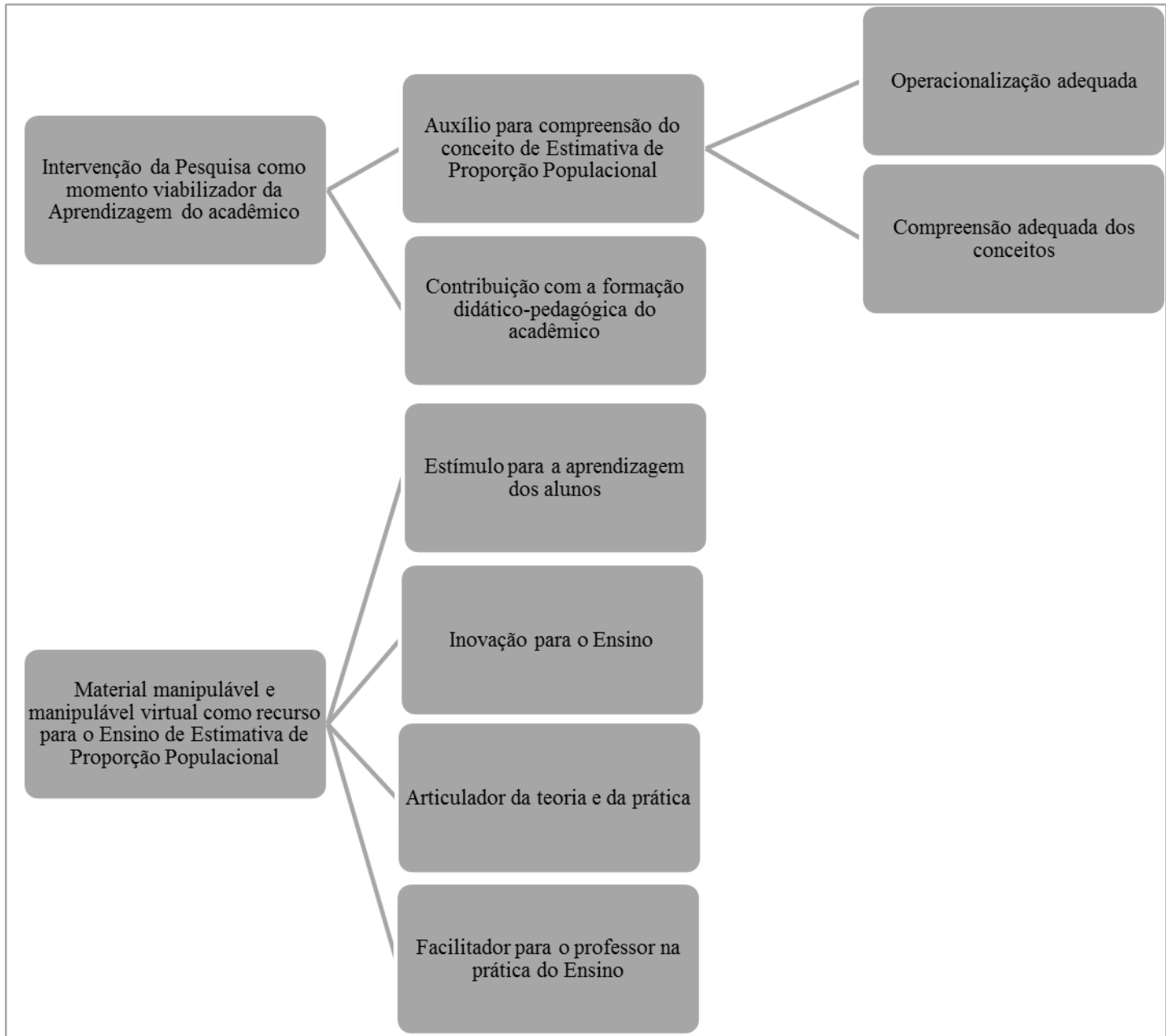
Portanto, essa análise se deu sobre dados de dez acadêmicos, e tinha como perspectiva inicial relacionar os dados com as Categorias e Unidades determinadas a priori conforme figura abaixo:



**Figura 3 - Categorias, Subcategoria e Unidades a priori**

Fonte: da própria autora

Porém, após a leitura e análise dos dados, realizada pela pesquisadora, algumas Unidades definidas a priori não foram efetivadas. Assim a análise foi construída dentro da perspectiva das categorias criadas a priori pela pesquisadora, porém com excluindo unidades que não apareceram nos dados. A figura 4 representa as Categorias, Subcategoria e Unidades que foram efetivadas:



**Figura 4 – Categorias, Subcategoria e Unidades efetivadas**

Fonte: da própria autora



A Categoria 1 (C1), “Intervenção da Pesquisa como momento viabilizador da Aprendizagem do acadêmico”, inclui as unidades que apontam que o modo como foi realizada a Intervenção da Pesquisa, contribui com a aprendizagem dos acadêmicos, referente ao conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional, sem se preocupar diretamente com a formação docente dos mesmos. Nesta Categoria o olhar se fixa na situação de que o acadêmico é um aluno em processo de aprendizagem, um momento em que ele se posiciona para a construção dos conceitos de Estimativa de Proporção Populacional.

As unidades aglomeradas na Categoria 1 esclarecem que o material utilizado durante a aplicação da pesquisa viabilizam a aprendizagem do conteúdo, tornando possível o entendimento da Estimativa de Proporção Populacional.

E a Categoria 2 (C2), “Material manipulável e manipulável virtual como recurso para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional”, agrupa as unidades voltadas para o Ensino, no sentido de alcançar um olhar para as futuras práticas dos acadêmicos que se encontram em processo de formação inicial. Aqui se reúnem unidades de análise que identificam o material manipulável e manipulável virtual como recursos que auxiliam a prática docente, ou seja, contribuem com o ato de ensinar, (pensando na aprendizagem dos futuros alunos dos atuais acadêmicos). O Quadro 6 representa a descrição das Unidades de análise pertencentes a cada uma das Categorias apresentadas.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA E UNIDADES: DESCRIÇÃO	
C1 - Intervenção da Pesquisa como momento viabilizador da Aprendizagem do acadêmico	S1 - Auxílio para compreensão do conceito de Estimativa de Proporção Populacional.	U1 - Operacionalização adequada.  Foram classificados em C1.S1.U1 os excertos de acadêmicos que demonstraram uma operacionalização matemática adequada durante a resolução de exercícios proposto na A2.
	Essa subcategoria foi efetivada devido aos dados extraídos das A1 e A2, e se subdivide em 2 unidades.	U2 - Compreensão adequada dos conceitos.  Foram classificados em C1.S1.U2 os excertos de acadêmicos que mostram compreensão dos conceitos ensinados na A1 por meio de anotações realizadas no material impresso que foi disponibilizado (Apêndice D).
	U3 – Contribuição com a formação didático-pedagógica do acadêmico.  Os excertos inclusos na C1.U3 tratam de acadêmicos que consideram que ter participado da Intervenção dessa Pesquisa viabilizou sua própria aprendizagem, tendo em que vista que está em processo de formação inicial a fim de se tornar um professor de Matemática e Estatística.	

C2 - Material manipulável e manipulável virtual como recurso para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional	U1 – Estímulo para a aprendizagem dos alunos  Os excertos classificados como C2.U1. indicam que em uma perspectiva do Ensino, o material manipulável e manipulável virtual estimulam a aprendizagem dos alunos.
	U2 - Inovação para o Ensino  Nessa Unidade incluem-se os excertos dos acadêmicos que indicam que o material manipulável e manipulável virtual são vistos como objetos de inovação para o ensino.
	U3 - Articulador da teoria e da prática  Na Unidade 3 encontram-se os excertos dos acadêmicos que relatam sobre o material manipulável e manipulável como articulador do conteúdo teórico com a aplicabilidade do conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional.
	U4 – Facilitador para o professor na prática do Ensino  Por fim, a Unidade 4 reúne os excertos dos acadêmicos que tratam o material manipulável e manipulável virtual como recurso que torna mais fácil o processo de ensinar.

#### Quadro 6 – Descrição das Unidades de Análise

Fonte: da própria autora

Na intenção de ilustrar a Análise Textual Discursiva, realizada sobre os dados coletados, a seguir apresentam-se os excertos categorizados na C1 que efetivaram a existência da U1:

$$n = \frac{2000 \cdot 1,25 \cdot (1,96)^2}{0,25 \cdot (1,96)^2 + (2000 - 1) \cdot (0,02)^2} = \frac{19208}{1,76} \Rightarrow 1091,363636$$

Figura 5 – Excerto (I.A2.Q1.C1.S1.U1)

Fonte: Dados coletados durante a pesquisa

O Cálculo acima (representado pela Figura 5) foi efetuado corretamente por um dos acadêmicos e exibe um resultado final correto. O Enunciado da questão dizia: “Deseja-se estimar qual será o candidato a prefeito eleito. Imagine que o tamanho da População seja de 2000 eleitores. Seja uma pesquisa para com margem de erro 2%, e Nível de Significância 5%, (Grau de Confiança 95%). (Questão 1 – Q1) Qual deve ser o Tamanho da Amostra?”. E neste caso o acadêmico demonstrou compreensão quanto ao processo operacional matemático do conteúdo Estatístico abordado durante a intervenção, pois concluir que o Tamanho da

Amostra deveria, neste caso, ser de 1091,36 eleitores, ou seja, 1092 eleitores (já que não existiria a possibilidade de entrevistar a quantia 0,36).

Para esse mesmo enunciado, havia também uma segunda questão (Q2) que dizia: (Questão 2 – Q2) “Qual a Margem de Erro para uma amostra de tamanho 1092?”. O acadêmico J apresenta um dos excertos que se enquadram também na C1.S1.U1, conforme pode ser verificado na Figura 6, pois encontrou a margem de erro correta para a situação apresentada, 0,01, no qual poderia também ser representada por 1%.

$$E = 1,96 \sqrt{\frac{0,25}{1092} \cdot \frac{2000 - 1092}{2000 - 1}} \rightarrow E = 0,01$$

**Figura 6 – Excerto (C.A2.Q2.C1.S1.U1)**

Fonte: Dados coletados durante a pesquisa

Existem outros excertos que também se incluem nessa mesma unidade. São eles: (A.A2.Q2.C1.S1.U1), (B.A2.Q1.C1.S1.U1), (B.A2.Q2.C1.S1.U1), (C.A2.Q1.C1.S1.U1), (D.A2.Q1.C1.S1.U1), (D.A2.Q2.C1.S1.U1), (E.A2.Q1.C1.S1.U1), (E.A2.Q2.C1.S1.U1), (H.A2.Q1.C1.S1.U1), (H.A2.Q2.C1.S1.U1), (I.A2.Q1.C1.S1.U1), (I.A2.Q2.C1.S1.U1), (J.A2.Q1.C1.S1.U1) e (J.A2.Q2.C1.S1.U1), pois também apresentam os cálculos corretamente.

A U2, que trata da compreensão dos conceitos teóricos abordados durante a A1, foi efetivada devido a existência de anotações realizadas pelos acadêmicos no material impresso, disponibilizado pela pesquisadora durante A1 e A2.

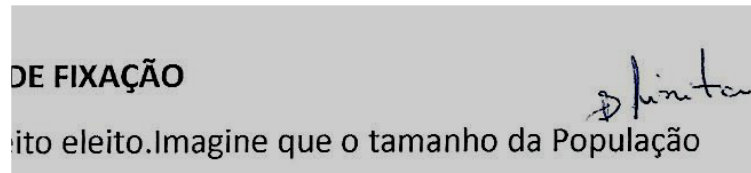
Na Figura 7 é possível observar que o acadêmico extraiu corretamente dados do enunciado para responder a questão 1, pois demonstrou, por meio de sua anotação, que compreendeu o conceito de População Finita.

**Figura 7 – Excerto (D.A2.Q1.C1.S1.U2)**

Fonte: Dados coletados durante a pesquisa

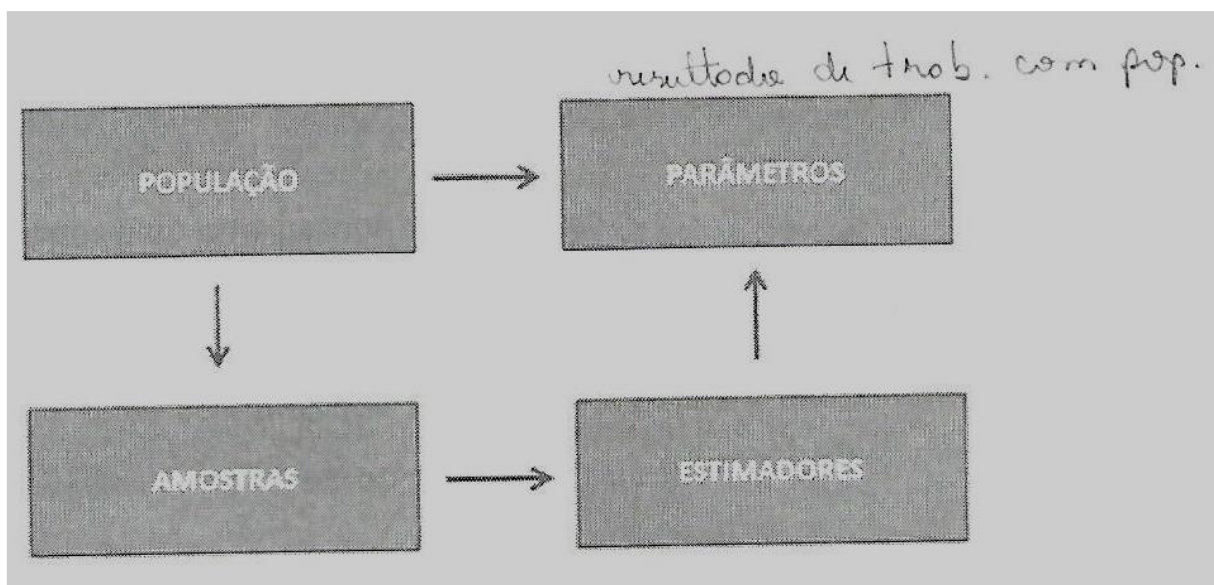
Outros excertos da U2 podem ser constados nas Figuras 8 e 9 respectivamente, conforme representado abaixo. Na Figura 8 verifica-se uma anotação que mostra a compreensão do acadêmico sobre população finita, e na Figura 9 verifica-se uma anotação

referente ao entendimento do acadêmico quanto ao termo “Parâmetro”, no qual ele anotou “resultado de trabalho com população”, o que está correto, pois tem-se um Parâmetro somente quando se trabalha, (realiza uma pesquisa) com toda a População, quando se trabalha com uma amostra, tem-se um Estimador.



**Figura 8 – Excerto (A.A2.Q1.C1.S1.U2)**

Fonte: Dados coletados durante a pesquisa



**Figura 2 – Excerto (H.A1.CT.C1.S1.U2)**

Fonte: Dados coletados durante a pesquisa

A U5 trata da análise a respeito de contribuições sobre aprendizagem que atinge a formação inicial do futuro professor, condizente com questões didáticas e pedagógicas, e é constituída pelos excertos: “[...] ao termos contato com esse tipo de material em nossa formação inicial, faz com que futuramente seja possível utilizar esses tipos de materiais [...]” (C.A4.TO.L22.C1.U3), “Essa experiência é gratificante também para o professor, pois muitos não conhecem e acabam pesquisando e conhecendo para trabalhar com ele, eu mesma não conhecia durante esse tempo de curso” (D.A4.TO.L12.C1.U3) e “[...] o meu primeiro contato foi através desse trabalho, quando estudei no ensino médio só tive o básico em estatística

[...]” (I.A4.TO.L12.C1.U3). Os acadêmicos C, D e I relatam em seus respectivos textos de opiniões que ter participado da Intervenção dessa Pesquisa oportunizou ganho na formação academia de futuro professor de Matemática Estatística, inclusive, um deles, relata que essa participação foi a primeira experiência com o conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional.

A C2, organizada em 4 Unidades, é constituída por excertos coletados na A4, especificamente por meio dos Textos de Opiniões. Nessa Categoria trata-se da análise a respeito do material manipulável e manipulável virtual como um recurso que viabiliza o Ensino do conteúdo abordado nessa Pesquisa. Todos os excertos que constituem essa Categoria referem-se a opiniões dos acadêmicos na posição de professores (mesmo que ainda não são de fatos professores, pois estão em processo de formação inicial, os mesmos responderam com olhares de docentes).

A U1 da C2 integra-se por meio dos excertos: “[...] *na era tecnológica também desperta muito o interesse do aluno*” (B.A4.TO.L10.C2.U1), “[...] *causam entusiasmo enquanto a sua manipulação em ambos os casos [...]*” (D.A4.TO.L4.C2.U1) e “[...] *esses materiais servem para o auxílio e para o resgate dos nossos alunos que estão cada vez menos motivados e interessados [...]*” (H.A4.TO.L11.C2.U1).

Nota-se que os excertos da U1 da C2 tratam que o material manipulável e manipulável virtual apresentado aos acadêmicos estimulam os alunos no processo de aprendizagem, e para estes acadêmicos isso é importante, pois os alunos estão desmotivados em sua maioria, conforme relatam. Vale destacar que em todos os casos que os acadêmicos utilizam a palavra alunos, eles estão se referindo aos seus possíveis futuros alunos, relatando opiniões com um olhar de professor, ou seja, pensando no Ensino.

A existência da U2 da C2, que tratam do material manipulável e manipulável virtual com recursos inovadores para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional, está embasada pela presença dos seguintes excertos: “[...] *é uma forma diferenciada de trabalhar com o conteúdo de estatística [...]*” (B.A4.TO.L12.C2.U2), “[...] *Os materiais apresentados auxiliam muito na aprendizagem: primeiro pela manipulação, chamam a atenção do convencional e, sobretudo, é inovador. Ter contato com esses materiais muda totalmente a visão de aula [...]*” (H.A4.TO.L18.C2.U2) e “[...] *é de suma importância algo diferente, inusitado até porque memorização de fórmulas não é um significativo aprendizado [...]*” (I.A4.TO.L3.C2.U2).

Nota-se, pelos excertos da U2, C2, que os acadêmicos enxergam o material manipulável e manipulável virtual como recursos diferentes e inovadores e para eles isso viabiliza o Ensino facilitando também o processo de aprendizagem dos alunos.

A U3, C2, que trata de analisar o material manipulável e manipulável virtual como um meio articulador do conteúdo teórico com o conteúdo aplicado (teoria e prática), e identifica os seguintes excertos: “[...] *será possível a efetivação das fórmulas estatísticas [...]*” (C.A4.TO.L5.C2.U3), “[...] *Eles auxiliam no entendimento do conceito abordado, pois realmente dá sentido ao conteúdo. Ao manipular o material o aluno consegue realizar todas as etapas conseguindo assim, visualizar o que realmente é cada uma delas*” (D.A4.TO.L?.C2.U3), “[...] *os alunos podem fazer a ligação entre o concreto e o abstrato podendo assim compreender os conteúdos que o professor pretende trabalhar, saindo da monotonia de quadro, giz e livro didático*” (E.A4.TO.L4.C2.U3), “[...] *Entendo que os dois materiais levam o aluno, a adentrar-se dentro dos próprios conteúdos [...]*” (F.A4.TO.L11.C2.U3) e “[...] *proporciona ao aluno a visualização do conteúdo da Estatística mais abrangente [...]*” (G.A4.TO.L2.C2.U3).

Analisando esses excertos citados acima, nota-se que os acadêmicos veem material manipulável e manipulável virtual como um recurso que facilita a relação entre os conceitos abordados de maneira teórica com as situações aplicadas, (aplicação do conteúdo em situações reais), do conteúdo Estimativa de Proporção Populacional. Para eles isso é importante para o processo de construção do conhecimento, pois os alunos visualizam o conteúdo, se veem dentro do que estão estudando, e assim saem de um processo que poderia estar acontecendo de modo mecanizado dando sentido ao conteúdo.

A última Unidade da C2, a U4, trata dos excertos que veem o material manipulável e manipulável virtual como meio facilitador para a execução da prática de ensinar do professor. Entre esses excertos estão: “[...] *foram de grande proveito para minha formação como futuro professor, pois ambos apresentam facilidades para se trabalhar o conteúdo [...]*” (A.A4.TO.L2.C2.U4), “[...] *é um modo de se trabalhar muito bem com os alunos, tanto de fundamental II, como o ensino médio [...]*”(F.A4.TO.L7.C2.U4) e “[...] *O material proporciona também este conteúdo na educação básica, onde poucas vezes é introduzido por ser considerado difícil e, com estes materiais, são muito mais simples*”(G.A4.TO.L7.C2.U4).

Por meio desses excertos, da C2.U4, nota-se a existência de acadêmicos que veem uma facilidade de ensinar Estimativa de Proporção Populacional para seus futuros alunos, fazendo uso do material manipulável e manipulável virtual em sala de aula. Para o acadêmico

F inclusive é possível adaptar o conteúdo, que foi apresentado ao nível do Ensino Médio, para alunos do Fundamental II.

#### 4.1. SÍNTESE INTERPRETATIVA

A Categoria que trata das impressões dos acadêmicos, referente ao material manipulável e manipulável virtual numa perspectiva de Ensino, se sobressaiu comparada a Categoria que se preocupa em analisar a aprendizagem do acadêmico, visto que apresenta um maior número de excertos. Os acadêmicos se posicionaram muito mais como professores e relataram principalmente no Texto de Opinião percepções a respeito da aprendizagem de seus futuros alunos.

Uma das Unidades da segunda Categoria exhibe os acadêmicos que consideram os materiais que foram apresentados como favoráveis para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional, pois para eles a utilização do material manipulável e manipulável virtual estimulam o aluno a aprender.

Silva, Samá e Moura (2016) já haviam afirmado sobre isso em um de seus trabalhos, e enfatizaram que esses materiais possibilitam um ambiente de aprendizagem favorável para o Ensino de Estatística, pois para eles, o uso desses tipos de materiais estimula “[...] a reflexão, a discussão, a interpretação, a simulação, a exploração, a experimentação e a resolução de problemas [...]”.

Houve também, entre os excertos da segunda Categoria, afirmações sobre material manipulável e manipulável virtual como ferramentas inovadoras para o Ensino. Os acadêmicos dessa Unidade de Análise destacam a questão da utilização de tecnologia e recursos diferenciados. Essa prática é, também, recomendada pelos PCN e pelas DCE. Para Marçal (2012), o professor em fase de formação precisa conhecer materiais inovadores para o ensino, meios diferentes, bem como ter domínio de tecnologias voltadas a promover o ensino e a aprendizagem do aluno.

Imbernón (2011) complementa positivamente com os excertos dos acadêmicos inclusos nessa Unidade, pois para ele as instituições que formam os professores, “devem ser instituições “vivas”, promotoras da mudança e da inovação” (IMBERNÓN, 2011, p. 64).

Passos (2009), conforme ressaltado no referencial teórico dessa pesquisa, também destaca a importância do professor tomar conhecimento desses materiais voltados para a contribuição do ensino em fase de formação inicial, pois assim poderão vivenciar momentos de reflexão e discussões sobre a utilização de materiais nas aulas de matemática. Tendo em

vista que os materiais não possuem empiricamente os conceitos matemáticos e/ou estatísticos que os alunos precisam compreender, cabe ao professor conhecer e saber lidar com o material, assumindo o papel de mediador, para possibilitar a construção do conhecimento nos alunos.

E sobre a formação do professor, Imbernón (2011) complementa que o futuro docente deve fazer uso de meios e ferramentas durante curso de formação inicial, para que futuramente possa trabalhar com um público de alunos que acompanha o desenvolvimento tecnológico da sociedade, assim é importante que o professor enxergue possibilidades de diferenciar e inovar suas práticas de ensino.

Esses recursos, (material manipulável e manipulável virtual), considerados inovadores por alguns acadêmicos, possibilitam também, conforme constatado no processo de análise, a articulação do conteúdo teórico com a aplicabilidade do conteúdo. E de fato, sabe-se que esses tipos de materiais possibilitam um ensino dinâmico e permite o confronto entre a teoria e a prática, facilitando aos professores a tarefa de ensinar e auxiliando a aprendizagem dos alunos (PARANÁ, 2008). Marshall e Paul (2008) também concordam com essa averiguação, pois para eles o uso de materiais desse tipo facilita a visualização do concreto promovendo a aprendizagem do aluno.

Sobre facilitar a tarefa do professor de ensinar o conteúdo Estimativa de Proporção Populacional, conforme afirmado pelos acadêmicos, tem-se que essa colocação possui relação direta com um dos conhecimentos que Shulman (1986) traz como a “base de conhecimento cognitiva” do professor: “o conhecimento curricular”, que segundo ele refere-se ao ato de conhecer os materiais disponíveis para ensinar determinado conteúdo. Costa e Nacarato (2011) também ressaltam essa questão do conhecimento curricular, pois o domínio conceitual não é o suficiente para o professor lecionar determinado conteúdo em sala de aula.

A Unidade 3 da Categoria 1 comprovou o que Costa e Nacarato (2011) em um de seus trabalhos, já haviam afirmado: o curso de Licenciatura em Matemática não dá a atenção necessária para os conteúdos da Estatística. Três acadêmicos relataram que ter participado desta Pesquisa proporcionou experiências novas, e inclusive, possibilitou primeiro contato com o conteúdo Estimativa de Proporção Populacional. Assim, vale lembrar novamente as considerações de Junior e Neto (2014), Estevam e Cyrino (2014) e Costa e Pamplona (2011) citadas no referencial teórico sobre a necessidade de mudanças nos cursos de formação inicial de professores de Matemática.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância dos conteúdos de Estatística na Educação Básica, mesmo esta pesquisa restringindo o conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional, se faz necessário afirmar que a Educação Estatística não tem recebido a atenção necessária nos cursos de Licenciatura em Matemática, na maioria dos casos. É importante que os cursos formadores de professores de Matemática formem também professores de Estatística, visto que os conteúdos de ambas as áreas normalmente são estudados dentro da disciplina de Matemática no decorrer da Educação Básica, com ênfase no Ensino Médio.

A quantidade de recursos para o Ensino da Estatística não é considerado suficiente, é preciso estimular mais pesquisadores e professores a se dedicarem à Estatística, buscando inovações para o ensino, na tentativa de favorecer a aprendizagem dos alunos e consequentemente, formar cidadãos aptos a tomada de decisões, visando tanto o desenvolvimento pessoal como o da sociedade.

O objetivo geral desta pesquisa consiste em avaliar como os acadêmicos do 3º ano de um curso de Licenciatura em Matemática veem a utilização de material manipulável e manipulável virtual para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional, um dos conteúdos da Estatística. Diante do momento de intervenção com os acadêmicos de uma Universidade Estadual do Paraná (aplicação dessa pesquisa), pode-se concluir que os materiais são bem vistos, tanto para a prática ensino quanto para a aprendizagem dos alunos.

As Categorias e Unidades criadas a priori não foram efetivadas em 100%, pois algumas Unidades não emergiram dos dados. A maioria dos excertos ficaram em torno de perspectivas que os acadêmicos tinham em relação a utilização dos materiais apresentados para o Ensino e aprendizagem, ambos voltados para seus futuros alunos. Unidades que eram voltadas para a análise dos materiais na própria aprendizagem, (durante a intervenção da pesquisa), dos acadêmicos foram bem mais restritas. Assim, notou-se uma turma posicionada muito mais como futuros professores do que como atuais acadêmicos (na posição de alunos). Mas, acredita-se que esse fato possa ter sido ocasionado por influência da pesquisadora, devido a maneira como foi apresentada a proposta da atividade, visto que o próprio título dessa pesquisa leva o nome “formação de professores” e pode ter ocasionando que os acadêmicos pensassem mais nesse quesito.

Quanto ao primeiro objetivo específico - investigar se a utilização dos materiais apresentados auxilia no entendimento dos conceitos abordados dentro do tema Estimativa de Proporção Populacional - notou-se que, para os acadêmicos participantes da pesquisa, o

material manipulável e o manipulável virtual favorecem a prática pedagógica do professor. Os acadêmicos conceituaram os materiais apresentados como recursos facilitadores da aprendizagem, uma vez que, segundo eles, é uma forma de relacionar o conteúdo abstrato com o concreto, aplicando-os na realidade dos alunos e facilitando a compreensão dos conceitos abordados.

Para os acadêmicos, com a utilização dos materiais apresentados nesta pesquisa, é possível compreender os conceitos presentes no conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional de forma prática, pois a manipulação dos materiais possibilita que o aluno enxergue todos os passos e os significados de uma pesquisa de Estimativa de Proporção Populacional. Verificou-se, também, que os materiais levam vantagem no quesito inovação, pois para os acadêmicos, as turmas atuais precisam de meio estimuladores, atividades diferentes que chamem a atenção nas aulas, em razão de que aulas à base de lousa e giz não são atrativas e não despertam interesse nos alunos.

Quanto a interpretação acerca da utilização de material manipulável e manipulável virtual contribui na preparação do docente que irá trabalhar na educação básica com o conteúdo Estimativa de Proporção Populacional, notou-se que as experiências que os acadêmicos tiveram no decorrer da aplicação desta pesquisa, somaram positivamente na formação docente de cada um. Comentaram, também, a respeito da possibilidade de utilizar os materiais futuramente em suas salas de aulas. Mostraram-se entusiasmados e argumentaram que a utilização dos materiais torna mais fácil a maneira de ensinar um conteúdo que eles mesmos desconheciam até o momento da intervenção da pesquisa.

Por meio da leitura dos textos de opiniões também se observou que os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática concordaram com a importância do conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional com ênfase no Ensino Médio. Essa conscientização é extremamente positiva para a Educação Estatística, tendo em vista que o seu avanço depende dos futuros professores de Matemática.

Deste modo, conclui-se que proporcionar os três conhecimentos bases: “conhecimento do conteúdo”, “conhecimento pedagógico” e “conhecimento curricular” em torno do conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional pode ser um passo importante para o avanço dos professores na Educação Estatística. Espera-se que outros professores e pesquisadores se sintam estimulados com os resultados positivos encontrados neste trabalho e, a partir disso, levem essa experiência para suas classes e para trabalhos futuros.

Tendo identificado como uma dificuldade desta pesquisa, a escassez de materiais que possam ser utilizados para o Ensino da Estatística, principalmente para o assunto abordado

nesta pesquisa, a Estimativa de Proporção Populacional, essa pesquisa visa motivar outros pesquisadores a investirem na elaboração, tanto de materiais manipuláveis quanto manipuláveis virtuais, e assim ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem.

E, finalizando esta pesquisa, a produção técnica considerada no último objetivo específico deste trabalho encontra-se anexa a esta dissertação, no site do programa e, refere-se a um texto de como utilizar o material manipulável e manipulável virtual, (apresentados na dissertação), para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. C. A. DE; BIAJONE, J. Teaching knowledges and initial teacher education: implications and challenges to proposals of formation. **Educação e Pesquisa**, v. 33, n. 2, p. 281–295, ago. 2007.

BATANERO, Carmen. **Didáctica de La Estadística**. Granada. Universidad de Granada, Espanha, 2001.

BELLO, Samuel Edmundo Lopez; TRAVERSINI, Clarice Salete. Saber Estatístico e sua curricularização para o governmento de todos e de cada um. **Bolema**. v. 24, n. 40, p. 855–871, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/3774>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio**. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Ministério de Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2002a.

BRASIL. Parecer CNE/CES 1.302/2001, de 06 de novembro de 2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 5 mar. Seção 1, p. 15. 2002b.

BRASIL. Parecer CNE/CP 9/2001, de 17 de janeiro de 2002. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 jan. 2002c. Seção 1, p. 31.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CALLINGHAM, Rosemary; WATSON, JANE; Donne, Julie. Influencing statistical literacy in the middle years of schooling: the first year of the statsmart Project. **11 th International Congress on Mathematical Education**. México, 2008. Disponível em: <<http://tsg.icme11.org/document/get/47>> Acesso em: 10 jan. 2017.

CAMPOS, Celso Ribeiro. **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.

CAZORLA, Irene Maurício; SANTANA, Eurivalda (2010). **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Via Litterarum: Itabuna.

COSTA, Gislaine Donizete Fagnani. **A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar estatística no ensino superior**. 2012. 281 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, 2012.

COSTA, A.; NACARATO, A. M. A Estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. **Bolema**, v. 24, n. 39, p. 367–386, 2011.

COSTA, Wanderleya Nara Gonçalves; PAMPLONA, Admur Severino. Entrecruzando Fronteiras: a Educação Estatística na formação de Professores de Matemática. **Bolema**. v. 24, n. 40, p. 897–911, 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5299>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. **Discussões sobre o ensino e a aprendizagem da probabilidade e da estatística na escola básica**. 1ª ed. Campinas: Mercado de Letras, 2013.

DAMIN, Willian. **Ensino de Estatística para os anos finais do ensino fundamental**. 97 f. Dissertação. (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

ESTEVAM, Everton José Goldoni; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. Educação estatística e a formação de professores de matemática: cenário de pesquisas brasileiras. p.(123-149). **Zetetiké**. v. 22, n. 42, p. 123–149, 2014. Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/4387>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

FLORA, Diandra Pinto Della; JACOBI, Luciane Flores; KESSLER, Ana Luíza de Freitas. Aperfeiçoamento do ensino de estatística nos anos iniciais do ensino fundamental através de metodologias alternativas. **Revista Conexão UEPG**. v. 7, n. 2, p. 168–173, 2012. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/view/3714>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

GAERTNER, Rosinéte; STOPASSOLI, Márcia Aurélia; OECHSLER, Vanessa. Materiais didáticos nas aulas de Matemática o Ensino Médio: uma proposta viável. **Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)**. Belo Horizonte: SBEM -MG, 2007, p. 1-8. Disponível em: <[http://www.sbemrasil.org.br/files/ix\\_enem/Html/minicursos.html](http://www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/Html/minicursos.html)>. Acesso em 18 abr. 2015.

GIARDININ, Bárbara Lima. Formação permanente do professorado: novas tendências. **Educação em Perspectiva**. Viçosa, v. 1, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://www.seer.ufv.br/seer/educacaoemperspectiva/index.php/ppgeufv/article/viewFile/17/12>> Acesso em 7 jan. 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2011.

IGNÁCIO, Sérgio Aparecido. Importância da Estatística para o Processo de Conhecimento e Tomada de Decisão. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 0, n. 118, p. 175–192, 9 fev. 2010.

JUNIOR, Ailton Paulo de Oliveira; NETO, Júlio Henrique da Cunha. Percepção dos Professores do Ensino Básico em Relação ao Processo Ensino-Aprendizagem de Estatística. **Educação Matemática em Revista**. v. 0, n. 0, p. 24–32, 2014. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/277>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da Pesquisa: um guia prático**. Itabuna, BA: Via Litterarum, 2010.

KATAOKA, Verônica Yumi; OLIVEIRA, Anderson Castro Soares de; SOUZA, Ademária Aparecida de; *et al.* A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **RELIME**. v. 14, n. 2, p. 233–263, 2011. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3720368>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

LOPES, Celi Aparecida Espasandim. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. 281 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

\_\_\_\_\_. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. **Cadernos CEDES**. v. 28, n. 74, p. 57–73, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32622008000100005&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32622008000100005&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 17 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Educação Estatística no curso de licenciatura em matemática. **Bolema**. v. 27, n. 47, p. 901–915, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0103-636X2013000400010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-636X2013000400010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 16 abr. 2015.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio Aparecido (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2009. p. 3-37.

MARÇAL, Lena Maria Pires Correia. A formação inicial dos educadores: professores e professoras. **Instituto Paulo Freire**. n. 12, 2012, Espanha. Disponível em: <<http://www.rizoma-freireano.org/index.php/a-formacao-inicial-dos-educadores-professores-e-professoras-lena-maria-pires-correia-lobes-marcal>> Acesso em 15 jan. 2017.

MARSHALL, Linda; PAUL, Swan. Exploring the Use of Mathematics Manipulative Materials: Is It What We Think It Is? **International Conference**. Sustainability in Higher Education: Directions for Change, Edith Cowan University, Perth Western Australia, 2008. Disponível em: <<http://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1032&context=ceducom>> Acesso em: 01 mai. 2015.

MATOS, José Manoel; SERRAZINA, Maria de Lurdes. **Didática da Matemática**. Lisboa, 1996.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**. v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>>. Acesso em 20 jul. 2015.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**. v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva. 3ª ed. Editora Unijuí, Ijuí, 2016.

PAGAN, Maria A. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de estatística na educação básica**. 243 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010.

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

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática**. In: LORENZATO, Sérgio Aparecido (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2009. p. 77-92.

PEREIRA, Caroline Subirá; SANTOS JUNIOR, Guataçara; LUCCAS, Simone; PEREIRA, Rudolph dos Santos Gomes. **Revista ESPACIOS**. Vol. 37, nº 24, 2016. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a16v37n24/163724e1.html>>. Acesso em: 19 out. 2016.

PINTO, Jesús Enrique; GONZÁLEZ, María Teresa. Pedagogical content knowledge of a novel teacher: a case from the teaching of statistical graphical representation. **11 th International Congress on Mathematical Education**. México, 2008. Disponível em: <<http://tsg.icme11.org/document/get/477>> Acesso em 10 jan. 2017.

REIMER, Kelly; MOYER, Patricia. S. Third graders learn about fractions using virtual manipulatives: A classroom study. **Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching**, p. 5-25, EUA: [http://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=teal\\_facpub](http://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=teal_facpub) Utah, 2005. Disponível em: <>. Acesso em 31 ago. 2016.

SANTOS JUNIOR, Guataçara; WALICHINSKI, Danieli. Leitura e interpretação de gráficos no Ensino Fundamental. **Revista Dynamis**. v. 19, n. 1, p. 17–29, 2013. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/3268>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

SANTOS JUNIOR, Guataçara. **Tópicos de Estatística Aplicada**. Notas de aula. Mestrado Profissional Ensino de Ciência e Tecnologia. UTFPR. Ponta Grossa - PR, 2015.



SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington (EUA), v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ª ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Camila Rubira; SAMÁ, Suzi; MOURA, Gabriela Machado. Propostas pedagógicas para o ensino da estatística nos anos finais do ensino fundamental. **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, 2016. Disponível em: <[http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6376\\_2918\\_ID.pdf](http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6376_2918_ID.pdf)> Acesso em 11 jan. 2017.

SILVA, Márcio Antônio. A Presença da Estatística e da Probabilidade no Currículo Prescrito de Cursos de Licenciatura em Matemática: uma análise do possível descompasso entre as orientações curriculares para a Educação Básica e a formação inicial do professor de Matemática. **Bolema**. 2011. Disponível em: <<http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/xmlui/handle/123456789/1550>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **A pesquisa científica**. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. p. 31-42.

SOUZA, Leandro de Oliveira; LOPES, Celi Aparecida Espasandin. O Uso de Simuladores e a Tecnologia no Ensino da Estocástica. **Bolema**, v. 24, n. 40, p. 659–677, 11 jan. 2012.

SZTAJN, P. O que precisa saber um professor de matemática? Uma revisão da literatura americana dos anos 90. **Educação Matemática em Revista**. SBEM, ano 9, n. 11 A, 2002.

TRIOLA, Mário. **Introdução à Estatística**. 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

WALICHINSKI, Danieli; SANTOS JUNIOR, Guataçara. Educação Estatística: Objetivos, Perspectivas e Dificuldades. **Imagens da Educação**. v. 3, n. 3, p. 31–37, 2013.

WALICHINSKI, Danieli.; SANTOS JUNIOR, Guataçara.; ISHIKAWA, Eliana Cláudia Mayumi. Educação estatística e parâmetros curriculares nacionais: algumas considerações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 7, n. 3, 4 dez. 2014.

**APÊNDICE A** – Passo a passo para o manuseio do material manipulável

## PASSO A PASSO DE MANUSEIO DO MATERIAL MANIPULÁVEL

**Passo 1:** Coloque uma quantia x de bolinhas coloridas no saco de TNT.

Observações:

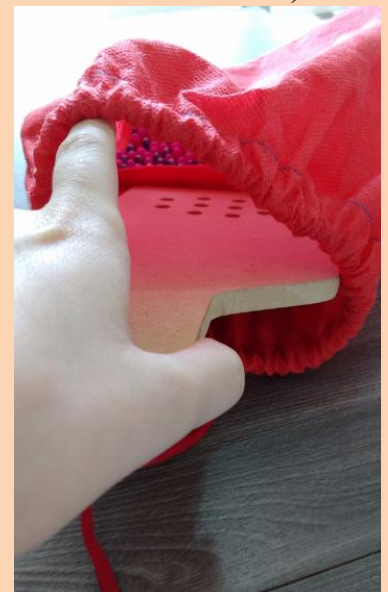
- ❖ Na ilustração dada foram utilizadas bolinhas nas cores azul e rosa.
- ❖ A lata de cor roxa é apenas um acessório organizador das bolinhas, no qual não é item obrigatório do material manipulável.
- ❖ O saco de TNT pode ser substituído por uma sacola plástica colorida (que não seja transparente).



**Passo 2:** Insira no saco de TNT a “raquete” (prancha de madeira com orifícios) com a quantidade de orifícios desejada.

Observação:

- ❖ A quantidade de orifícios corresponde ao número que representa o tamanho da amostra a ser coletada.
- ❖ A raquete pode ser entendida como coletor de amostra.



**Passo 3:** Feche o saco de TNT com as mãos. Segure a “raquete” pela ponta que ficou para fora do saco, e faça movimentos, (com o auxílio das duas mãos, se necessário) até que as bolinhas se encaixem nos orifícios.

Observações:

❖ É importante que o encaixe seja feito de modo aleatório. Por isso, o saco deve ser de uma cor que não permita a visualização das bolinhas no seu interior.



**Passo 4:** Retire do saco a raquete com as bolinhas e faça a contagem das que foram encaixadas (quantidades de rosas e azuis).

Observações:

❖ Após o manuseio do material manipulável, devem ser efetuados os cálculos Estatísticos para as conclusões sobre a amostra coletada.



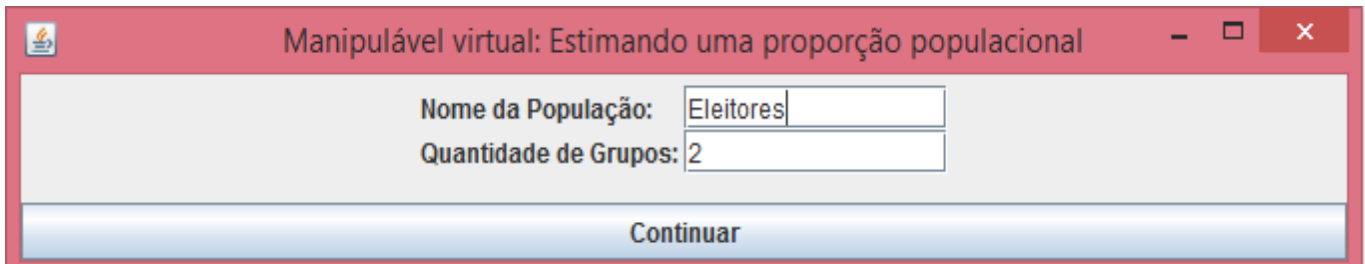
*Fonte: Imagens e escrita da própria autora*

*(Informações sobre os Cálculos Estatísticos e maiores explicações devem ser consultadas no “Texto de orientação para utilização de material manipulável e manipulável virtual no Ensino de Estimativa de Proporção Populacional”, produto final desta pesquisa).*

## **APÊNDICE B – Janelas do manipulável virtual**

## JANELAS DO MANIPULÁVEL VIRTUAL

Janela 1:



Manipulável virtual: Estimando uma proporção populacional

Nome da População: Eleitores

Quantidade de Grupos: 2

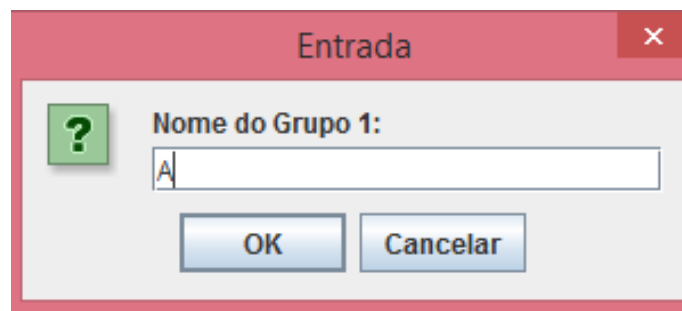
Continuar

Essa ilustração refere-se à janela inicial do manipulável virtual.

Tendo em vista que o aplicativo visa simular uma Estimativa de Proporção Populacional, o usuário deverá informar no campo “**Nome da População**” o tipo de população que será trabalhada. Portanto, se a simulação tem por objetivo, por exemplo, estimar o candidato a ser eleito nas eleições municipais de 2016, será necessário fazer uma pesquisa com os “eleitores”, sendo assim, a população dessa pesquisa denomina-se “Eleitores”.

No campo “**Quantidade de grupos**” informa-se a quantidade de grupos dos eleitores. Por exemplo, se existem os eleitores que votarão no candidato A e os eleitores que votarão no candidato B, conclui-se que existem dois grupos de eleitores, portanto, informa-se a quantidade “2”.

Clicando em “**continuar**” aparecerá uma nova Janela: a Janela 2-a:



Entrada

Nome do Grupo 1: A

OK Cancelar

Nesta janela, o usuário informa o nome de um dos grupos no campo “**Nome do Grupo 1**”. No exemplo dado, digitou-se apenas a letra “A” para representar o grupo dos eleitores que votarão no candidato A.

Na sequência, clica-se em “**OK**”, e aparecerá a Janela 2-b:

Neste momento, informa-se o nome do outro grupo no campo “**Nome do Grupo 2**”.

No exemplo dado, nomeou-se de Grupo “2”.

Após a nomeação do grupo 2, clica-se em “**OK**” e aparecerá a Janela 3:

Na Janela 3 o usuário (professor ou aluno) deverá informar a “**Quantidade de Eleitores do grupo A**” e a “**Quantidade de Eleitores do grupo B**”.

É importante saber que essa quantidade é referente a população, que obviamente é um valor desconhecido, (mas como aqui se trata de uma simulação, é possível admitir que alguém conheça essas quantidades), quando se trata de uma situação realística, pois se pretendemos estimar algo por meio de amostragem, provavelmente é porque o acesso às informações da população é incabível.

Essa quantidade inserida ficará com os caracteres ocultos para a pesquisa de estimativa não perder o sentido, porém, a qualquer momento essa quantidade pode ser revelada, basta marcar o campo “**Exibir a quantidade de elementos de cada grupo**”.

**IMPORTANTE:** O que pode ser revelado pelo usuário que inseriu a quantidade de eleitores de cada grupo (e deve) é o tamanho da população, ou seja, a somatória do valor digitado nos campos “**Quantidade de Eleitores do grupo A**” e “**Quantidade de Eleitores do grupo B**” (No exemplo que está sendo mostrado por meio das Janelas, sabe-se que essa somatória é igual a 100).

Ao clicar em “**continuar**”, o usuário verá a mesma janela 3, porém, com acréscimos de novos campos, conforme representado abaixo:

Os novos campos são: “**Nível de Significância**”, “**Estimar a proporção populacional do grupo**” e “**Fixar o valor de**”.

No campo “**Nível de Significância**” o usuário escolhe o nível de significância que terá sua pesquisa. Clicando na aba desse campo, as opções serão apresentadas, basta selecionar a opção desejada.

Em uma pesquisa de Estimção de Proporção Populacional é necessário determinar o que se deseja estimar. No caso do exemplo dado, o usuário teria duas opções: Estimar a proporção de eleitores que votam em A ou a proporção de eleitores que votam em B. Clicando na aba do campo “**Estimar a proporção populacional do grupo**” é possível realizar essa escolha.

E antes de realizar a coleta da amostra para essa simulação, o usuário precisa escolher o que será fixado: Ele pode pré-determinar o **tamanho da amostra**, ou a **margem de erro** da pesquisa. Para fixar um dos dois, basta marcar o escolhido com um clique.

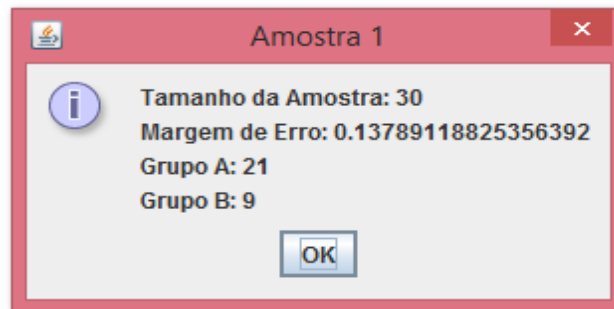
Caso tenha fixado o valor “**tamanho da amostra**”, ao clicar em “continuar” será exibida a seguinte janela:

No campo “**Digite o Valor**”, o usuário deve informar o tamanho da amostra que deseja coletar. No exemplo dado, foi digitado “30”.

Feito isso, clica-se em “**OK**” e retorna-se, automaticamente, para a Janela 3.



Exibida a Janela 3, clica-se em “continuar” e assim será “coletada a Amostra 1” exibida pela seguinte Janela 4:



Essa mostra é feita de modo pseudoaleatório<sup>18</sup> e é possível coletar quantas amostras desejar, porém, vale dizer que uma única amostra é o suficiente para estimar.

Caso tenha-se fixado o valor “**margem de erro**”, o procedimento com as Janelas será o mesmo, (porém o manipulável virtual calculará o tamanho da amostra compatível com a margem de erro informada).

*Fonte: Imagens e escrita da própria autora*

*(Informações sobre os Cálculos Estatísticos e maiores explicações devem ser consultadas no “Texto de orientação para utilização de material manipulável e manipulável virtual no Ensino de Estimativa de Proporção Populacional”, produto final desta pesquisa).*

---

<sup>18</sup>Pseudoaleatório: Método computacional para gerar um número consideravelmente aleatório. O método tem por objetivo fazer com que a probabilidade de cada valor a ser sorteado seja aproximadamente igual em qualquer caso.

**APÊNDICE C – Termo de Livre Consentimento Esclarecido**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Uma Oficina com materiais manipuláveis para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional.

Pesquisadora: Caroline Subirá Pereira

Endereço da Pesquisadora: Rua Professora Neusa Perugine Seleti, 55 - Jardim Império do Sol - Andirá-Paraná-Brasil

Cep: 86380-000 Telefone: (43) 9969-4941 email: carolinepereira@uenp.edu.br

Orientador: Guataçara dos Santos Junior/ Coorientador: Rudolph dos Santos Gomes Pereira

- 1. Natureza da pesquisa:** Você está sendo convidado a participar desta pesquisa que tem como finalidade analisar as contribuições de uma oficina que faz uso de materiais manipuláveis para o ensino de estimativa de proporção populacional.
- 2. Local de aplicação da pesquisa:** UENP – Universidade Estadual do Norte do Paraná. Av. Portugal, nº 340, Centro. CEP 86300-000 - Cornélio Procópio – Paraná – Brasil. Telefone: (43) 3904-1898.
- 3. Participantes da pesquisa:** Alunos do 3º ano do curso de licenciatura em Matemática. O critério para inclusão é estar regularmente matriculado no 3º ano do curso. Não há critério para exclusão.
- 4. Envolvimento na pesquisa:** Ao participar deste estudo, você permitirá que a pesquisadora observe sua participação durante a aplicação da Oficina e colete suas opiniões por escrito e as interprete. Você tem liberdade de se recusar a participar e, ainda, se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo.
- 5. Riscos e desconforto:** O grau do risco que poderá envolver participantes da pesquisa se enquadra em muito baixo, levando em consideração que não ocorrerão danos físicos e nem de saúde ao participante, entretanto, poderá ocorrer perda de conteúdo específico, visto que o horário da aplicação da pesquisa ocorrerá em horário de aula rotineira. Porém, destaca-se ainda, que a pesquisadora se empenhará para que os ganhos de conhecimentos sejam maiores e significativos, comparados a essa perda. Caso o participante sinta qualquer tipo de desconforto psicológico, ou algum tipo de constrangimento durante a aplicação da pesquisa, deverá informar à pesquisadora para interromper a pesquisa. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº 196/96 do CNS.
- 6. Confidencialidade:** Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Seu nome não será divulgado em hipótese alguma.
- 7. Benefícios:** Os participantes serão beneficiados com ampliação de conhecimento na área de Estatística, especificamente, no conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional.
- 8. Pagamento:** Não há despesas para a participação da pesquisa, e não haverá pagamento 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. Nota de esclarecimento sobre o Comitê de Ética:** O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que trabalha para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEF/UTFPR). Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br. Outras informações sobre o Comitê em <http://www.utfpr.edu.br/comites/cep-o-comite-de-etica-em-pesquisa-envolvendo-seres-humanos>.  
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.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto, preencha, por favor, os itens que se seguem. (Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito).

### Consentimento Livre e Esclarecido

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

Nome Completo: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_ Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade/Estado: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

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

Nome completo da Pesquisadora: Caroline Subirá Pereira

Assinatura da Pesquisadora: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**APÊNDICE D** – Material impresso utilizado no Momento 1 da Intervenção

## MATERIAL MANIPULÁVEL E MANIPULÁVEL VIRTUAL PARA ESTIMATIVA DE PROPORÇÃO POPULACIONAL

### Material para acompanhamento da intervenção

A Intervenção está organizada em 4 Aulas:

- Aula 1 e 2: Conceitos necessários para o entendimento do conteúdo Estimativa de Proporção Populacional.
- Aula 3: Apresentação e exploração do Material Manipulável e Manipulável Virtual.
- Aula 4: Discussões e Reflexões finais.

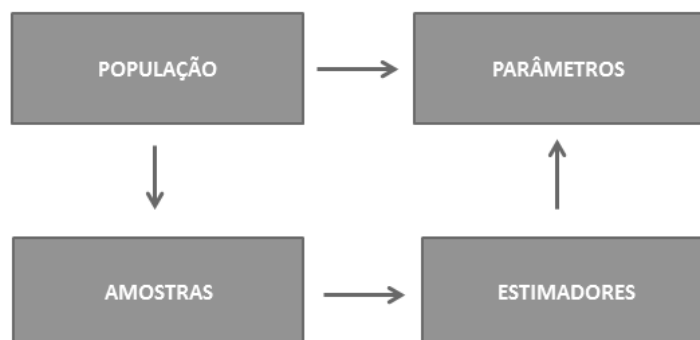
### Conceitos iniciais

Nas Aulas 1 e 2 são abordados conceitos básicos que estão diretamente relacionados com o conteúdo Estimativa de Proporção Populacional (e esse material é destinado exclusivamente para as Aulas 1 e 2).

A) Diferença entre População e Amostra e suas relações com Parâmetros e Estimadores.

População: “É uma coleção completa de todos os elementos (valores, pessoas, medidas, etc.) a serem estudados” (Triola, 2008).

Amostra: “É uma subcoleção de elementos extraídos de uma população” (Triola, 2008).



Com a explicação do pesquisador (aplicador da Oficina), você deverá compreender as seguintes relações:

*Note que, ao trabalhar com uma população você terá um parâmetro da situação a ser estudada. Porém, normalmente, não é possível trabalhar com a população, por isso extraímos uma amostra. Ao trabalhar com uma amostra você terá um estimador para o parâmetro.*

#### B) Tipos de Amostragem:

Amostragem aleatória: Cada elemento da População tem a mesma chance de ser escolhido.

Amostragem Estratificada: Classifica a População em, ao menos, dois extratos, e extrai-se uma amostra de cada um.

Amostragem Sistemática: Escolher o primeiro elemento de modo aleatório e os posteriores de ordem K.

Amostragem por Conglomerado: Dividir em seções a área populacional, selecionar aleatoriamente algumas dessas seções e tomar todos os seus elementos.

Amostragem de Conveniência: Utiliza dados de fácil acesso.

#### C) Compreendendo o que é Estimativa de Proporção Populacional

Vem da necessidade de **estimar uma proporção** referente à **população** de interesse.

Exemplos: Estimar a proporção de peixes de determinada espécie em um rio; estimar a proporção de pacientes infectados com determinada doença; estimar a proporção de eleitores que votam em determinado candidato.

Exemplo concreto. Dada uma amostra com 100 alunos, em que se constata que 30 desses alunos gostam de Matemática, podemos estimar que  $\frac{30}{100}$  (0,3 ou 30%) dos alunos gostam de Matemática.

#### D) Termos necessários para uma pesquisa Estatística

Nível de Significância: Relaciona-se com a veracidade da pesquisa. Quanto mais alto o Nível de Significância, menos se pode acreditar que a relação observada é um indicador confiável. Um “limite” aceitável em muitas áreas de pesquisas é 0,05 (ou seja, 5%).

Margem de Erro: A Margem de erro depende do tamanho da Amostra.

Representa um Erro para mais ou para menos dentro de uma pesquisa de Estimativa de Proporção Populacional. Os erros mais utilizados na Estatística estão entre 2% e 5%, porém em casos de pesquisas eleitorais normalmente o máximo de erro que se atinge é 4%.

Esse Erro pode ser calculado pela Eq. 2.

*Observação:*  $\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$  é um fator de correção e só é utilizado para populações finitas (ou seja, conhecidas). Caso seja uma população infinita não se utiliza esse fator de correção.

Intervalo de Confiança: Tem relação com o Nível de Significância e a Margem de Erro.

Uma pesquisa visa estimar o número de alunos que preferem o cardápio A. Digamos que essa pesquisa possui Nível de Significância 5% e Margem de Erro igual a 2%. Segundo a amostra coletada, “contou-se” 23% alunos que preferem o cardápio A, com isso, tem-se 95% de chance (devido o Nível de Significância ser 5%) de o número real estar no Intervalo de Confiança entre 21% e 25% ( $23 - 2 = 21$  e  $23 + 2 = 25$ ).

*Observação:* Sendo 5% o Nível de Significância, denominam-se os 95% como Grau de Confiança.

**E)** Outros detalhes matemáticos (Analisando as equações)

Cálculo do Tamanho da Amostra

$$n = \frac{N \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot \left(\frac{z_{\alpha}}{2}\right)^2}{\hat{p} \cdot \hat{q} \cdot \left(\frac{z_{\alpha}}{2}\right)^2 + (N-1) \cdot E^2} \quad (\text{Eq. 1})$$

Cálculo da Margem de Erro

$$E = z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n} \cdot \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}} \quad (\text{Eq. 2})$$

Tendo em vista que E (Margem de Erro) e n (Tamanho da Amostra) aparecem em ambas as expressões, temos que E e n dependem um do outro, ou seja, fixamos E e encontramos n, ou fixamos n e encontramos E. Mas e as outras incógnitas? O que elas significam?

$\frac{z_{\alpha}}{2}$  Representa um valor que está associado ao Nível de Significância. Portanto, esse valor é fixo, dependendo do Grau de Confiança/Nível de Significância.

Grau de Confiança	Nível de Significância	Valor crítico $\frac{z_{\alpha}}{2}$
0,99	0,01	<b>2,576</b>
0,98	0,02	<b>2,326</b>
0,97	0,03	<b>2,170</b>
0,96	0,04	<b>2,054</b>
0,95	0,05	<b>1,960</b>

(Observação: o Valor crítico 1,96 é o mais utilizado na Estatística e o máximo aceitável).

$N$  = é o tamanho da população (valor finito).

$\hat{p}$  = é uma estimativa para a proporção populacional, que muito provavelmente é um valor desconhecido.

$$\hat{q} = (1 - \hat{p})$$

Se a intenção é estimar uma proporção populacional, então  $\hat{p}$  é um valor desconhecido e, conseqüentemente,  $\hat{q}$  também é. Mesmo assim, é possível prosseguir no processo de Estimação.

Analise a tabela de possibilidades dos produtos  $\hat{p}$ .  $\hat{q}$  abaixo:

$\hat{p}$	$\hat{q}$	$\hat{p} \cdot \hat{q}$
0,9	0,1	0,09
0,8	0,2	0,16
0,7	0,3	0,21
0,6	0,4	0,24
<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,25</b>
0,4	0,6	0,24
0,3	0,7	0,21
0,2	0,8	0,16
0,1	0,9	0,09

Observação: A tabela representa todas as possibilidades de produto, e o maior produto possível é 0,25. Assim, para a substituição na equação 1 e equação 2 é aceitável usar o valor 0,25.

### EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

Deseja-se estimar qual será o candidato a prefeito eleito. Imagine que o tamanho da População seja de 2000 eleitores. Seja uma pesquisa para com margem de erro 2%, e Nível de Significância 5% (Grau de Confiança 95%).

- Qual deve ser o Tamanho da Amostra?
- Qual a Margem de Erro para uma amostra de tamanho 1092?



**ANEXO A – Comprovante de Aprovação do Projeto no Comitê de Ética**

UNIVERSIDADE  
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** UMA OFICINA COM MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA O ENSINO DE ESTIMATIVA DE PROPORÇÃO POPULACIONAL

**Pesquisador:** CAROLINE SUBIRA PEREIRA

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 59513716.2.0000.5547

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.818.364

#### Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa "UMA OFICINA COM MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA O ENSINO DE ESTIMATIVA DE PROPORÇÃO POPULACIONAL", faz parte de a um projeto de Mestrado da aluna CAROLINE SUBIRA PEREIRA com a orientação do professor Guataçara dos Santos Junior e Coorientador: Rudolph dos Santos Gomes Pereira. Considera-se a sociedade atual como um sistema organizado sistematicamente através de inúmeras informações, no qual o cidadão necessita de suportes estatísticos para contribuir e participar ativamente com o desenvolvimento social, político e econômico da sociedade. Com isso, se faz necessária a Educação Estatística na educação básica, na qual foi introduzida no Brasil através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) somente na década de 90. Com a introdução dessa nova área nos PCN, a Estatística passa a ser um conteúdo ministrado pelo professor de Matemática, o que traz uma nova funcionalidade para o docente, que até então só se estruturava em saberes ao torno da Educação Matemática. Porém, com isso, surge então uma nova exigência, a de desenvolver saberes da Educação Estatística no professor de Matemática, que apesar de parecerem uma única área, não são. Assim, a temática discutida neste projeto, fica em torno da Educação estatística e busca responder a pergunta: Que contribuições uma oficina com materiais manipuláveis pode trazer para o ensino de Estimativa de

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**CEP:** 80.230-901

**Telefone:** (41)3310-4494

**E-mail:** coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 1.818.364

Proporção Populacional no curso de formação inicial de professores de matemática? A especificação de um único conteúdo da Estatística, a “Estimativa de Proporção Populacional” deu-se na percepção de que tentar englobar todos os conteúdos na pesquisa, possibilitaria lacunas, visto que o tema poderia se abranger excessivamente não permitindo atenções consideráveis, e com isso não atingiria o principal objetivo da Educação Estatística. Considera-se nesse trabalho, que o principal objetivo da Educação Estatística é garantir ao futuro cidadão competências a fim de interpretar e compreender as informações que os rodeiam, tornando-os aptos a tomada de decisões. O conteúdo escolhido é considerado relevante por envolver temas bastante aplicáveis no cotidiano do cidadão, como situações de pesquisas de eleições políticas, assuntos econômicos, entre outros, além de ser um tópico presente nas ementas dos cursos de graduação em Matemática. Destaca-se ainda, a relevância desse conteúdo passar a ser visto com mais atenção no ensino médio, onde acontece a formação do cidadão, pois, quando o aluno atinge a maioridade, passa a ser responsável pelas suas ações, escolhas, e principalmente participação obrigatória na política através do voto em período de eleição. Todas as informações divulgadas nos meios de comunicação social referente a assuntos políticos, econômicos e sociais são extraídos de amostras de determinada população, o que exige do cidadão compreensão ampla desses dados estatísticos. Assim, defende-se a ideia da relevância do conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional, pois envolve conceitos como margem de erro e grau de confiança de determinada coleta de dados estatísticos, contribuindo para a compreensão do cidadão referente as veracidades das informações que são divulgadas. Uma sociedade formada por pessoas capazes de compreender estatisticamente as informações que a rodeiam, apresenta maiores chances de ser transformada positivamente como consequência da tomada de decisões mais críticas e assertivas dessas pessoas. A oficina inclui o uso de materiais manipuláveis (físico e virtual) na solução da problemática por serem considerados pela autora e pelos autores apresentados no referencial teórico como ferramentas auxiliares para o ensino e aprendizagem.

**Critério de Inclusão:**

O critério de inclusão é estar regularmente matriculado no 3º ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Cornélio Procopio.

O aluno que está regularmente matriculado no 3º ano, é conseqüentemente regular na disciplina de estágio supervisionado, sendo assim, já possui contato com a sala de aula, e possui a experiência básica para participar da pesquisa.

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 80.230-901

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3310-4494

**E-mail:** coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 1.818.364

**Objetivo da Pesquisa:**

Os autores colocam que:

Objetivo Primário:

Analisar as contribuições de uma oficina com materiais manipuláveis para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional.

Objetivo Secundário:

Incentivar os futuros professores de Matemática na confecção de materiais manipuláveis físicos para o Ensino de Estimativa de Proporção Populacional; Avaliar o ensino e aprendizagem dos conceitos com relação a Estimativa de Proporção Populacional com aplicação dos materiais manipuláveis.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os autores colocam que:

Riscos:

O grau do risco que poderá envolver participantes da pesquisa se enquadra em muito baixo, levando em consideração que não ocorrerá danos físicos e nem de saúde ao participante, entretanto, poderá ocorrer uma perda de conteúdo específico, visto que o horário da aplicação da pesquisa ocorrerá em horário de aula rotineira. Porém destaca-se ainda que a pesquisadora se empenhará para que os ganhos de conhecimentos sejam

maiores e significativos comparados a essa perda.

Benefícios:

Os participantes serão beneficiados com ampliação de conhecimento na área de Estatística, especificamente no conteúdo Estimativa de Proporção Populacional.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa consiste em uma aplicação de oficina envolvendo conteúdos Estatísticos, exigirá do participante apenas sua atenção e observação.

Após a aplicação da pesquisa os participantes farão registros de opiniões próprias sobre os recursos e conteúdos apresentados na oficina. Os relatos serão analisados pelo método Análise de Conteúdo, fundamentando-se em Bardin.

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

O presente projeto atende aos requisitos da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 80.230-901

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3310-4494

**E-mail:** coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 1.818.364

Saúde para Pesquisas com seres humanos.

**Recomendações:**

Não se aplica.

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

Não se aplica.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução CNS nº 466 de 2012 e da Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-UTFPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_779705.pdf	27/10/2016 14:30:56		Aceito
Outros	AutorizaçãodaUniversidadeparaaplicarpesquisanovo.pdf	27/10/2016 14:27:59	CAROLINE SUBIRA PEREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODECONSENTIMENTOLIVREEE SCLARECIDOnovo2.pdf	27/10/2016 14:25:48	CAROLINE SUBIRA PEREIRA	Aceito
Outros	ORGANIZACAODAOFICINA.docx	27/10/2016 14:21:53	CAROLINE SUBIRA PEREIRA	Aceito
Outros	instrumentodacoletadedados.docx	27/10/2016 14:20:37	CAROLINE SUBIRA PEREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetoplataforma.docx	27/10/2016 14:17:15	CAROLINE SUBIRA PEREIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinada.pdf	26/08/2016 23:31:01	CAROLINE SUBIRA PEREIRA	Aceito

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 80.230-901

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3310-4494

**E-mail:** coep@utfpr.edu.br

UNIVERSIDADE  
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



Continuação do Parecer: 1.818.364

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CURITIBA, 11 de Novembro de 2016

---

**Assinado por:**  
**Frieda Saicla Barros**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**CEP:** 80.230-901

**Telefone:** (41)3310-4494

**E-mail:** coep@utfpr.edu.br