

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

**WILLIAN DAMIN  
GUATAÇARA DOS SANTOS JUNIOR  
RUDOLPH DOS SANTOS GOMES PEREIRA**

**PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA E  
PROBABILIDADE NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE  
MATEMÁTICA**

**PROPOSTA PEDAGÓGICA**

**PONTA GROSSA**

**2018**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Gráfico das notas de um 8º ano .....	41
Figura 2 - Cálculo de média, mediana e moda.....	45
Quadro 1 – Síntese das competências estatísticas.....	12
Quadro 2 – Artigos escolhidos para leitura na disciplina .....	14
Quadro 3 – Sequência do encontro N°1 .....	15
Quadro 4 – Conteúdos básicos referentes à Estatística e Probabilidade.....	16
Quadro 5 – Sequência do encontro N°2.....	17
Quadro 6 – Sequência do encontro N°3.....	18
Quadro 7 – Sequência do encontro N°4.....	19
Quadro 8 – Sequência do encontro N°5.....	20
Quadro 9 – Sequência do encontro N°6.....	21
Quadro 10 – Sequência do encontro N°7 .....	23
Quadro 11 – Sequência do encontro N°8.....	23
Quadro 12 – Sequência do encontro N°9.....	25
Quadro 13 – Sequência do encontro N°10.....	26
Quadro 14 – Sequência do encontro N°11 .....	27
Quadro 15 – Sequência do encontro N°12.....	28
Quadro 16 – Sequência do encontro N°13.....	29
Quadro 17 – Sequência do encontro N°14.....	30
Quadro 18 – Sequência do encontro N°15.....	31
Quadro 19 – Sequência do encontro N°16.....	32
Quadro 20 – Sequência do encontro N°17 .....	33
Quadro 21 – Sequência do encontro N°18.....	34

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2 COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS .....</b>	<b>4</b>
2.1 LETRAMENTO ESTATÍSTICO .....	5
2.2 PENSAMENTO ESTATÍSTICO .....	8
2.3 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO .....	11
<b>3 A PROPOSTA PEDAGÓGICA.....</b>	<b>13</b>
3.1 A ESTRUTURA DA DISCIPLINA: O CONTEXTO .....	13
3.1.1 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº1.....	15
3.1.2 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº2.....	17
3.1.3 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº3.....	18
3.1.4 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº4.....	19
3.1.5 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº5.....	20
3.1.6 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº6.....	21
3.1.7 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº7.....	23
3.1.8 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº8.....	23
3.1.9 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº9.....	25
3.1.10 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº10 .....	25
3.1.11 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº11 .....	27
3.1.12 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº12 .....	28
3.1.13 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº13 .....	29
3.1.14 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº14 .....	30
3.1.15 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº15 .....	31
3.1.16 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº16 .....	32
3.1.17 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº17 .....	33
3.1.18 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº18 .....	34
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO A - Tarefa 1: Perfil da turma .....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO B - Tarefa 2: Caso de ensino de Estatística .....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO C - Tarefa 3: O Homem Vitruviano .....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO D - Tarefa 4: Simulação de um dado equilibrado .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO E - Tarefa 5: O Jogo dos 3Ms.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO F - Tarefa 6: Notas de uma turma .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO G - Tarefa 7: Pesagem de um objeto.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO H - Tarefa 8: Quantos peixes tem em uma lagoa?.....</b>	<b>48</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

Na tese “A Educação Estatística e a formação inicial de professores de Matemática: contribuições de um projeto para a constituição dos saberes docentes” apresenta-se a defesa da implementação do ensino das competências estatísticas na formação inicial do professor de Matemática. A intenção é oferecer aos licenciandos uma visão da Estatística e Probabilidade na Educação Básica, fugindo do ensino tecnicista, permitindo que eles participem de tarefas estatísticas, da leitura de artigos, de uma investigação estatística e da elaboração de uma atividade de ensino.

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

Desta forma, elaborou-se essa proposta pedagógica (produto educacional) que poderá nortear o trabalho do professor universitário na disciplina de Estatística ou outras que possam comportar as atividades aqui descritas.

## **2 COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS**

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

## 2.1 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

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

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

a) competência das pessoas para interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou a fenômenos estocásticos, que podem se apresentar em qualquer contexto e, quando relevante, b) competência das pessoas para discutir ou comunicar suas reações para tais informações estatísticas, tais como seus entendimentos do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou as suas considerações acerca das conclusões fornecidas (GAL, 2002, p. 2-3) (tradução própria<sup>1</sup>).

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

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

---

<sup>1</sup> (a) people's ability to interpret and critically evaluate statistical information, data-related arguments, or stochastic phenomena, which they may encounter in diverse contexts, and when relevant (b) their ability to discuss or communicate their reactions to such statistical information, such as their understanding of the meaning of the information, their opinions about the implications of this information, or their concerns regarding the acceptability of given conclusions. These capabilities and behaviors do not stand on their own but are founded on several interrelated knowledge bases and dispositions which are discussed in this paper.

Segundo Gal (2002) para a compreensão e interpretação de informações estatísticas é necessário o conhecimento de conceitos e procedimentos básicos de Estatística e Probabilidade. O autor ainda propõe cinco tópicos dos conhecimentos básicos de Probabilidade e Estatística, assim descritos: a) a necessidade dos dados e a maneira como são coletados; b) a familiaridade com os termos e ideias básicas relacionadas à Estatística Descritiva; c) a familiaridade com os termos e ideias básicas relacionadas às apresentações gráficas e tabulares; d) a compreensão das noções básicas de Probabilidade; e) o conhecimento sobre como as conclusões e inferências estatísticas são obtidas.

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

Para ser letrado estatisticamente, Gal (2002) destaca a importância dos conhecimentos matemáticos, que permitem a utilização de forma correta dos objetos estatísticos. Por exemplo, para se calcular a média de um conjunto de dados é necessário conhecimento sobre soma e divisão de números racionais. Essa colocação do autor ressalta a importância da articulação entre o conceito e o procedimento no processo de construção do conhecimento estatístico.

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

O conhecimento do contexto é o principal determinante da familiaridade do leitor com fontes para a variação e erro. Se um ouvinte ou leitor não está familiarizado com um contexto em que os dados foram coletados, torna-se mais difícil de imaginar porque pode ocorrer uma diferença entre os grupos, o que interpretações alternativas podem existir para os resultados encontrados sobre uma associação detectada entre certas variáveis,<sup>2</sup> ou como um estudo poderia dar errado (GAL, 2002, p. 15) (tradução própria<sup>2</sup>).

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

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

Para complementar os cinco elementos cognitivos já apresentados, Gal (2002) propõe ainda a existência de dois elementos de disposição, a saber, a postura crítica; e as crenças e atitudes<sup>3</sup>.

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

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

---

<sup>2</sup> Context knowledge is the main determinant of the reader's familiarity with sources for variation and error. If a listener or reader is not familiar with a context in which data were gathered, it becomes more difficult to imagine why a difference between groups can occur, what alternative interpretations may exist for reported findings about an association detected between certain variables, or how a study could go wrong.

<sup>3</sup> Atitude é a prontidão de uma pessoa para responder a determinado objeto de maneira favorável ou desfavorável. Silva (2000) dedica uma dissertação que envolve o estudo de atitudes de alunos de graduação em relação à Estatística.

Gal (2002) ainda salienta que os componentes cognitivos apresentados, podem sofrer alterações, pois isso depende do contexto cultural de interesse ou a sofisticação<sup>4</sup> do grau do letramento estatístico esperado, isto é, os elementos constituintes do letramento estatístico podem diferir quando observado um contexto de trabalho, pessoal ou de aprendizagem formal por exemplo.

## 2.2 PENSAMENTO ESTATÍSTICO

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

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

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

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

---

<sup>4</sup> Watson e Callingham (2003) sugerem uma sequência hierárquica do letramento estatístico, com seis níveis de tarefas: idiossincrático, informal, inconsistente, consistente e não-crítico, crítico e matematicamente crítico.



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

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

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

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

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

Para Burgess (2007), avaliar as explicações dos alunos, a fim de que compreendam a possível generalização de um conjunto de dados para um grupo maior se caracteriza como um conhecimento do conteúdo sobre variação.

A terceira dimensão, denominada de ciclo interrogativo, é um processo em uso constante na resolução de problemas estatísticos e diz respeito aos questionamentos macro e micro que são delineados pelo pensador enquanto resolve o problema.

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

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

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

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

A partir dessas definições, “pode-se entender o pensamento estatístico como as estratégias mentais utilizadas pelo indivíduo para tomar decisão em toda a etapa de um ciclo investigativo” (SILVA, 2007, p. 30).

Silva (2007) ainda ressalta que em uma pesquisa, mesmo que de forma inconsciente, o pensamento estatístico está sendo utilizado. Assim, quanto mais uma disciplina estimular o pensamento estatístico, o letramento estatístico também será desenvolvido.

## 2.3 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

com relação aos outros três raciocínios, eles podem ser estimulados já nesse nível de ensino, porém é no ensino médio e superior que tais conceitos serão tratados com maior formalidade.

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

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

**Quadro 1 – Síntese das competências estatísticas**

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

**Fonte: Autores**

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

desenvolvimento da base de conhecimentos da docência. São as particularidades das tarefas de Estatística, descritas anteriormente, que podem contribuir para o desenvolvimento profissional do futuro professor.

### **3 A PROPOSTA PEDAGÓGICA**

Para fundamentar a construção da proposta, cada aula foi pensada de forma a atender a proposta das DCE (PARANÁ, 2008) para o conteúdo de Estatística e Probabilidade, uma vez que cada conteúdo pode desenvolver uma ou várias das competências estatísticas. A condução da proposta pedagógica poderá proporcionar ao futuro professor de Matemática, condições para análise e interpretação de materiais disponíveis para o ensino de Estatística e Probabilidade visando a sua atuação na Educação Básica de forma efetiva, atendendo assim as orientações de Brasil (2001a, 2001b, 2015).

#### **3.1 A ESTRUTURA DA DISCIPLINA: O CONTEXTO**

A carga horária total da disciplina da proposta pedagógica é de 36 aulas, utilizadas para leitura de textos na área da Educação Estatística, construir/analisar ou fazer adaptações de materiais didáticos para o ensino de Estatística e Probabilidade, compreensão das competências estatísticas e o seu desenvolvimento junto aos alunos da Educação Básica, realização de um projeto de investigação estatística.

A proposta foi composta de tarefas de Estatística básica e Probabilidade e, de leituras de artigos sobre Educação Estatística de acordo com o cronograma. Algumas das tarefas propostas eram contextualizadas e para a sua resolução era necessário conhecimentos matemáticos e estatísticos pertencentes ao currículo da Educação Básica conforme previsto por Paraná (2008).

Procurou-se elaborar uma sequência coerente com os conhecimentos necessários para atuação na Educação Básica de forma que as atividades elaboradas pudessem desenvolver/manifestar os saberes para a docência. Assim, entende-se que as tarefas desenvolvidas nesta sequência podem contribuir para o desenvolvimento profissional do professor.

A proposta foi construída considerando suas potencialidades para a formação de professores de Matemática, de forma a manifestar e/ou desenvolver saberes docentes com a: a) apropriação de conhecimentos teóricos sobre de Estatística e o desenvolvimento das competências; b) interação dos licenciandos nas discussões realizadas sobre os textos, em relação à utilização da Estatística em sala de aula e a sua importância no contexto da Educação Matemática; c) articulação entre conhecimento teórico e prático; d) possibilidade de reflexão sobre a prática com Estatística e Probabilidade em sala de aula.

Foram propostas tarefas de Estatística Básica e Probabilidade, de forma a atender os conteúdos descritos nas DCE (PARANÁ, 2008), que incluem, pesquisa estatística, leitura e interpretação de gráficos e tabelas, medidas de tendência central, população, amostra e probabilidade. A estrutura da proposta possibilitou o desenvolvimento de um projeto de investigação estatística.

Entende-se que essa estrutura apresentada pode favorecer o desenvolvimento das competências estatísticas e a constituição e/ou manifestação dos saberes docentes pelos alunos do curso de Licenciatura em Matemática, uma vez que os textos e as tarefas desenvolvidas foram pensadas considerando as suas potencialidades.

Os textos<sup>5</sup> escolhidos foram publicados por periódicos qualificados na área de Ensino pela CAPES e selecionados de acordo com os objetivos da proposta, isto é, possibilitar a apropriação de aspectos teóricos em relação a Educação Estatística pelos discentes.

**Quadro 2 – Artigos escolhidos para leitura na disciplina**

ARTIGOS	AUTORES	ANO	LOCAL DE PUBLICAÇÃO
O Ensino de Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação de Professores	Celi Espasandin Lopes	2008	Caderno Cedes
Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica	Celso Ribeiro Campos Otávio Roberto Jacobini Maria Lucia L. Wodewotzki Denise H. L. Ferreira	2011	Bolema
A interpretação de medidas de tendência central de futuros professores e educadores na realização de uma investigação estatística	Raquel Santos João Pedro da Ponte	2012	Atas XXIII SIEM

<sup>5</sup> Os objetivos de cada texto escolhido aparecem mais adiante, na síntese metodológica.

O Letramento Presente na Construção de Tabelas por Alunos da Educação de Jovens e Adultos	Keli Cristina Conti Dione Lucchesi de Carvalho	2011	Bolema
Sequência de ensino contemplando a estatística nos anos finais do ensino fundamental segundo pressupostos da contextualização	Danieli Walichinski Guataçara dos Santos Junior	2012	Repositório UTFPR

Fonte: Autor

A escolha dos textos para compor a disciplina ocorreu em função da necessidade de referência ao respaldo teórico, tendo em vista a sua importância em um curso de formação inicial de professores, pois a teoria é indissociável da prática. Assim, os textos foram intercalados com as tarefas, de forma que a teoria não ficasse afastada da prática, no qual os diferentes conhecimentos devem ser articulados visando um ensino e uma aprendizagem mais efetivo.

Apresenta-se a seguir síntese da sequência de cada encontro.

### 3.1.1 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº1

Quadro 3 – Sequência do encontro Nº1

ENCONTRO Nº1	DESCRIÇÃO
CONTEÚDO	Proposta de conteúdos de Estatística e Probabilidade conforme DCE; Educação Estatística.
OBJETIVOS	Apresentar o papel dos conteúdos estatísticos nas DCE dos anos finais do Ensino Fundamental; Apresentar e discutir a área da Educação Estatística; Apresentar e definir as competências estatísticas.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Apresentação em <i>PowerPoint</i> dos conteúdos estatísticos propostos pelas DCE, do campo da Educação Estatística, e das competências estatísticas.
DURAÇÃO	2 aulas
JUSTIFICATIVA	Apresentar aos licenciandos a proposta curricular do Estado do Paraná, bem como os conteúdos a serem ensinados na Educação Básica; Mostrar a relevância da Educação Estatística para a construção do conhecimento necessário para atuação na atual sociedade. Apresentar a relevância da Educação Estatística no contexto da Educação Matemática.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

Fonte: Autor

Neste primeiro encontro propõe-se apresentar os conteúdos estatísticos e probabilísticos organizados pelas DCE. A intenção dessa aula é aproximar os licenciandos dos saberes curriculares, de forma que eles possam se apropriar dos

objetivos, dos conteúdos e dos métodos, isto é, dos programas escolares. Espera-se que os licenciandos mobilizem tais saberes em sua prática, para analisar criticamente a proposta curricular de Matemática para a Educação Básica.

Sugere-se como forma de avaliação, convidar os licenciandos a produzirem narrativas de aprendizagem ao final de cada aula, isto é, descrever as suas aprendizagens e dificuldades. Elas poderão contribuir para o desenvolvimento da argumentação e escrita, de modo a refletir sobre suas ações. Essas narrativas auxiliam o professor formador a organizar o ensino, de forma que ele possa refletir sobre a sua prática pedagógica, bem como interpretar e analisar suas escolhas e ações que refletem na aprendizagem dos seus alunos como salienta Costa e Pamplona (2011).

**Quadro 4 – Conteúdos básicos referentes à Estatística e Probabilidade**

<b>ANO</b>	<b>CONTEÚDOS BÁSICOS</b>	<b>AVALIAÇÃO</b>
6º	Dados, tabelas e gráficos.	Interprete e identifique os diferentes tipos de gráficos e compilação de dados, sendo capaz de fazer a leitura desses recursos nas diversas formas em que se apresentam.
7º	Pesquisa Estatística; Média Aritmética; Moda e mediana.	Analise e interprete informações de pesquisas estatística; Leia, interprete, construa e analise gráficos; Calcule a média aritmética e a moda de dados estatísticos.
8º	Gráfico e Informação; População e amostra.	Interprete e represente dados em diferentes gráficos; Utilize o conceito de amostra para levantamento de dados.
9º	Noções de Probabilidade; Estatística.	Desenvolva o raciocínio combinatório por meio de situações-problema que envolvam contagens, aplicando o princípio multiplicativo; Descreva o espaço amostral em um experimento aleatório; Calcule as chances de ocorrência de um determinado evento.
Ensino Médio	Estudo das probabilidades; Estatística	Recolha, interprete e analise dados através de cálculos, permitindo-lhe uma leitura crítica dos mesmos; Compreenda a ideia de probabilidade; Realize estimativas, conjecturas a respeito de dados e informações estatísticas; Perceba, através da leitura, a construção e interpretação de gráficos, a transição da álgebra para a representação gráfica e vice-versa.

**Fonte: Adaptado das DCE (PARANÁ, 2008)**

É possível também, apresentar e discutir o campo da Educação Estatística. Para isso é necessário que o professor se aproprie de conhecimentos teóricos da área, como por exemplo, a importância da Estatística e Probabilidade na formação do aluno. No segundo capítulo abordou-se sobre esse campo, no entanto indica-se a



Revista Vidya, v. 36, n. 2, 2016<sup>6</sup>; a Revista BoEM, v. 4, n. 6, 2016<sup>7</sup>, o BOLEMA, v. 24, n. 39<sup>8</sup> e 40<sup>9</sup>, 2011, como periódicos contendo artigos relevantes para a compreensão da área.

Sugere-se apresentar e definir nessa aula, as competências estatísticas e como desenvolvê-las. No decorrer das outras aulas em articulação dos textos com as tarefas é que ficará mais claro o que elas são e o que elas envolvem.

### 3.1.2 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº2

**Quadro 5 – Sequência do encontro Nº2**

ENCONTRO Nº2	DESCRIÇÃO
CONTEÚDO	O Ensino de Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação de Professores
OBJETIVOS	Discutir a área da Educação Estatística.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Discussão 1:Referente ao Texto 1.
DURAÇÃO	2 aulas
JUSTIFICATIVA	Discutir a relevância da Educação Estatística para a construção do conhecimento para atuação na atual sociedade. Discutir a relevância da Educação Estatística no contexto da Educação Matemática.
AValiação	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

Neste primeiro encontro, é feito uma discussão a respeito da Educação Estatística e suas contribuições no campo da Educação Matemática, com base no primeiro texto. A escolha do primeiro texto deu-se em função dos objetivos e relevância do ensino e aprendizagem de Estatística na Educação Básica, como tratado por Lopes (2008) em ser artigo “O Ensino de Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação de Professores”. O artigo defende a inclusão da Estocástica desde os anos iniciais do Ensino Fundamental e a necessidade de desenvolver uma formação docente efetiva de forma sistemática.

<sup>6</sup> <https://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/issue/view/158>

<sup>7</sup> <http://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/issue/view/493/showToc>

<sup>8</sup> <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/issue/view/858>

<sup>9</sup> <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/issue/view/863>

É possível estabelecer conexões entre a Estatística e a Matemática, como por exemplo, a Geometria e a construção de gráficos de setores; os Números e operações com o cálculo de medidas de tendência central; e a Álgebra com as tabelas e os gráficos. Desta forma, entende-se que o ensino de Estatística pode contribuir com a Educação Matemática.

Espera-se com essa discussão possibilite aos licenciandos construir seus saberes-fazer docentes e a partir deles possam investigar a forma de ensinar e articular diferentes conceitos presentes na Estatística e na para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades necessárias.

De acordo com as DCE (PARNÁ, 2008) alguns dos conteúdos básicos previstos, no que diz respeito à Estatística, são o tratamento dos dados, tabelas e gráficos. Nesse contexto, aplicou-se a primeira tarefa sobre interpretação de gráficos, visto que,

É importante que os alunos ganhem sensibilidade para as potencialidades das diversas formas de representação dos dados e a sua adequação em função da natureza das variáveis em jogo (qualitativas, nominais ou ordinais, e quantitativas, discretas ou contínuas), e também para alguns aspectos que facilmente induzem em erro (MARTINS; PONTE, 2011, p. 43).

Espera-se que com o desenvolvimento dessa tarefa os licenciandos sejam capazes de desenvolver o letramento estatístico como a percepção sobre os dados e a habilidades de interpretação básica para descrever o que o resultado significa para o contexto do problema.

### 3.1.3 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO N°3

**Quadro 6 – Sequência do encontro N°3**

<b>ENCONTRO N°3</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Interpretação de tabelas; Frequência; Medidas de tendência central; Variáveis.
OBJETIVOS	Reconhecer a importância dos conteúdos estatísticos para interpretação de resultados.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Tarefa 1.
DURAÇÃO	2 aulas
JUSTIFICATIVA	Apresentar aos discentes os procedimentos para analisar tabelas.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

A terceira aula envolve a realização e discussão da primeira tarefa, que abrange alguns dos conteúdos determinados pelas diretrizes, e pode ser dividida em dois momentos.

O primeiro momento é o desenvolvimento da tarefa pelos licenciandos, com a ajuda do formador, pois, eles poderão apresentar dificuldades na interpretação das variáveis e na distribuição de frequências. Ainda, é possível conduzir os licenciandos ao entendimento e diferenças entre as medidas de tendência central, com as questões apresentadas na própria tarefa.

No segundo momento sugere-se proporcionar uma discussão entre a articulação do conhecimento constituído por meio da realização da tarefa, com o fazer pedagógico em sala de aula, destacando a reflexão sobre o processo de ensino. Aborda-se aqui, que com a ação docente na condução da atividade poderá ocorrer o desenvolvimento do letramento estatístico, na medida em que alguns dos elementos cognitivos podem ser manifestados: a capacidade de ler informações textuais em gráficos e tabelas; os conhecimentos estatísticos; e os conhecimentos matemáticos.

Espera-se assim, que os licenciandos reflitam em suas ações, de forma que as discussões em sala de aula sobre a tarefa possa conduzi-los a (re)pensar e questionar seus conhecimentos estatísticos e aspectos pedagógicos no campo da Educação Estatística necessários ao ensino.

### 3.1.4 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº4

**Quadro 7 – Sequência do encontro Nº4**

<b>ENCONTRO Nº4</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Interpretação de gráficos.
OBJETIVOS	Reconhecer as dificuldades na determinação de média e moda na interpretação de um gráfico.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Tarefa 2
DURAÇÃO	2 aulas
JUSTIFICATIVA	Oportunizar aos licenciandos a vivência do processo de compreensão das dificuldades dos alunos para determinar a média e a moda na interpretação de um gráfico.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

A questão 1 dessa tarefa envolve a interpretação do gráfico para determinar a média e a moda do conjunto de dados. Os alunos podem apresentar dificuldades, principalmente para encontrar a média, como por exemplo, somar todos os valores, esquecendo que é necessário levar em consideração a frequência de cada nota.

Nas questões 2 e 3, após a resolução dos licenciandos, é possível discutir o que cada um deles respondeu, pois, todos os argumentos realizados são válidos e importantes para a discussão. Respostas como: Lucas confundiu a média com o valor que mais aparece; Pedro apenas somou todos os valores; e Ana confundiu média com o maior valor absoluto, podem aparecer. Nesse o formador deve instigá-los a pensar em quais questões devem fazer para os alunos de forma que as dificuldades sejam entendidas e solucionadas.

Os licenciandos podem responder a questão 4 de forma tímida, pois, isso vai depender do contato deles com outras atividades de ensino que vivenciaram. Sugere-se que falar sobre a importância dos jogos para o ensino e aprendizagem. Apresenta-se mais adiante o jogo dos 3Ms, de fácil aplicação, de interesse dos alunos e que pode ajudar nas dificuldades em diferenciar as medidas de tendência central.

### 3.1.5 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº5

**Quadro 8 – Sequência do encontro Nº5**

<b>ENCONTRO Nº5</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Competências estatísticas e as suas definições
OBJETIVOS	Reconhecer a importância das competências estatísticas na interpretação de resultados no ensino de Estatística.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Discussão 2: Referente ao Texto 2.
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Conhecimento teórico à respeito da Educação Estatística, de forma a contribuir para a reflexão na prática pedagógica dos futuros professores de Matemática.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

O objetivo deste é o de discutir sobre o letramento, pensamento e raciocínio estatístico, considerando a potencialidade dessas três competências estatísticas

para a formação de professores de Matemática que irão ensinar Estatística na Educação Básica. Espera-se com esse encontro oferecer subsídios para apropriação de conhecimento teóricos sobre Educação Estatística.

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

O texto pode ser apresentando por um dos licenciandos (ou conforme escolha do formador). É necessário que todos tenham lido o artigo previamente, de forma que a discussão seja mais produtiva. O professor formador pode propor que todos elaborem perguntas a serem discutidas durante a apresentação e sempre articulando a competência estatística com o conteúdo que pode ser abordado para desenvolvê-la.

### 3.1.6 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO N°6

**Quadro 9 – Sequência do encontro N°6**

<b>ENCONTRO N°6</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Coleta de dados; Gráficos; Variação.
OBJETIVOS	Entender o processo de coleta de dados; Compreender o processo de tabulação sobre dados brutos; Raciocinar sobre variação.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Tarefa 3.
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Apresentar aos licenciandos os procedimentos para coleta de dados, construção de gráficos e raciocínio sobre variação.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

A coleta é um processo que pode motivar os discentes a trabalharem com dados reais, desenvolvendo assim as atitudes e procedimentos, dimensões. Neste

encontro, espera-se que os licenciandos compreendam a importância de um tema contextualizado, de forma a dar sentido no que se pesquisa.

A partir da leitura e discussão de textos ou de um vídeo disponível no *youtube* sobre o Homem Vitruviano e as proporções matemáticas do corpo humano estabelecidas por Leonardo Da Vinci, os licenciandos escolhem algumas medidas antropométricas para verificar, empiricamente, se essas relações se confirmam com eles. Usando fita métrica, mede-se, por exemplo: a altura, a envergadura dos braços, o comprimento do cotovelo, da palma e palmo da mão, o braço e o perímetro cefálico dos licenciandos que são organizados em uma tabela.

Discuta com os licenciandos como eles resolveram a primeira questão dessa terceira tarefa e que a coleta de dados e a geração de estatísticas descritivas podem colaborar para o desenvolvimento do letramento estatístico.

A segunda questão envolve o pensamento estatístico, especialmente a transnumeração, que é o trabalho de transformar dados brutos em registro tabular como gráficos e histogramas. O fato de pedir para que os licenciandos escrevam uma frase para comparar a alturas dos meninos e das meninas contribui com as habilidades de interpretação básica para descrever o que o resultado significa para o contexto do problema, utilizando o conhecimento do contexto, desenvolvendo o letramento estatístico.

A construção de gráficos de pontos e a variação são conceitos pretendidos, visto que, a tarefa proposta pode promover o reconhecimento da variação presente no processo de coleta e a necessidade dos dados para entender a variação, permitindo assim, a tomada de decisões, elementos do pensamento estatístico.

Desta forma, espera-se que os licenciandos, ao realizarem esta tarefa, possam expressar suas diferentes concepções na forma de pensar com e sobre os dados, destacando que a transnumeração é uma construção de linguagem própria.

Na terceira questão, é necessário que os licenciandos escrevam uma frase para comparar o perímetro cefálico entre três turmas, o que pode desenvolver o raciocínio sobre variação, permitindo a tomada de decisão. Isso inclui desenvolver as três competências estatísticas.

### 3.1.7 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO N°7

**Quadro 10 – Sequência do encontro N°7**

ENCONTRO N°7	DESCRIÇÃO
CONTEÚDO	Probabilidade; Aleatoriedade; Frequência; Construção de tabelas.
OBJETIVOS	Proporcionar uma visão crítica e prática do conceito de Probabilidade, utilizando conteúdos de Estatística.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Tarefa 4.
DURAÇÃO	2 aulas
JUSTIFICATIVA	Associar o conceito de probabilidade a análise de resultados em um evento experimental.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

O objetivo desta tarefa é introduzir o conceito de probabilidade, tendo em vista ser um conteúdo proposto pelas DCE (PARANÁ, 2008) e que está dentro do conteúdo estruturante Tratamento da Informação. Para que o conceito seja desenvolvido utilizando a Educação Estatística, é pedido que se calcule as chances de ocorrência de um evento, utilizando ferramentas estatísticas, como a construção de uma tabela com frequência relativa, absoluta e acumulada.

As questões apresentadas na tarefa tem a intenção de contribuir com o desenvolvimento dos conhecimentos estatísticos dos licenciandos, bem como, de utilizá-las para discutir conceitos de probabilidade.

A tarefa ainda propõe uma discussão da aplicação desta tarefa na Educação Básica. Desta forma espera-se que os licenciandos apresentem quais modificações a tarefa deve sofrer para ser realizada.

### 3.1.8 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO N°8

**Quadro 11 – Sequência do encontro N°8**

ENCONTRO N°8	DESCRIÇÃO
CONTEÚDO	Medidas de Tendência Central
OBJETIVOS	Compreender que as medidas de tendência central podem resumir um conjunto de dados.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Discussão 3: Referente ao Texto 3; Discussão da Tarefa 5.
DURAÇÃO	2 horas/ aula

JUSTIFICATIVA	Associar o conceito de medidas de tendência central. O conceito de medidas de tendência central pode ser desenvolvido utilizando estratégias diferenciadas. A utilização de um jogo didático para esse processo é uma alternativa apresentada.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

O interesse neste encontro, dividido em dois momentos, é o de proporcionar aos licenciandos elementos para a sua prática pedagógica do conteúdo de medidas de tendência central, para que a partir de seus objetivos e utilizando da realidade do aluno, possam realizar adaptações para a sala de aula.

O primeiro momento é a apresentação e uso do Jogo 3Ms para a aprendizagem de medidas de tendência central ou para a utilização com alunos pouco familiarizados com o conteúdo. As regras do jogo encontram-se em no Anexo 5. Durante o jogo com os licenciandos é importante enaltecer as definições de cada medida e como calculá-las. Ao final do jogo sugere-se discutir as contribuições que esse jogo pode trazer para a aprendizagem de conceitos estatísticos, bem como pedir aos licenciandos que sugiram alterações, de modo a tornar a aprendizagem mais efetiva.

Após o jogo, é proposto uma discussão sobre o texto 3, de forma que os licenciandos possam ter contato com pesquisas que envolvem o conteúdo de medidas de tendência central e assim, analisar as dificuldades de alunos em atividades que envolvem esse conceito.

O texto escolhido foi “A interpretação de medidas de tendência central de futuros professores e educadores na realização de uma investigação estatística” (SANTOS; PONTE, 2012) que apresenta os conhecimentos que futuros professores atribuem às medidas de tendência central. O texto se mostra importante na medida em que evidencia confusão na compreensão de medidas de tendência central por professores. Os licenciandos devem discuti-las de forma a entenderem quais podem melhor representar um conjunto de dados, estabelecendo suas diferenças e a sua utilidade.



### 3.1.9 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº9

**Quadro 12 – Sequência do encontro Nº9**

ENCONTRO Nº9	DESCRIÇÃO
CONTEÚDO	Gráficos; Tabelas; Medidas de Tendência Central
OBJETIVOS	Associar o conceito de medidas de tendência central ao conhecimento pedagógico do conteúdo.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Tarefa 6 e 7.
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Conceito de medidas de tendência central pode ser desenvolvido utilizando se de estratégias diferenciadas. A utilização de um jogo didático para esse processo é uma alternativa apresentada.
AValiação	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

Neste encontro é proposto mais duas tarefas de medidas de tendência central, em continuidade ao encontro 8. Com a tarefa 6, espera-se que os licenciandos utilizem seus conhecimentos adquiridos e possam desenvolver a tarefa, de forma a contribuir com o desenvolvimento de competências estatísticas, como o de comunicar os resultados a outra pessoa, utilizando sua capacidade de leitura, escrita para a troca de informações.

A tarefa 7, exige o raciocínio sobre medidas estatísticas, isto é, faz-se necessário que os licenciandos entendam o que representam as medidas de tendência central e qual medida é a mais adequada em cada caso. Entender qual medida resume melhor um conjunto de dados é um aspecto que podem favorecer a compreensão da sua utilidade em diferentes situações, como em pequenas e grandes amostras.

Com o trabalho destas tarefas, aproxima-se o repertório de conhecimentos estatísticos e pedagógicos dos licenciandos, uma vez que, a concepção sobre o curso de formação de professores que é o de separar conhecimento teórico da prática pedagógica, passa a ser valorizada indistintamente.

### 3.1.10 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº10

**Quadro 13 – Sequência do encontro N°10**

<b>ENCONTRO N°10</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Representação tabular; Frequências; População e amostra; Estimativa.
OBJETIVOS	Discutir a importância das representações tabulares para a observação e análise dos resultados em articulação com as competências estatísticas.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Tarefa 8; Discussão 4: Referente ao Texto 4.
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Discutir aspectos fundamentais sobre representação de tabelas e as suas implicações na Educação Básica.
AValiação	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

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

Desta forma, acredita-se que o artigo proposto para leitura contribui para o conhecimento dos licenciandos quanto as diversas formas de se resumir um conjunto de dados realizados por alunos, assumindo uma perspectiva de reflexão para a prática pedagógica.

Após a discussão do texto, propõe-se a Tarefa 8 com o título “Quantos peixes tem em uma lagoa?”. Para essa tarefa é necessário levar para a sala de aula alguns materiais, como por exemplo, palitos e saco plástico. A tarefa envolve utilizar uma amostra para estimar o tamanho de uma população.

No Anexo H encontra-se as etapas para a realização da tarefa e as questões que podem ser feitas durante o seu desenvolvimento. A última questão pede que os licenciandos articulem a tarefa com o desenvolvimento das competências. Sinaliza-se aqui, que a tarefa envolve uma situação de incerteza, portanto, é com base na observação dos dados que se determinar a melhor estratégia a seguir (raciocínio) e o reconhecimento da variação presente em todo o processo (pensamento)

## 3.1.11 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº11

Quadro 14 – Sequência do encontro Nº11

ENCONTRO Nº11	DESCRIÇÃO
CONTEÚDO	População e amostra; Variabilidade; Hipóteses.
OBJETIVOS	Formulação do problema a ser investigado, considerando a amostra escolhida.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Investigação Estatística
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Discutir aspectos fundamentais da investigação estatística e as suas implicações na Educação Básica, sugerindo etapas a serem desenvolvidas em sala de aula.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

Fonte: Autor

Neste encontro explica-se que uma Investigação Estatística consiste em uma tarefa de investigar um tema e discuti-lo utilizando ferramentas estatísticas. Se desenvolve ao longo de cinco etapas: a) formulação de questões a serem investigadas, b) coleta dos dados, c) representação e análise dos dados, d) interpretação dos dados, e e) formulação de conclusões.

Procura-se oportunizar aos licenciandos discussões para o desenvolvimento do conhecimento de como ensinar investigação estatística ao fazer uso da própria investigação.

A primeira etapa é a formulação do problema a investigar, que deve partir do interesse dos alunos<sup>10</sup>. Salienta-se que o problema a ser investigado depende do nível de escolaridade dos alunos e que, em um sexto ano, por exemplo, a questão pode ser levantada com dados a serem obtidos com a própria turma, enquanto em uma turma do Ensino Médio pode-se ajudá-los a investigar um problema de sua realidade. Essa discussão se torna importante para os licenciandos na medida em que eles ainda não conhecem as capacidades de cada turma que fica em função da sua idade.

---

<sup>10</sup> A produção técnica de Damim e Santos Junior (2014) detalha e apresenta exemplos das etapas de uma investigação estatística e pode ser encontrada no link: [http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1558/2/PG\\_PPGECT\\_M\\_Damim%2C%20Willian%202014\\_1.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1558/2/PG_PPGECT_M_Damim%2C%20Willian%202014_1.pdf)

É preciso considerar se as questões são ou não apropriadas e têm ou não uma natureza estatística, isto é, envolvem ou não variabilidade nos dados. Neste ponto é necessário distinguir entre *população* e *amostra* e, os elementos que podem afetar a representatividade da amostra em relação à população.

### 3.1.12 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº12

**Quadro 15 – Sequência do encontro Nº12**

ENCONTRO Nº12	DESCRIÇÃO
CONTEÚDO	Coleta de dados; Variáveis estatísticas; População e amostra.
OBJETIVOS	Definir o instrumento de coleta de dados;
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Investigação Estatística
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Discutir aspectos fundamentais da investigação estatística e as suas implicações na Educação Básica, sugerindo etapas a serem desenvolvidas em sala de aula.
AValiação	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

Com o tema da pesquisa estabelecido, pode-se estruturar o instrumento para a coleta de dados. Acredita-se que o melhor instrumento seja o questionário com questões objetivas, ser de fácil aplicação e facilitar na organização dos dados posteriormente. O questionário deve conter perguntas com 4 (quatro) ou 5 (cinco) opções de resposta e devem estar interligadas com o objetivo. A quantidade de perguntas irá variar de acordo com o tema de pesquisa de cada licenciando.

Portanto, neste encontro os licenciandos estruturam o instrumento e planejam a coleta de dados, a fim de responder às questões elaboradas. Ao planejar a coleta de dados, os licenciandos tendem a fazer relações de representatividade e variabilidade entre população e amostra. Assim, passam a reconhecer a dimensão da amostra aleatória.

É importante discutir que a segunda etapa da investigação estatística, a coleta de dados, pode motivar os alunos da Educação Básica a explorarem o campo da Estatística, tornado-se construtores de seu próprio conhecimento, pois, são responsáveis por conduzir a investigação. Destaca-se os questionamentos realizados pelo professor (ou formador), de forma que os alunos sejam capazes de

desenvolver o raciocínio estatístico, ao reconhecerem a necessidade de articulação entre os dados e o contexto.

### 3.1.13 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº13

**Quadro 16 – Sequência do encontro Nº13**

<b>ENCONTRO Nº13</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Representação e análise de dados.
OBJETIVOS	Construir tabela simples, de dupla entrada e, de distribuição de frequência; Discutir os resultados.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Investigação Estatística
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Discutir aspectos fundamentais da investigação estatística e as suas implicações na Educação Básica, sugerindo etapas a serem desenvolvidas em sala de aula.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

A terceira etapa refere-se à representação e análise de dados. Sugere-se iniciar pela construção de tabelas, tendo em vista a natureza dos dados e ser uma representação de mais fácil compreensão dos licenciandos e conseqüentemente dos alunos.

Neste encontro discuti-se a importância da representação tabular para interpretação de um conjunto de dados. Os licenciandos podem desenvolver formas de registro, estratégias de contagem e verificar dados, aspectos que fazem parte do letramento estatístico e são classificados por Gal (2002) como conhecimento matemático. Destaca-se a importância desse conhecimento para o letramento estatístico, pois, saber trabalhar com objetos estatísticos envolve também conceitos pertencentes à Matemática.

As tabelas são quadros que sintetizam um conjunto de dados, devem ser claras e não precisam de texto para serem compreendidas, isto é, são autossuficientes. São elementos fundamentais de uma tabela estatística: título, corpo da tabela, cabeçalho e fonte.

Pode ser necessário que o professor formador auxilie na construção das tabelas e como sugestão, inicia-se a construção de acordo com a ordem das perguntas do questionário.

A construção de tabelas proporciona a apresentação e representação dos dados, de forma que eles passem a compreender o problema proposto e assim possam construir as suas próprias conclusões de acordo com o que encontraram.

A construção e a análise das tabelas construídas permitem: a) a familiaridade com os termos e ideias básicas relacionadas às apresentações tabulares (letramento), b) habilidades de interpretação básica, com base nas tabelas, para descrever o que o resultado significa para o contexto do problema (pensamento), c) habilidades de comunicação básica para explicar os resultados a outra pessoa (pensamento) e d) raciocínio sobre dados, ao reconhecer ou categorizar os dados e entender as formas de representações (raciocínio).

Esses aspectos devem ficar claros aos licenciandos, de forma que possam ofertar e conduzir atividades na Educação Básica para o desenvolvimento dessas competências.

### 3.1.14 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº14

**Quadro 17 – Sequência do encontro Nº14**

<b>ENCONTRO Nº14</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Representação e análise de dados
OBJETIVOS	Construir gráficos de barras simples, de barras duplas e setores; Variáveis estatísticas; Discutir os resultados.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Investigação Estatística
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Discutir aspectos fundamentais da investigação estatística e as suas implicações na Educação Básica, sugerindo etapas a serem desenvolvidas em sala de aula.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

Neste encontro é trabalhado a segunda parte da etapa de representação e análise de dados da investigação estatística, a representação gráfica. O desenvolvimento desta etapa se constitui na construção dos diferentes tipos de gráficos, a partir dos dados coletados pelos licenciandos e a utilização das tabelas construídas na etapa anterior. Pode-se construir gráficos de colunas, colunas duplas, setores, entre outros que sejam necessários.

Aproximando das ideias de Garfield (2002) sobre raciocínio estatístico, acredita-se que com o desenvolvimento desta etapa é possível contribuir com o raciocínio sobre dados, que envolve o reconhecimento ou categorização dos dados e o entendimento das diferentes formas de representações; e o raciocínio sobre representação dos dados, que é a compreensão de como os gráficos podem ser modificados para representar melhor um conjunto de dados.

Destaca-se as competências que podem ser desenvolvidas com o trabalho com gráficos: a) a familiaridade com os termos e ideias básicas relacionadas às apresentações gráficas (letramento), b) entender que o processo de transnumeração é o trabalho de transformar dados brutos em registro tabular como gráficos e histogramas (pensamento) e, c) raciocínio sobre representação dos dados, de forma a compreender como os gráficos podem ser modificados para representar melhor um conjunto de dados.

Portanto, esses aspectos devem ser compreendidos pelos licenciandos para que possam utilizá-las em sua prática pedagógica na Educação Básica.

### 3.1.15 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº15

**Quadro 18 – Sequência do encontro Nº15**

<b>ENCONTRO Nº15</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Medidas de tendência central e dispersão; Gráficos e Tabelas.
OBJETIVOS	Formular conclusões; Refletir sobre todo o processo de investigação; Calcular, interpretar e diferenciar as medidas de tendência central e dispersão.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Investigação Estatística
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Utilizar as tabelas, os gráficos e as medidas de tendência central e dispersão para formular conclusões sobre a investigação estatística, articulando as discussões com a Educação Básica.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

Nesta última etapa da investigação, os licenciandos deverão interpretar os resultados obtidos, formular conclusões, refletir sobre todo o processo, verificar a adequação dos dados e a eficácia da análise para fornecer respostas à questão inicial da investigação estatística.

É nessa perspectiva que o conhecimento do contexto pode ser desenvolvido, uma vez que, os licenciandos estão familiarizados com os dados coletados e analisados. Interpretações alternativas podem existir para os resultados encontrados, destacando o conceito de variabilidade, construído na relação entre a leitura de informações estatísticas e a compreensão do contexto (SILVA, 2007).

Calculam-se medidas estatísticas, de localização, dispersão e associação, por exemplo. Procura-se, deste modo, descrever a tendência central e a variabilidade dos dados, o que pode envolver a procura de regularidades, bem como a identificação de diferenças entre os dados e entre os dados e distribuições de probabilidade conhecidas. Finalmente, a quarta etapa diz respeito à interpretação dos resultados, tendo em conta a questão proposta. Neste ponto formulam-se conclusões referentes aos dados, possíveis generalizações para além dos dados e também possíveis questões que podem servir de base a novas investigações.

O cálculo e entendimento das medidas de tendência central e dispersão podem desenvolver as competências: a) conhecimentos básicos de coleta de dados e geração de estatísticas descritivas (letramento), b) tomar decisões, na busca da interpretação dos resultados, aspecto fundamental em uma investigação estatística (pensamento) e, c) raciocínio sobre medidas estatísticas, que envolver entender o que representa as medidas de tendência central e qual medida é a mais adequada em cada caso (raciocínio).

### 3.1.16 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº16

**Quadro 19 – Sequência do encontro Nº16**

<b>ENCONTRO Nº16</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Interpretação de dados; Medidas estatísticas, gráficos e tabelas.
OBJETIVOS	Comunicar os resultados encontrados no desenvolvimento da investigação estatística.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Apresentação dos resultados pelos licenciandos em PowerPoint
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Interpretar as análises e descrever o que os resultados significam para o problema pesquisado.
AValiação	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**



Neste encontro 16 pode-se pedir aos licenciandos que preparem uma apresentação, em PowerPoint, por exemplo, sobre os resultados encontrados, pois, as habilidades básicas de comunicação estatística envolvem a troca de informações estatísticas e a passagem de uma informação para outra pessoa. Para essa comunicação ser desenvolvida pelos alunos, eles devem participar de situações explicativas de informações estatísticas, de forma a convencer outra pessoa com suas ideias.

Para os licenciandos deve ficar claro que essa interpretação e comunicação dos resultados também pode desenvolver competências estatísticas como: a) habilidades de interpretação básica para descrever o que o resultado significa para o contexto do problema (letramento), b) habilidades de comunicação básica para explicar os resultados a outra pessoa (letramento), c) o compromisso em ir além com o problema, curiosidade em querer investigar mais; a imaginação em procurar enxergar o problema sob diferentes perspectivas; ceticismo com as conclusões alcançadas e se elas são justas; entendimento sob a ideia observada (pensamento) e, d) raciocínio sobre incerteza ao usar adequadamente ideias de aleatoriedade e probabilidade para fazer julgamentos sobre eventos que envolvem incerteza (raciocínio).

### 3.1.17 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº17

**Quadro 20 – Sequência do encontro Nº17**

<b>ENCONTRO Nº17</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Análise de um material didático
OBJETIVOS	Analisar e possibilitar a seleção e desenvolvimento de materiais didáticos para o ensino de Estatística na Educação Básica.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Discussão do Texto 5
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	Discutir as possibilidades do uso de materiais didáticos para o ensino de Estatística e Probabilidade em sala de aula.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

O quinto texto “Sequência de ensino contemplando a estatística nos anos finais do ensino fundamental segundo pressupostos da contextualização”, (WALICHINSKI; SANTOS JUNIOR, 2012) apresenta uma sequência de ensino

contextualizada. Com esse texto é possível discutir a condução de atividades que fazem parte da realidade do aluno, pode contribuir para o desenvolvimento das competências estatísticas.

O texto se mostra relevante, pois trata de um material didático e pode ser modificado e utilizado na Educação Básica. O texto ainda, apresenta, discute, define e articula as competências com os conteúdos de estatística. Dessa forma, a contribuição da leitura se torna fundamental para a aquisição de conhecimentos teóricos sobre a Educação Estatística aliados a prática pedagógica dos autores do texto e uma alternativa para o ensino e aprendizagem de conteúdos.

Uma discussão pode ser realizada sobre o material didático, como as suas possíveis contribuições e, as modificações que deve sofrer para ser desenvolvido ns diferentes turmas da Educação Básica. Após a discussão, sugere-se que os licenciandos elaborem uma atividade para o ensino de Estatística ou Probabilidade e apresentem no próximo encontro.

### 3.1.18 SÍNTESE METODOLÓGICA DO ENCONTRO Nº18

**Quadro 21 – Sequência do encontro Nº18**

<b>ENCONTRO Nº18</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
CONTEÚDO	Desenvolvimento de uma atividade de ensino.
OBJETIVOS	Analisar, selecionar e desenvolver uma atividade para o ensino de Estatística ou Probabilidade na Educação Básica.
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	Discutir as atividades elaboradas pelos licenciandos para o ensino de Estatística ou Probabilidade na Educação Básica.
DURAÇÃO	2 horas/ aula
JUSTIFICATIVA	A elaborar de propostas para o ensino e a aprendizagem de Matemática para a educação básica, bem como, analisar, selecionar e produzir materiais didáticos é prevista pelas Diretrizes Curriculares Nacionais.
AVALIAÇÃO	Observação e interpretação da discussão e das Narrativas de aprendizagem.

**Fonte: Autor**

Neste último encontro, a intenção é o de oferecer aos licenciandos a oportunidade de elaborarem situações didáticas para o ensino e a aprendizagem de Estatística ou Probabilidade na Educação Básica.

Assim, após elaborarem uma atividade de ensino, convida-se os licenciandos a expor o que eles desenvolveram, destacando o conteúdo utilizado em articulação

com as competências estatísticas esperadas e a turma que poderia ser aplicado, permitindo discussões referentes prática pedagógica.

Sustenta-se esse encontro nas reflexões apontadas no planejamento de uma atividade para o ensino de Estatística ou Probabilidade na Educação Básica, visando o estabelecimento de relações com a prática em sala de aula ao evidenciar estratégias, raciocínios e registros dos licenciandos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao considerar as práticas que os licenciandos irão participar como forma de contribuir para a melhoria do processo educacional, considera-se necessário ofertar uma formação voltada para o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade, por meio da realização de tarefas, leitura e discussão de textos científicos, participação em uma investigação estatística e elaboração de uma atividade de ensino.

Portanto, apresentou-se uma proposta pedagógica para o curso de Licenciatura em Matemática, onde objetiva-se que os licenciandos apropriem-se de conhecimentos e habilidades necessárias para o desenvolvimento das competências estatísticas do aluno na Educação Básica, pois, o futuro professor pode contribuir mais efetivamente com a aprendizagem quando conhece o que se deve desenvolver neles.

## REFERÊNCIAS

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

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

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº 1.302, de 06 de novembro de 2001b. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura**. Brasília, DF, p. 1-7, 2001b. Disponível em: <[http://www.cmconsultoria.com.br/legislacao/pareceres/2001/par\\_2001\\_1302\\_CNE\\_CES\\_diretrizes\\_curriculares\\_matematica.pdf](http://www.cmconsultoria.com.br/legislacao/pareceres/2001/par_2001_1302_CNE_CES_diretrizes_curriculares_matematica.pdf)>. Acesso em: 27 de mai. 2015.

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

BURGESS, T. A. **Investigating the nature of teacher knowledge needed and used in teaching statistics**. 2007, 263 f. Thesis (Doctorate in Education) - Massey University, Palmerston North, Nova Zelândia, 2007. Acesso em 05 jun. 2017. Disponível em: <<https://iase-web.org/documents/dissertations/07.Burgess.Dissertation.pdf>>.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

LOPES, J. M.; CORRAL, R. S.; RESENDE, J. S. O ensino dos conceitos de média, mediana e moda através de um jogo de cartas. In: PROFMAT 2011 – Encontro Anual de Professores de Matemática, 2011, Lisboa. Anais... Lisboa: APM, 2011. Disponível em: <[http://www.apm.pt/files/SC31\\_4e71e4f71e6f7.pdf](http://www.apm.pt/files/SC31_4e71e4f71e6f7.pdf)> . Acesso em: 17 jul. 2016.

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

2012. Disponível em:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Tarefa 1: Perfil da turma

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

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

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

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



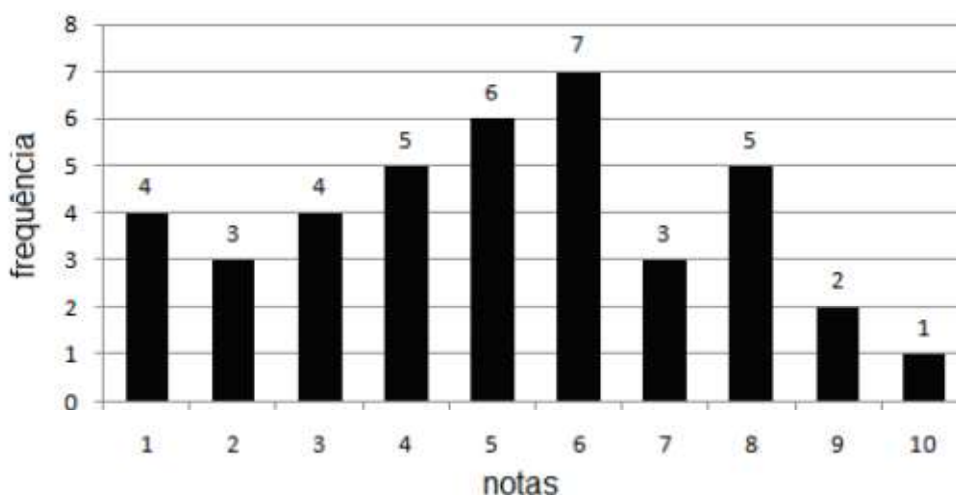
## ANEXO B - Tarefa 2: Caso de ensino de Estatística

### Tarefa 2 – Caso de ensino de Estatística

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

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

**Gráfico 1 - Notas do 8º ano**



**Figura 1 – Gráfico das notas de um 8º ano**

Fonte: Autores

- Qual foi a nota média aproximada dessa turma?
- Qual a moda?

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

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

- Resolva as questões A e B. Explique como você chegou aos resultados.
- De acordo com as respostas dos alunos Lucas, Pedro e Ana, o que você acredita que esteja acontecendo em relação à média e a moda? Elabore sua resposta para cada aluno.
- Quais questões você faria para cada aluno para entender o que está acontecendo?
- Quais outras atividades você propõe para as dificuldades apresentadas pelos alunos?

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

## Tarefa 3: O Homem Vitruviano

Conteúdo: Gráficos, tabelas, medidas descritivas.

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

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

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

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

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

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

## Tarefa 4: Simulação de um dado equilibrado

Cada dupla de licenciandos deverá:

Repetir 25 vezes o lançamento de um dado;

Contar as ocorrências das faces (1 a 6);

Anotar na planilha os resultados no formato do quadro abaixo:

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

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

[https://www.ime.usp.br/images/arquivos/imagens/ativestat/PL02\\_detalhes\\_dado\\_equilibrado.pdf](https://www.ime.usp.br/images/arquivos/imagens/ativestat/PL02_detalhes_dado_equilibrado.pdf)

**ANEXO E - Tarefa 5: O Jogo dos 3Ms****TAREFA 5: O Jogo dos 3Ms**

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

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

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

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

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

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

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

o maior valor.

A figura abaixo ilustra como exemplo uma rodada do jogo.



Figura 2 - Cálculo de média, mediana e moda  
Fonte: Lopes, Corral e Resende (2012)

LOPES, José M.; CORRAL, Renato S.; RESENDE, Jéssica S. O ensino dos conceitos de média, mediana e moda através de um jogo de cartas. In: PROFMAT 2011 – Encontro Anual de Professores de Matemática, 2011, Lisboa. Anais... Lisboa: APM, 2011. Disponível em: <[http://www.apm.pt/files/SC31\\_4e71e4f71e6f7.pdf](http://www.apm.pt/files/SC31_4e71e4f71e6f7.pdf)> . Acesso em: 17 jul. 2014.

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

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

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

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

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

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

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

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

Sim  Não

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

\_\_\_\_\_

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

Sim  Não

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

\_\_\_\_\_

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

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

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

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

**Questões:**

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



g) Quais competências essa atividade pode desenvolver nos alunos?

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