

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

**WILLIAN DAMIN**

**ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO**  
**FUNDAMENTAL**

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA**

**2015**

**WILLIAN DAMIN**

**ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós – Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

**PONTA GROSSA**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa  
n.07/15

D159 Damin, Willian

Ensino de estatística para os anos finais do ensino fundamental. / Willian Damin.  
-- Ponta Grossa, 2015.  
95 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

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, 2015.

1. Estatística - Ensino. 2. Ensino Fundamental. 3. Letramento. I. Santos Junior,  
Guataçara dos. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 507



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



**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título da Dissertação Nº **89/2014**

**ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

por

**Willian Damin**

Esta dissertação foi apresentada às **14 horas e 30 minutos de 18 de dezembro de 2014** 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>. Mary Ângela Teixeira**  
**Brandalise (UEPG)**

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

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

Visto do Coordenador:

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosemari Monteiro Castilho**  
**Foggiatto Silveira**  
**Coordenadora do PPGECT**

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

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela vida, sabedoria, força e proteção nessa caminhada.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior, por oportunizar o ingresso no mestrado, pela sabedoria, paciência e sugestões para a construção deste trabalho.

Aos docentes do Programa de Pós – Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR de Ponta Grossa.

Aos colegas de curso, nas (in)cansáveis viagens.

À minha família, por estar sempre presente.

À Sthefanny pelo tempo não presente.

À Hellen pelo amor dispensado.

Enfim, a todos os que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

DAMIN, Willian. **Ensino de estatística para os anos finais do ensino fundamental**. 2014. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

O presente trabalho teve como objetivo investigar as contribuições de uma sequência didática, utilizando a realidade dos discentes, na aprendizagem de conceitos estatísticos pelos alunos do nono ano do Ensino Fundamental. A revisão de literatura referente ao ensino de Estatística apoia-se em Rumsey (2002), Lopes (1998, 2003, 2008, 2010), Campos (2007), Silva (2007), Estevam (2010), Walichinski (2012), dentre outros. Com a intenção de alcançar o objetivo proposto, foi desenvolvida no ano de 2014 uma pesquisa aplicada, qualitativa com análise interpretativa e descritiva em uma turma de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de um colégio da rede privada de um município do norte do Paraná. Quanto a característica da pesquisa apoiou-se em Bogdan e Biklen (1994), Roesch (1996), Rosa (2009) e Silva e Menezes (2005). Em um primeiro momento foi aplicado um teste diagnóstico denominado pré-teste, no intuito de analisar o desempenho prévio dos alunos com relação aos conteúdos básicos de Estatística. Após a aplicação foi desenvolvida uma sequência didática que contemplou conteúdos básicos de Estatística. Durante a aplicação da sequência, observou-se uma participação mais efetiva dos alunos, isto é, apresentaram maior envolvimento e interesse pelos conteúdos abordados, uma vez que puderam coletar, organizar e tabular dados. Com base nos resultados do desempenho dos alunos após a aplicação é possível inferir que a sequência didática mostrou-se eficaz quanto a aquisição ao conhecimento de conceitos estatísticos, contribuindo assim, para o desenvolvimento das competências de raciocínio, pensamento e letramento estatístico. Como produto final desta pesquisa, apresenta-se um caderno pedagógico de apoio ao professor contendo uma sequência didática com conteúdos básicos de Estatística voltada para os anos finais do Ensino Fundamental, que se encontra anexado a esta dissertação.

**Palavras-chave:** Ensino de Estatística. Ensino Fundamental. Sequência Didática. Letramento Estatístico.

## ABSTRACT

DAMIN, Willian. **Teaching of statistics for the years of the basic school**. 2014. 95 f. Thesis (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Post-Graduate Program in Teaching of Science and Technology, Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2014.

The present study aimed to examine the contributions that a didactic sequence, using the reality of the students learning of statistical concepts by students in the ninth year of basic school. The literature review concerning the teaching of statistics relies on Rumsey (2002), Lopes (1998, 2003, 2008, 2010), Campos (2007), Silva (2007), Estevam (2010), Walichinski (2012), among others. With the intention of achieving the proposed goal, was developed in the year 2014 a applied research, interpretive analysis and qualitative, descriptive in a batch of students of 9° year of basic school to a College's private network of the city the north of Paraná. As a feature of the research was supported in Bogdan and Biklen (1994), Roesch (1996), Rosa (2009) and Silva and Menezes (2005). At first it was used diagnostic test called pre-test in order to analyze prior student performance in relation to the basic contents of Statistics . After the application was developed a didactic sequence that included basic contents of Statistics was developed . During application of the sequence, there was a more effective participation of students, this is, showed greater involvement and interest in the content covered, since they could collect, organize and tabulate data. Based on the results of student performance after application it is possible to infer that the instructional sequence was effective as acquiring the knowledge of statistical concepts, thus contributing to the development of reasoning skills, thinking and statistical literacy . As a final product of this research, presents an education booklet teacher support containing a didactic sequence with basic content Statistics facing the final years of basic school, which is appended to this dissertation.

**Keywords:** Teaching of Statistics. Basic School. Didactic Sequence. Statistical Literacy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resposta do aluno A6 .....	42
Figura 2 – Resposta do aluno A4 .....	47
Figura 3 – Atividade realizada pela aluna A1 .....	52
Figura 4 – Atividade realizada pela aluna A3 .....	53
Figura 5 – Atividade realizada pela aluna A3 .....	53
Figura 6 – Atividade realizada pela aluna A3 .....	54
Figura 7 – Atividade realizada pela aluna A8 .....	55
Figura 8 – Atividade realizada pela aluna A8 .....	56
Figura 9 – Atividade realizada pela aluna A8 .....	57
Figura 10 – Cálculo de média, mediana e moda .....	59
Figura 11 – Alunos organizando dados .....	61
Figura 12 – Definição de média pelo aluno A6 .....	61
Figura 13 – Definição de mediana pelo aluno A3 .....	62
Figura 14 – Definição de moda pelo aluno A3 .....	62
Figura 15 – Resposta do aluno A7 .....	67



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Expectativas de aprendizagem para o 3º e 4º ciclo do EF .....	20
Quadro 2 – Conteúdos Básicos referentes à Estatística. ....	23
Quadro 3 – Conteúdos Básicos referentes à Estatística. ....	25
Quadro 4 – Questão 1 do pré-teste .....	38
Quadro 5 – Questão 2 do pré-teste .....	40
Quadro 6 – Questão 3 do pré-teste .....	41
Quadro 7 – Questão 4 do pré-teste .....	42
Quadro 8 – Questão 5 do pré-teste .....	44
Quadro 9 – Questão 6 do pré-teste .....	46
Quadro 10 – Síntese da análise e discussão de dados .....	68

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
OBMEP	Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Projeto Político Pedagógico
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 O ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL</b> .....	<b>15</b>
2.1 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE ESTATÍSTICA.....	15
2.2 ORIENTAÇÕES DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS .....	17
2.3 ORIENTAÇÕES DAS DIRETRIZES CURRICULARES ESTADUAIS.....	21
2.4 PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DO COLÉGIO ESCOLHIDO PARA O DESENVOLVIMENTO DESTA PESQUISA .....	24
<b>3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA</b> .....	<b>27</b>
3.1 LETRAMENTO ESTATÍSTICO .....	28
3.2 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO .....	31
3.2 PENSAMENTO ESTATÍSTICO .....	32
<b>4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>35</b>
4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA .....	35
4.2 SUJEITOS DA PESQUISA .....	36
4.3 INSTRUMENTO DA COLETA DE DADOS.....	36
4.4 ORGANIZAÇÃO DA COLETA DE DADOS.....	36
<b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	<b>38</b>
5.1 ANÁLISE DO PRÉ - TESTE .....	38
5.1.1 Análise da Questão 1 do Pré - Teste .....	38
5.1.2 Análise da Questão 2 do Pré - Teste .....	39
5.1.3 Análise da Questão 3 do Pré - Teste .....	41
5.1.4 Análise da Questão 4 do Pré - Teste .....	42
5.1.5 Análise da Questão 5 do Pré - Teste .....	43
5.1.6 Análise da Questão 6 do Pré - Teste .....	45
5.2 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	48
5.2.1 Primeira Etapa: Apresentação de uma Pesquisa Estatística .....	48
5.2.2 Segunda Etapa: Delineamento da Questão de Investigação.....	49
5.2.3 TERCEIRA ETAPA: ESTRUTURANDO O INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	50
5.2.4 Quarta Etapa: Coleta de Dados .....	51

5.2.5 Quinta Etapa: Organização dos Dados em Tabelas .....	51
5.2.6 Sexta Etapa: Construção de Gráficos.....	54
5.2.7 Explorando as Medidas de Tendência Central (MCT) .....	58
5.3 ANÁLISE DO PÓS - TESTE .....	62
5.3.1 Análise da Questão 1 do Pós – Teste.....	62
5.3.2 Análise da Questão 2 do Pós – Teste.....	63
5.3.3 Análise da Questão 3 do Pós – Teste.....	64
5.3.4 Análise da Questão 4 do Pós – Teste.....	64
5.3.5 Análise da Questão 5 do Pós – Teste.....	65
5.3.6 Análise da Questão 6 do Pós – Teste.....	66
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O processo educativo transcende a formalidade escolar, pois uma criança, em seu desenvolvimento já assimila várias aprendizagens no meio social em que vive, que lhe passa costumes, valores e regras. A educação escolar busca formar esse cidadão e desenvolver atitudes de respeito, responsabilidade, compromisso, valores que devem fazer parte de um cidadão de bem.

Como um dos principais objetivos da escola, tem-se, a formação crítica do cidadão e garantir que todos eles desenvolvam habilidades para a vida em sociedade, de forma que ele possa atuar de maneira significativa em seu meio social. Sociedade esta que se transforma rapidamente, seja no meio científico, tecnológico ou ainda nos meios de comunicação. Destaca-se que ao simplesmente abrir um jornal pode-se ver estampado em suas folhas, diversos gráficos e tabelas informando a realidade de um determinado grupo em diferentes situações. Realidade que com a ajuda da Estatística pode ser questionada no caso de haver dúvidas quanto a veracidade das informações. É esse questionamento de veracidade das informações que o ensino de Estatística também deve buscar despertar em seus cidadãos.

Para tanto, é necessário saber ler e interpretar essas diversas informações que são disponibilizadas com velocidade pela mídia para os cidadãos, considerando que essa preparação para se tornar um cidadão estatisticamente letrado deve ser iniciada nos anos iniciais do Ensino Fundamental como propõe Lopes (1998, 2003).

Já nos anos finais do Ensino Fundamental, tais conteúdos devem ser aprimorados, ampliados e novos conceitos acrescentados. Trabalhar o tema Estatística é um desafio para o professor de Matemática, pois cabe a ele proporcionar oportunidades de conhecimento junto aos limites e possibilidades do Ensino Fundamental. Buscar aporte teórico e novas metodologias é fundamental no desenvolvimento adequado no ensino da Estatística, bem como pode possibilitar uma melhor compreensão por parte dos alunos.

As opções didáticas adotadas pelos professores em sala de aula refletem no ensino de Estatística que quando não abordada de forma adequada esse ensino se torna desvalorizado, pois é o professor o responsável pela disseminação do conhecimento.

Acredita-se que para haver efetivação de uma proposta de trabalho e que essa seja efetiva para o aluno, o professor deve estar preparado e para tal, a sua formação pode contribuir para um ensino de melhor qualidade. Na perspectiva de Lopes (2008) a formação do professor é um dos principais fatores que contribui para o ensino regular da Estatística.

A formação dos professores, atualmente, não incorpora um trabalho sistemático sobre estocástica, dificultando a possibilidade desses profissionais desenvolverem um trabalho significativo com essa temática nas salas de aula da educação básica (LOPES, 2008, p. 70).

Com o objetivo de um trabalho mais efetivo, é primordial que a formação do professor, seja ela inicial ou continuada, tenha reflexo no processo de ensino e aprendizagem, portanto, pesquisas científicas podem servir de aporte para uma prática mais sólida (GUIMARÃES et al., 2009). Para tal, investigar o que tem sido produzido faz-se necessário por parte dos professores, bem como cabe aos pesquisadores também desenvolverem materiais de apoio ao ensino e aprendizagem para o ensino de Estatística.

Autores como Lopes (2008) e Estevam (2010) consideram que o ensino de Estatística não vem sendo trabalhado de forma satisfatória e pode-se verificar tal fato devido a falta de (in)formação dos professores que lecionam tais conteúdos nessa área.

O elemento central do conhecimento profissional do professor é, sem dúvida, o didático do conteúdo, porém não é o suficiente. Faz-se necessária uma combinação adequada entre o conhecimento sobre o conteúdo matemático a ser ensinado e o conhecimento pedagógico e didático de como ensiná-lo (LOPES, 2008, p. 66).

Lopes (2008) destaca que é papel do professor buscar novas metodologias para o ensino de Estatística e de acordo com Costa (2007), vários professores utilizam apenas o livro didático como recurso em sala de aula, o que pode reduzir as possibilidades no avanço de conhecimentos e competências por parte do aluno. Esses aspectos vão ao encontro de (re)pensar nos trabalhos que estão sendo descritos, desenvolvidos e aplicados com os alunos do Ensino Fundamental.

Diante de todo o exposto acima e os problemas relacionados ao ensino de Estatística na Educação Básica, mais especificamente nos Anos Finais do Ensino Fundamental, formulou-se o seguinte problema de investigação:

**De que forma uma sequência didática<sup>1</sup>, utilizando a realidade dos alunos pode contribuir para aprendizagem dos conceitos estatísticos no nono ano do Ensino Fundamental?**

Com o intuito de responder ao problema de partida, defini-se como Objetivo Geral desta pesquisa:

**Investigar as contribuições de uma sequência didática, utilizando a realidade do aluno, na aprendizagem de conceitos estatísticos no nono ano do Ensino Fundamental.**

Alguns objetivos específicos se fazem presentes na pesquisa:

- Elaborar um caderno pedagógico composto de uma sequência didática sobre conteúdos básicos de Estatística para auxiliar os professores do Ensino Fundamental em sala de aula;
- Avaliar as habilidades relacionadas à construção, à leitura e à interpretação de gráficos e tabelas, e na determinação das medidas descritivas: média, mediana e moda;
- Analisar se as atividades que compõem a sequência didática contribuem para o desenvolvimento das competências estatísticas, como o letramento, o raciocínio e o pensamento estatístico;

Na busca em responder a problemática em questão, este trabalho está estruturado em seis capítulos:

---

<sup>1</sup> “Uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática” (PAIS, 2011, p. 102).

No primeiro capítulo, a introdução, apresenta-se as ideias, a relevância do Ensino de Estatística na Matemática que direcionou a problemática da pesquisa e com isso delimitou-se a pergunta de partida, o objetivo geral e os específicos.

No segundo capítulo destaca-se a importância do ensino de Estatística, a partir dos documentos oficiais, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná (DCE) e Projeto Político Pedagógico (PPP) do Colégio escolhido para o desenvolvimento da pesquisa.

No terceiro capítulo realiza-se um aprofundamento teórico no âmbito da Educação Estatística, destacando-se os conceitos de: letramento, raciocínio e pensamento estatístico, ou seja, sobre as competências estatísticas para a formação do aluno.

O capítulo quatro é composto pelos encaminhamentos metodológicos para a realização da pesquisa apresentada.

Apresenta-se a análise do instrumento diagnóstico, o pré-teste, e as considerações sobre a aplicação da sequência didática e a validação desta, com a discussão do pós-teste. No capítulo seis têm-se as considerações finais.



## 2 O ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

### 2.1 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE ESTATÍSTICA

Em uma sociedade democrática é necessário que os cidadãos façam parte das decisões tomadas por ela, porém para que isso ocorra, é necessário ao público que a incorpora saber interpretar as inúmeras informações disponibilizadas pelos diversos meios de comunicação. Esse processo democrático se realiza e se sustenta mediante a ação do meio educativo, e um dos seus objetivos é tornar os cidadãos letrados estatisticamente, para que assim eles compreendam aspectos sociais, econômicos, políticos e possam exercer a cidadania. O ensino de Estatística que se oferta aos alunos deve permitir a construção de conhecimentos necessários para compreensão da sociedade atual. Compreender, comparar e interpretar dados estatísticos torna-se relevante para a construção da cidadania.

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

De acordo com Lopes (2010) a Estatística pode transformar informações brutas e de difícil compreensão em dados que expressam a realidade, para tanto faz-se necessário análise, coleta e organização de dados, conceitos que fazem parte do currículo de Estatística.

A estatística, com os seus conceitos e métodos, configura-se com um duplo papel: permite compreender muitas das características da complexa sociedade atual, ao mesmo tempo em que facilita a tomada de decisões em um cotidiano onde a variabilidade e a incerteza estão sempre presentes (LOPES, 2010, p. 3).

Lopes (1998) destaca que é papel da escola fornecer instrumentos de conhecimentos para uma melhor compreensão do mundo atual, propiciando o desenvolvimento da reflexão, de forma a preparar o indivíduo a atuar na sociedade exercendo o seu direito de cidadão. A Estatística e a Probabilidade permitem trabalhar com atividades que envolvem incertezas e aleatoriedades, questões que podem influenciar na tomada de decisões de um indivíduo, podendo assim refletir

em sua vida social e econômica. Tais considerações elevam a necessidade da escola cumprir seu papel e preparar o cidadão para viver e sobreviver ao mundo de informações (MENEGETTI; BATISTELA; BICUDO, 2011).

Batanero (2001) destaca que as pesquisas em ensino e aprendizagem de Estatística tem sofrido um aumento significativo e acredita-se, de acordo com Ben-Zvi (2011), que tal fato se deve pela Estatística estar presentes nos currículos de matemática das instituições de Ensino Básico e também Superior, e ainda por ela fazer parte da vida dos cidadãos. Tais aspectos tem causado maior interesse nos pesquisadores para novos estudos na área de Estatística.

De acordo com Meneghetti, Batistela e Bicudo (2011), a relevância do Ensino de Estatística é que impulsionou a inclusão de tal tema nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997, um pouco tardio quando se comparado a Itália e França que tiveram a inclusão em 1985 (LOPES, 1998). Cabe salientar de acordo com Lopes (2010, p. 4) que apesar da indicação nos currículos de matemática desde os anos iniciais “na maioria dos currículos internacionais, não tem sido prioridade na escola ou nas políticas públicas de formação inicial e contínua de professores”. Mesmo após 15 anos da promulgação dos PCN, recente para Guimarães et al. (2009), pesquisas na área de Educação Estatística não são em números elevados quando comparado com outras áreas de pesquisa nem tão pouco é suficiente a formação de professores.

Alguns autores (Lopes, 2008; Estevam, 2010) consideram que o ensino de Estatística não vem sendo trabalhado de forma satisfatória e pode-se verificar tal fato devido a falta de (in)formação dos professores que lecionam tais conteúdos nessa área. Guimarães et al. (2009) defendem que muitos professores não tiveram em sua grade curricular ou em sua formação inicial uma aprendizagem suficiente para que pudessem trabalhar com o ensino de Estatística com aportes teóricos metodológicos mais consistentes.

Considera-se que é fator significativo o ensino de Estatística nas escolas e cabe ao professor de Matemática aperfeiçoar-se em processos de formação adequada para trabalhar com tais conteúdos. Dessa forma, a formação específica poderá refletir na aprendizagem do aluno, visto que o professor estará mais capacitado para trabalhar com conceitos estatísticos.

## 2.2 ORIENTAÇÕES DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Com o objetivo de compreender a proposta curricular brasileira no âmbito que concerne ao ensino e aprendizagem de Estatística, foi organizado por Walichinski (2012) um quadro teórico referente ao tratamento da Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental conforme orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento oficial da Secretaria de Educação Fundamental, destacando assim, as suas ideias principais.

A partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), criou-se blocos de conteúdos, como forma de melhor organizar os conhecimentos matemáticos, que contribuem para o desenvolvimento intelectual do aluno e a sua capacidade de análise crítica. Os conteúdos de Matemática são divididos em quatro blocos, a saber, Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação (BRASIL, 1998).

O bloco Tratamento da Informação agrupa os conceitos de Probabilidade, Contagem e noções de Estatística, para a disciplina de Matemática. A justificativa desse bloco é dada pela importância e a utilização desse tema na atual sociedade (BRASIL, 1998).

O papel da Estatística no Ensino Fundamental é assim destacado no documento:

Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem freqüentemente 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).

De acordo com a proposta brasileira, é importante que os alunos aprendam a interpretar um conjunto de informações e que saibam formular questões com a coleta e organização de dados. É possível também o estudo com medidas de tendência central, que pode propiciar uma interpretação mais aprimorada dos dados, de forma que eles se tornem capazes de descrever, analisar, avaliar e tomar decisões, bem como tenham uma posição crítica diante de situações políticas, sociais e culturais (BRASIL, 1998).

O documento divide os conteúdos do Ensino Fundamental em quatro ciclos, sendo o primeiro e segundo ciclos os anos iniciais e o terceiro e quarto ciclos se

referem aos anos finais. Fazem parte do terceiro ciclo o 6º e o 7º ano do Ensino Fundamental, enquanto que o 8º e o 9º ano englobam o quarto ciclo.

No que diz respeito ao terceiro ciclo, os PCN (BRASIL, 1998) enfatizam a construção do conhecimento pelo próprio aluno por meio de situações que provoquem a análise e a busca por respostas, com o uso da coleta e organização de dados, conceitos que fazem parte do primeiro e segundo ciclos e devem ser aprimorados nessa fase de ensino.

No terceiro ciclo é importante que os alunos sejam estimulados a construir e analisar diferentes processo de resolução de situações-problema e compará-los. Ao desenvolver a capacidade de buscar soluções favorece a que o aluno passe a reconhecer a necessidade de construir argumentos plausíveis (BRASIL, 1998, p. 70).

Nesse ciclo, o documento propõe conceitos e procedimentos como situações de aprendizagem que visam o desenvolvimento do raciocínio estatístico. Entende-se que os

Conceitos permitem interpretar fatos e dados e são generalizações úteis que permitem organizar a realidade, interpretá-la e predizê-la. Sua aprendizagem desenvolve-se de forma gradual e em diferentes níveis e supõe o estabelecimento de relações com conceitos anteriores (BRASIL, 1998, p. 49).

A apresentação dos conteúdos de Estatística não devem ser de forma descontextualizada ou com base em fórmulas (BRASIL, 1998). O estudo de Estatística deve fazer sentido para o aluno, de forma que ele se torne construtor de seu conhecimento. É necessário ressaltar a importância dos conceitos e procedimentos estatísticos no processo de interpretação e criticidade.

Os procedimentos por sua vez estão direcionados à consecução de uma meta e desempenham um papel importante pois grande parte do que se aprende em Matemática são conteúdos relacionados a procedimentos. Os procedimentos não devem ser encarados apenas como aproximação metodológica para aquisição de um dado conceito, mas como conteúdos que possibilitem o desenvolvimento de capacidades relacionadas com o saber fazer, aplicáveis a distintas situações. Esse “saber fazer” implica construir as estratégias e os procedimentos, compreendendo os conceitos e processos neles envolvidos. Nesse sentido, os procedimentos não são esquecidos tão facilmente. Exemplos de procedimentos: resolução de uma equação, traçar a mediatriz de um segmento com régua e compasso, cálculo de porcentagens etc (BRASIL, 1998, p. 49-50).

Os conceitos e procedimentos a serem desenvolvidos nesse ciclo de acordo com os PCN (BRASIL, 1998) são a coleta e organização de dados, bem como a

utilização de tabelas, gráficos e fluxogramas para a comunicação e expressão desses dados; leitura e interpretação de gráficos e tabelas; e compreensão de média aritmética.

Para o quarto ciclo, os conceitos e procedimentos acrescentados pelos PCN (BRASIL, 1998) referentes à Estatística são a leitura, interpretação e construção de histogramas e polígonos de frequência; elaboração de inferências; a compreensão de termos, como, frequência, frequência relativa e amostra; a distribuição de frequências de uma variável; obtenção e compreensão de medidas de tendência central.

No que se refere as atitudes, entende-se que elas

[...] envolvem o componente afetivo - predisposição, interesse, motivação - que é fundamental no processo de ensino e aprendizagem. As atitudes têm a mesma importância que os conceitos e procedimentos, pois, de certa forma, funcionam como condições para que eles se desenvolvam. Exemplos de atitudes: perseverança na busca de soluções e valorização do trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situações-problema, na elaboração de estratégias de resolução e na sua validação (BRASIL, 1998, p. 50).

As atitudes a serem desenvolvidas no terceiro ciclo são descritas de acordo com os PCN (BRASIL, 1998) de forma geral para todos os conteúdos, conforme a seguir:

- Desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de soluções;
- Predisposição para alterar a estratégia de solução, quando o resultado não for satisfatório;
- Reconhecimento de que existem diversas formas de resolução de uma mesma situação-problema;
- Valorização e uso da linguagem matemática para expressar-se;
- Valorização do trabalho coletivo;
- Interesse pela utilização de recursos tecnológicos.

Para o quarto ciclo são acrescentadas as seguintes atitudes:

- Predisposição para utilizar os conhecimentos matemáticos para interpretar, analisar e resolver problemas em diversos contextos;

- Predisposição para encontrar exemplos e contraexemplos, formular hipóteses e testá-las;
- Compreensão da importância da Estatística na atividade humana e de que ela pode induzir a acertos e erros de julgamento;
- Predisposição para analisar criticamente informações veiculadas pela mídia;
- Interesse em dispor de critérios para emitir um juízo de valor sobre o próprio desempenho.

Com base nos objetivos e conteúdos propostos pelos PCN, Walichinski (2012) elaborou um quadro (Quadro 1) que apontam as expectativas referentes à Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental:

<b>Terceiro ciclo</b>	<b>Quarto ciclo</b>
Construir, ler e interpretar gráficos.	Ler e interpretar gráficos e tabelas.
Construir, ler e interpretar tabelas.	Coletar informações e representá-las.
Escolher a forma de representação mais adequada para expressar dados estatísticos.	Fazer algumas previsões com base no cálculo das medidas de tendência central.

**Quadro 1 – Expectativas de aprendizagem para o 3º e 4º ciclo do EF**  
**Fonte: (BRASIL, 1998 apud WALICHINSKI, 2012, p. 27)**

Assim, no terceiro e quarto ciclo é desejável que se trabalhe para desenvolver conceitos e atitudes, de forma que o conhecimento seja construído pelo aluno e com a mediação do professor com a utilização dos procedimentos adequados referentes as ferramentas da Estatística.

Borba et al. (2011) destacam que após essa promulgação as pesquisas em Educação Estatística se intensificaram no intuito de desenvolver nos estudantes capacidades consideradas adequadas para analisar e interpretar informações estatísticas no processo de utilização de competências estatísticas.

Porém, mesmo com o aumento das pesquisas e com a presença da Estatística como um dos objetivos dos PCN, nota-se que estes documentos poderiam abordar de discussão mais ampla a respeito das competências a serem desenvolvidos com relação ao tema Estatística (WALICHINSKI, 2012).

## 2.3 ORIENTAÇÕES DAS DIRETRIZES CURRICULARES ESTADUAIS

Com o objetivo de fundamentar o trabalho pedagógico e contribuir para o desenvolvimento do saber promovido pela escola, a Secretaria de Estado da Educação do Paraná publicou em 2008 as Diretrizes Curriculares da Educação Básica (DCE). Cada disciplina da Educação Básica possui a sua própria Diretrizes Curriculares.

No que se refere a DCE da disciplina de Matemática, elas estão baseadas no campo de estudos da Educação Matemática e interessada em estudar os fatores que influenciam o ensino e aprendizagem em Matemática. Nessa perspectiva faz-se necessário um professor que reflita sobre a sua concepção como docente em Matemática.

A efetivação desta proposta requer um professor interessado em desenvolver-se intelectual e profissionalmente e em refletir sobre sua prática para tornar-se um educador matemático e um pesquisador em contínua formação. Interessa-lhe, portanto, analisar criticamente os pressupostos ou as ideias centrais que articulam a pesquisa ao currículo, a fim de potencializar meios para superar desafios pedagógicos (PARANÁ, 2008, p. 48).

É por meio da Educação Matemática que busca-se um ensino que proporcione ao aluno a capacidade apropriação de conceitos, análises e discussões, formulação de ideias e conjecturas (PARANÁ, 2008). Com base nesses argumentos, distribuiu-se os conhecimentos matemáticos em cinco conteúdos estruturantes, entendidos como “[...] 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 [...]” (PARANÁ, 2008, p. 49).

De acordo com a Proposta Curricular do Estado do Paraná para a Educação Básica, os Conteúdos Estruturantes são distribuídos da seguinte forma:

- Números e Álgebra;
- Grandezas e Medidas;
- Geometrias;
- Funções;
- Tratamento da Informação.

O conteúdo de Estatística aparece nesse último Conteúdo Estruturante, Tratamento da Informação, que engloba os seguintes conteúdos para o Ensino Fundamental:

- Noções de probabilidade;
- Estatística;
- Matemática financeira;
- Noções de análise combinatória.

De acordo com a DCE (PARANÁ, 2008) esses temas que estão inseridos nos Conteúdos Estruturantes Tratamento da Informação, podem contribuir para o desenvolvimento crítico do aluno, de forma que ele possa interpretar as informações ocorridas na sociedade e com base em tabelas e gráficos ele interprete e descreva dados estatísticos.

Propõe-se que esse trabalho de construção de conhecimento e de significados “[..] se faça por meio de um processo investigativo, pelo qual o estudante manuseie dados desde sua coleta até os cálculos finais [...]” (PARANÁ, 2008, p. 60).

Com base nas DCE (PARANÁ, 2008) elaborou-se o quadro 2, no qual podem ser observados os Conteúdos Básicos prescritos para os anos finais do Ensino Fundamental e a Avaliação, que são expectativas de aprendizagem.



ANO	CONTEÚDOS BÁSICOS	AVALIAÇÃO
6º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dados, tabelas e gráficos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>
7º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pesquisa Estatística;</li> <li>Média Aritmética;</li> <li>Moda e mediana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analise e interprete informações de pesquisas estatística;</li> <li>Leia, interprete, construa e analise gráficos;</li> <li>Calcule a média aritmética e a moda de dados estatísticos.</li> </ul>
8º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gráfico e Informação;</li> <li>População e amostra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interprete e represente dados em diferentes gráficos;</li> <li>Utilize o conceito de amostra para levantamento de dados.</li> </ul>
9º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estatística.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><sup>2</sup>.</li> </ul>

**Quadro 2 – Conteúdos Básicos referentes à Estatística.**  
**Fonte: Adaptado das DCE (2008).**

Assim, espera-se que o aluno, ao final do Ensino Fundamental, saiba coletar e organizar dados e construir gráficos e tabelas (PARANÁ, 2008), tenha domínio e saiba utilizar as ferramentas estatísticas de forma significativa para exercer a cidadania (BRASIL, 1998), uma que tais conteúdos, dentro do contexto de ensino e de aprendizagem, visam a aquisição e o desenvolvimento do raciocínio estatístico de forma a desenvolver indivíduos críticos e reflexivos, que saibam interpretar as diversas informações encontradas em seu cotidiano.

Visto que tais conceitos devem fazer parte da vida do aluno e que tanto DCE quanto PCN apresentam um aporte teórico reduzido sobre o tema Estatística nos anos Finais do Ensino Fundamental, ressalta-se assim a importância de pesquisas, trabalhos e materiais de apoio no que concerne ao Ensino de Estatística (WALICHINSKI, 2012).

---

<sup>2</sup> Embora nas Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná (DCE, 2008), a Estatística esteja definida como conteúdo básico, na página 80 não há nenhum objetivo proposto para a avaliação. Somente os conteúdos de Probabilidade, Combinação e Juros Compostos são mencionados.

## 2.4 PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DO COLÉGIO ESCOLHIDO PARA O DESENVOLVIMENTO DESTA PESQUISA

De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) a finalidade do processo educacional, para o Colégio, é oferecer aos seus alunos espaços e oportunidades que os transformem em cidadãos possuidores de uma mentalidade científica lógica e crítica, capaz de interpretar e transformar a sociedade e a natureza em benefício do homem e do bem-estar pessoal e coletivo.

Todas as instruções, normas e orientações dadas ao professor emanam de diretrizes essenciais e amplas, denominadas como princípios pedagógicos. Tais princípios definem as características do processo de ensino-aprendizagem:

- Social.
- O sujeito e o fim são o aluno.
- É fundamental a ação do aluno.

A evolução da aprendizagem deve ser:

- Do concreto para o abstrato.
- Do particular para o geral.
- Do simples para o complexo.
- Do experimental para o racional.
- Devem-se levar em conta os pré-requisitos do aluno.

A operacionalização desses princípios define o processo metodológico, cujas etapas são:

- 1ª. Incentivo e motivação;
- 2ª. Materialização;
- 3ª. Aplicação;
- 4ª. Verificação.

Com essa linha de ação, o Colégio acredita ter a capacidade de preparar o aluno para enfrentar os desafios do futuro com sucesso e determinação, considerando que o maior desafio hoje para a escola é acompanhar o desenvolvimento tecnológico sem esquecer que estamos tratando com seres humanos em formação.

O documento evidencia que no final do Ensino Fundamental, principalmente no 6º e no 7º ano, deve-se partir do princípio de que o aluno precisa vivenciar concretamente conceitos matemáticos e os novos conteúdos devem estar subordinados aos esquemas que ele já tem, assim os conhecimentos prévios servem de ancoragem para o novo conhecimento.

A partir do 8º ano, os conteúdos são mais algébricos, e assim, apresenta-se exercícios-desafios, respeitando as faixas etárias de cada ano, com o objetivo de estimular a busca de informações em outras fontes e a criatividade na resolução de situações-problema.

No que diz respeito a Estatística, de acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) do Colégio, esse tema está inserido no conteúdo estruturante Tratamento da Informação e está distribuído conforme o Quadro 3:

<b>ANO</b>	<b>CONTEÚDOS</b>
6º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (tabelas) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões;</li> <li>• Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos.</li> </ul>
7º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões.</li> <li>• Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos de colunas e barras, além de noções sobre gráficos de setores.</li> </ul>
8º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organização de dados e construção de gráfico de setores para representar os dados, destacar aspectos relevantes e sintetizar informações.</li> <li>• Obtenção das medidas de tendência central de uma pesquisa (média e média ponderada), compreendendo seus significados para fazer inferências.</li> <li>• Leitura e interpretação de dados expressos em gráficos de colunas e histogramas. Confecção de gráficos de colunas e histogramas.</li> </ul>
9º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão de termos como, frequência relativa, amostra de uma população para interpretar informações de uma pesquisa.</li> <li>• Distribuição das frequências de uma variável de uma pesquisa em classes de modo que resuma os dados de forma razoável.</li> </ul>

**Quadro 3 – Conteúdos Básicos referentes à Estatística.**

**Fonte: Adaptado do PPP do Colégio.**

Ao comparar os conteúdos estabelecidos pelo Colégio com os pressupostos descritos pela DCE (2008), percebe-se que em parte estão em comum acordo. A proposta da DCE (2008) é que o conteúdo de medidas de tendência central seja

trabalhado no 7º ano, porém o Colégio adota esses conteúdos no 8º ano. Outra diferença é com a relação ao 9º ano, onde a DCE (2008) aborda o tema Estatística sem apresentar objetivos de avaliação, ao contrário do que propõe o Colégio que sugere conteúdos estatísticos.

Em comparação com os PCN (1998), os documentos do Colégio apontam a coleta de dados no 6º e 7º anos, enquanto os documentos nacionais só não mencionam esse item para o 4º ciclo de aprendizagem. Termos como frequência e amostra são mencionados pelo Colégio no que difere dos PCN (1998)

Acredita-se que o desenvolvimento das atividades propostas nesta pesquisa cumprem os pressupostos descritos na DCE (2008), nos PCN (1998) bem como a linha de ação estabelecida pelo Colégio e comporta o processo pedagógico, bem como o metodológico proposto em seu PPP.

### 3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Na Educação Básica os conteúdos de Estatística são trabalhados com a expectativa que os alunos sejam capazes de desenvolver competências e habilidades adequadas para a interpretação de dados estatísticos que ocorrem em seu cotidiano. Esses conteúdos são transmitidos pelos professores na disciplina de Matemática e muitas vezes elas são tratadas como se fossem iguais, assim os alunos esperam que a Estatística seja apenas números, fórmulas, sem um contexto em que possam aplicar os conhecimentos adquiridos.

Campos (2007) considera que apesar de a Estatística ser uma parte da Matemática elas se diferenciam por apresentarem aspectos e valores que na Estatística são relevantes, a saber, a organização dos dados, a interpretação, a reflexão, a análise e a tomada de decisões. Ela apresenta seus eventos aleatórios, a variabilidade, chance maior ou menor de ocorrência, no qual considera-se esses itens de tal importância para uma pessoa, de forma que ela seja capaz de argumentar com confiança, compreenda e faça conclusões de suas investigações.

A estatística é uma parte da educação geral desejável para os futuros cidadãos adultos, que precisam adquirir habilidades de leitura e interpretação de quadros estatísticos e gráficos que aparecem com freqüência nos meios de comunicação. Para orientação no mundo de hoje, ligadas por telecomunicações e interdependentes social, econômica e politicamente, é necessária para interpretar uma ampla gama de informações sobre a mais variada (BATANERO, 2001, p. 17, tradução nossa).

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

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

Para Estevam (2010) as pesquisas na área de Educação Estatística são em número reduzido, porém aponta um amplo campo de investigação, o que permite

apreciar diversas faces relacionadas aos conceitos e habilidades estatísticas e probabilísticas. É imprescindível então, organizar uma situação-problema significativa para o aluno, de forma a contextualizar e atribuir sentido ao tratamento dos dados.

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

De acordo com Campos (2007) para uma melhor assimilação de conceitos estatísticos, o ensino de estatística deve ser contextualizado, tratando de assuntos do dia-a-dia do aluno, com isso eles darão maior relevância ao assunto.

Para que ocorra o desenvolvimento de uma postura investigativa de forma a proporcionar uma cidadania crítica ao aluno frente ao rápido aumento da informação, Campos (2007) considera que três importantes competências devem ser desenvolvidas no estudo da Estatística, a literacia (letramento), o raciocínio e o pensamento estatístico, sem as quais não seria possível aprender ou entender os conceitos fundamentais dessa disciplina.

### 3.1 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Entende-se que os termos literacia utilizado por Campos (2007) e Estevam (2010), e letramento estatístico são sinônimos e caminham para uma mesma compreensão, contudo optou-se pelo letramento estatístico por se tratar de um termo mais conhecido e utilizado.

O termo letramento refere-se à capacidade de ler, interpretar, compreender dentro de um contexto que faça parte do cotidiano do indivíduo. É ir além da simples leitura e escrita, é fazer uso desses conceitos com domínio, dentro de sua realidade de forma a produzir criticidade em sua decisão. O letramento estatístico remete-se à habilidade de interpretar e argumentar as informações utilizando a terminologia estatística (CAMPOS, 2007).

Essas habilidades incluem as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados. A literacia estatística também inclui um entendimento de conceitos,

vocabulário e símbolos e, além disso, um entendimento de probabilidade como medida de incerteza (CAMPOS et al., 2011, p. 478).

Watson (1997 apud Rumsey, 2002) entende o letramento como a capacidade de compreensão do texto e do significado das implicações das informações estatísticas inseridas em seu contexto formal e identifica três fases para o seu desenvolvimento visando seu objetivo final:

- (i) o conhecimento básico da terminologia estatística;
- (ii) a compreensão da linguagem estatística em um contexto de discussão social mais ampla, e
- (iii) o desenvolvimento de atitudes de questionamento nas quais se aplicam os conceitos mais sofisticados para contradizer afirmações que são feitas sem fundamentação estatística apropriada.

Destaca-se que o letramento estatístico pode ser entendido como a união da interpretação adequada de símbolos e termos estatísticos com a habilidade em entender a linguagem estatística que são veiculadas pelas diversas mídias, juntamente com a capacidade de argumentação sobre a veracidade de informações com base em conceitos estatísticos. No entanto, pode haver a necessidade de mobilizar outros conceitos correspondentes de forma a produzir uma melhor assimilação e compreensão sobre o contexto em que se está inserido (ESTEVAM, 2010).

Silva (2007) considera que o nível de letramento de um indivíduo depende de outras duas competências que sustentam o letramento estatístico, o raciocínio e o pensamento estatístico, e quanto mais apurado o raciocínio e pensamento estatístico, maior o letramento estatístico.

O nível de letramento [literacia] estatístico é dependente do raciocínio e do pensamento estatísticos. Por outro lado, à medida que o nível de letramento estatístico aumenta, o raciocínio e o pensamento estatístico tornam-se mais apurados. [...] À medida que um indivíduo apresenta um raciocínio estatístico mais avançado, pode desenvolver também o pensamento estatístico. Do mesmo modo, desenvolvendo o pensamento estatístico pode elevar seu raciocínio estatístico a um nível mais elevado (SILVA, 2007, p. 35-36).

Rumsey (2002) chama de competência estatística os conceitos e ideias de estatística, que são capazes de desenvolver habilidade de compreensão, interpretação e comunicação de dados estatísticos, conhecimentos básicos ligados

ao pensamento e ao raciocínio estatístico. Os componentes da competência estatística são:

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

Rumsey (2002) escreve que os dados fazem parte da vida cotidiana e muitas vezes são mal utilizados e que as decisões tomadas com base nesses dados tem forte influência sobre a vida dos cidadãos. Para promover a percepção sobre os dados é necessário um contexto relevante e interessante, de forma que o estudante entenda porque está coletando dados e o que o pesquisador quer fazer com eles.

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

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

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

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



Para que ocorra uma melhora no desenvolvimento do letramento estatístico dos estudantes, faz-se se necessário que eles aprendam a utilizá-la em sua vida diária, seja como trabalhadores, consumidores ou cidadãos. 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).

### 3.2 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO

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. Assim, o raciocínio estatístico envolve fazer interpretações sobre dados, tabelas e gráficos. Envolve ideias e teses de hipóteses. “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).

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.

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.

### 3.2 PENSAMENTO ESTATÍSTICO

Outra importante competência a ser desenvolvida é o pensamento estatístico, entendido como “as estratégias mentais utilizadas pelo indivíduo para tomar decisão em toda a etapa de um ciclo investigativo” (SILVA, 2007, p. 30).

Para Campos (2007) seria a escolha adequada de ferramentas estatísticas para a interpretação do problema em questão, no qual uma de suas características é promover a habilidade de ir mais além do que os textos prescrevem, de forma a gerar especulações não previstas inicialmente.

Com base em resultados de pesquisas em Educação Estatística, Coutinho, Silva e Almouloud (2011) indicam que o desenvolvimento do pensamento estatístico segue algumas etapas:

- a) transnumeração;
- b) desenvolvimento do raciocínio com modelos estatísticos e
- c) consideração da variação.

Silva (2007) salienta que o pensamento fundamental é o reconhecimento da necessidade dos dados, entendida como transnumeração, com o objetivo de melhorar a compreensão do problema. 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 as 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; ALMOULOUD, 2011, p. 501).

O pensamento estatístico envolve o desenvolvimento de hábitos mentais e promovem estratégias e habilidades de resolução de problemas (CAMPOS, 2007) que Chance (2002) destaca:

- a) consideração sobre como melhor obter dados significantes e relevantes para responder à questão em estudo;
- b) reflexão constante sobre as variáveis envolvidas e curiosidade por outras maneiras de examinar os dados e o problema em estudo;
- c) ver o processo por completo, com constante revisão de cada componente;
- d) ceticismo onipresente sobre a obtenção dos dados;
- e) relacionamento constante entre os dados e o contexto do problema, bem como interpretação das conclusões em termos não-estatísticos;
- e) pensar além do livro-texto.

De acordo com Campos (2007) trabalhar com projetos de forma que o aluno tenha a responsabilidade do processo investigativo pode promover os hábitos mentais descritos.

Sendo assim, entende-se que é necessário fazer com que os alunos participem e interajam de atividades que envolvem coleta, tratamento e transmissão de dados estatísticos, de modo que eles possam refletir e tirar suas conclusões sobre o processo todo (WALICHINSKI, 2012, p. 37).

É fundamental que as atividades trabalhadas com os alunos tenham significados para eles, relacionadas ao contexto em que vivem. O cálculo e a reprodução dos algoritmos devem ser evitados, e quando utilizados, saber a finalidade do seu uso (CAMPOS, 2007).

Nesse aspecto, entende-se que o papel do professor como mediador é parte fundamental desse processo de aprendizagem e com o direcionamento adequado de suas aulas pode colaborar para o desenvolvimento do pensamento estatístico de seus alunos (WALICHINSKI, 2012).

Chance (2002) faz a distinção entre as três competências estatísticas, letramento, raciocínio e pensamento estatístico.

Enquanto o letramento pode ser visto estritamente como compreender e interpretar informação estatística apresentada, por exemplo a média e raciocínio pode ser estritamente visto como trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos no curso, o pensador estatístico é capaz de mover-se para além do que é ensinado no curso, de forma espontânea questionar e investigar as questões e os dados envolvidos em um contexto específico (CHANCE, 2002, p. 06, tradução nossa).

Entende-se que essas três competências estatísticas são complementares e para que haja a efetivação de uma proposta de ensino, capaz de proporcionar ao aluno conhecimento necessário de manipular as situações do cotidiano, essa tríade deve ser construída pelo aluno tendo o professor como mediador desse conhecimento.

Espera-se que após a aplicação da sequência didática, os alunos participantes da pesquisa sejam capazes de determinar medidas descritivas, a saber, média, mediana e moda, que podem despertar o raciocínio estatístico.

Para o desenvolvimento do pensamento estatístico, espera-se que esses alunos sejam capazes de realizar a leitura em tabelas e gráficos, bem como, determinar as medidas descritivas com base nessas representações.

Para que ocorra o desenvolvimento do letramento estatístico espera-se que eles saibam pensar e raciocinar estatisticamente, e ainda realizar a transnumeração, isto é, passar os dados de uma tabela para a representação gráfica.

## 4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Diante do problema elaborado e os objetivos apresentados, classifica-se essa pesquisa quanto à finalidade, como aplicada, pois será desenvolvida na sala de aula do autor por meio da aplicação de uma sequência didática

Silva e Menezes (2005, p. 20) consideram que uma pesquisa aplicada, “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

Para Roesch (1996) na pesquisa aplicada busca-se compreender a natureza, bem como a fonte e a solução para problemas concretos de questões consideradas importantes pela sociedade, embasado nas contribuições das teorias que podem ser utilizadas na resolução de problemas.

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é definida como qualitativa, pois o pesquisador interpreta os dados coletados em sala de aula, analisa o desenvolvimento das atividades produzidas pelos alunos, de forma a produzir subsídios que auxiliem no ensino e aprendizagem no ensino de conteúdos matemáticos (PEREIRA, 2011).

Segundo Bogdan e Biklen (1994) algumas características básicas fazem parte de uma pesquisa qualitativa: 1. o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento principal; 2. é descritiva; 3. o investigador qualitativo é mais interessado no processo do que no resultado; 4. os investigadores tendem a analisar os dados de forma indutiva; 5. o significado (o modo como diferentes pessoas dão sentido à sua vida) é de importância vital na abordagem qualitativa.

A análise dos dados será de cunho interpretativo, que segundo Rosa (2009) é baseado em dois aspectos: 1. as análises sobre os dados coletados são influenciadas por concepções e interpretações daqueles que coletam e analisam os dados; 2. a investigação da própria prática pode, em diferentes circunstâncias, influenciar as características dos dados coletados bem como as análises realizadas.

A partir das considerações descritas, foi desenvolvida uma sequência didática pautada na realidade dos alunos, e aplicada em sala de aula como estratégia de ensino e aprendizagem de conceitos estatísticos.

## 4.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de um colégio da rede privada de um município do norte do Paraná. Esse alunos foram nomeados pela letra A seguida de um algarismo (A1, A2, ..., A8) de forma a facilitar a descrição e análise dos dados, bem como garantir o anonimato dos mesmos.

## 4.3 INSTRUMENTO DA COLETA DE DADOS

Os dados dessa pesquisa foram coletados durante a aplicação das atividades, feitas pelo pesquisador por meio de fotografias (APÊNDICE A), gravação de áudio e atividades escritas realizadas pelos alunos.

## 4.4 ORGANIZAÇÃO DA COLETA DE DADOS

A pesquisa em sala de aula ocorreu durante doze aulas de cinquenta minutos cada e divide-se em três momentos:

1º Momento: Aplicação do Pré-teste.

Com o objetivo de identificar as condições, os saberes e as dificuldades dos alunos participantes da pesquisa elaborou-se uma avaliação diagnóstica denominada pré-teste com seis questões que envolvem conceitos básicos de Estatística, como leitura e interpretação de gráficos e tabelas, média, mediana e moda (ANEXO A). As questões que compõem o pré-teste estão de acordo com a idade cognitiva dos alunos respeitando o PPP do Colégio e foram adaptadas dos trabalhos de Walichinski (2012), Daminelli (2011), Leite (2010), Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) de 2009 e Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) de 2005.

2º Momento: Desenvolvimento e aplicação da Sequência Didática.

Para o desenvolvimento e aplicação da sequência didática foram propostas oito etapas:

Primeira etapa: apresentação de uma pesquisa Estatística;

Segunda etapa: Delineamento da questão de investigação;

Terceira etapa: Estruturando o instrumento de coleta de dados;

Quarta etapa: Coleta de dados;

Quinta etapa: Organização dos dados em tabelas;

Sexta etapa: Construção de gráficos;

Sétima etapa: Explorando as Medidas de Tendência Central (MCT).

3º Momento: Aplicação do Pós-teste.

Aplicou-se nesse momento uma avaliação diagnóstica, denominada pós-teste e que é formada pelas mesmas questões do pré-teste. O objetivo dessa aplicação foi o de verificar os avanços conquistados pelos alunos, bem como as dificuldades ainda existentes.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresenta-se a discussão dos resultados obtidos na aplicação do pré-teste, no desenvolvimento da sequência didática com os alunos e no pós-teste. As análises foram realizadas levando em consideração as respostas obtidas com a aplicação do instrumento diagnóstico, na postura dos alunos durante a sequência didática e as atividades realizadas por eles.

### 5.1 ANÁLISE DO PRÉ - TESTE

Aplicou-se um teste diagnóstico denominado pré-teste com a finalidade de verificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos participantes da pesquisa até o momento, com relação aos conteúdos de Estatística. Para análise, considerou-se as respostas referentes a cada questão do teste, dos 8 alunos que participaram da pesquisa.

#### 5.1.1 Análise da Questão 1 do Pré - Teste

No quadro abaixo são apresentadas questões sobre a medida descritiva média aritmética e envolvia uma de suas propriedades, na qual a média é influenciada por todos os valores que compõe o conjunto de dados.

##### Questão 1

- 1) Considere um grupo de pessoas com as seguintes idades em anos: 16, 54, 67, 48, 25, e 12.
- a) Qual é a média aritmética da idade desse grupo?
- b) Se mais uma pessoa de 28 anos se juntar ao grupo, qual será a nova média aritmética?

**Quadro 4 – Questão 1 do pré-teste**  
Fonte: Autor

Na primeira questão, no item 1a), observou, com base nas respostas dos alunos referentes a essa questão que apenas os alunos A4 e A5 responderam



adequadamente a esse item da questão, o que corresponde a 25% dos pesquisados.

Quatro alunos deixaram a questão em branco, portanto não responderam adequadamente a esse item. Um aluno somou todos os dados, porém não dividiu o resultado pela quantidade de pessoas existentes no grupo. Tal erro vai ao encontro do estudo realizado por Magina et al. (2010), na qual os alunos realizavam apenas a soma dos valores do conjunto de dados, sendo assim, uma das concepções errôneas mais frequentes observados por esses autores. Outro aluno apenas separou as idades em pares, como forma de explicação. Assim 75% dos alunos erraram esse item da questão.

Com relação ao item 1b) pode-se constatar que os mesmos dois alunos que responderam de forma correta o item 1a) também realizaram de forma correta esse item, isto é, 25% dos alunos. Os erros cometidos nesse item da questão foram os mesmos descritos no item 1a) e pelos mesmos alunos. Um deles somou todos os valores porém não dividiu o resultado pelo novo total de pessoas do grupo. Outro aluno repetiu a resposta anterior, separando as idades em pares. Quatro alunos não responderam a essa questão.

Com essa primeira questão, verificou-se que a maioria desses alunos apresentam dificuldades em determinar a média aritmética, como também salientado por Walichinski (2012) ao aplicar um pré-teste e verificar que os alunos participantes não compreendiam o significado de média. As respostas desses alunos pode indicar a ausência do conceito de média aritmética até mesmo como algoritmo, o que evidencia que o tema Estatística foi pouco trabalhado com a turma nos anos anteriores.

#### 5.1.2 Análise da Questão 2 do Pré - Teste

A questão 2 do pré-teste tratava da interpretação de uma tabela como mostra o quadro 5.

2) Após medir a altura de cada um dos 27 alunos de uma turma, o professor resumiu os resultados obtidos em 5 classes, cujas frequências estão na tabela abaixo. É correto afirmar que:

**Tabela 1 – Altura dos alunos da turma A**

Altura (em metros)	Frequência
1,52 a 1,55	7
1,56 a 1,59	9
1,60 a 1,63	5
1,64 a 1,67	4
1,68 a 1,72	2

**Fonte: Saesp (2005)**

- (A) 7 alunos têm altura entre 1,60m e 1,63m.
- (B) 16 alunos têm altura menor que 1,60m.
- (C) 4 alunos têm altura entre 1,60m e 1,63m.
- (D) 5 alunos têm altura entre 1,68m e 1,72m.

**Quadro 5 – Questão 2 do pré-teste**  
**Fonte: Saesp (2005)**

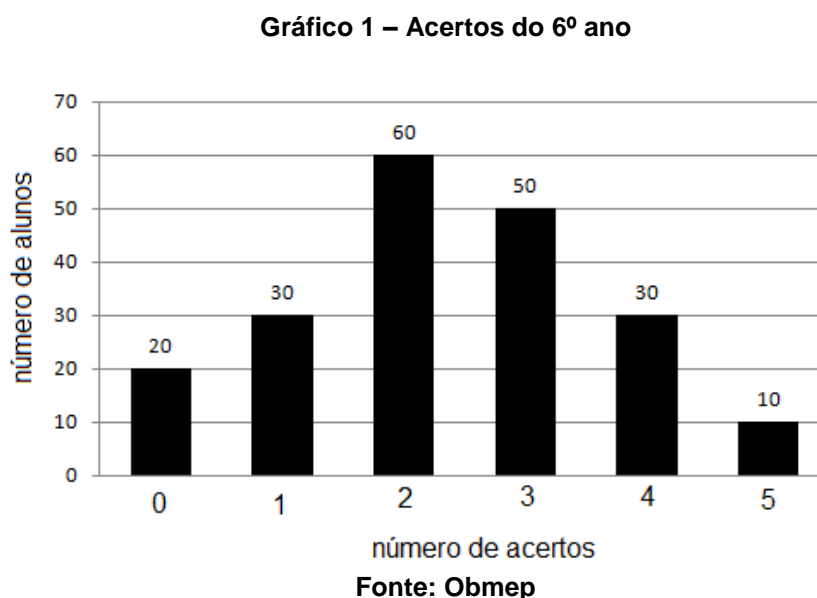
Dois alunos marcaram a alternativa correta, o que representa 25% do total de alunos que realizaram o pré-teste. Os demais alunos, ou seja, 75%, não marcaram nenhuma das alternativas o que mostra que parte dessa turma não conseguiu interpretar uma tabela simples. Os documentos oficiais (DCE e PCN) que abordam sobre o conteúdo de Estatística, descrevem que ao final do Ensino Fundamental é necessário que o aluno conheça tal conceito e saiba trabalhar com diferentes representações dos dados.

Observa-se portanto que tal conteúdo não foram apreendidos por essa turma e pode-se considerar que o raciocínio estatístico desses alunos ainda é frágil, já que falta a compreensão completa de um determinado problema que envolve interpretação de dados.

### 5.1.3 Análise da Questão 3 do Pré - Teste

A terceira questão estava relacionada com a interpretação de um gráfico de barras como o quadro abaixo mostra.

3) (OBMEP – 2009) Os alunos do sexto ano da Escola Municipal Quixajuba fizeram uma prova contendo 5 questões. O gráfico mostra quantos alunos acertaram o mesmo número de questões; por exemplo, 30 alunos acertaram 4 questões. Qual das afirmações a seguir é verdadeira? Justifique sua resposta.

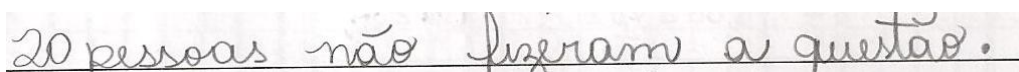


- A) apenas 10% do total de alunos acertaram todas as questões.
- B) a maioria dos alunos acertou mais de 2 questões.
- C) menos de 200 alunos fizeram a prova.
- D) 40 alunos acertaram pelo menos 4 questões.
- E) exatamente 20% do total de alunos não resolveram nenhuma questão.

**Quadro 6 – Questão 3 do pré-teste**  
Fonte: Adaptado Obmep (2009)

Dos oito alunos que realizaram o pré-teste, apenas o aluno A4 marcou a alternativa correta, porém não justificou sua resposta como pedido na questão. Seis

alunos não responderam a essa questão. Um aluno marcou a alternativa E e justificou sua resposta de forma errônea, como mostra a figura abaixo.



**Figura 1– Resposta do aluno A6**  
Fonte: Autor

Acredita-se que esse aluno tenha confundido o eixo da quantidade de alunos que marcava 20 como sendo os alunos que não acertaram nenhuma questão, com 20% que aparecia na alternativa.

Assim, 100% dos alunos não responderam de forma adequada a essa questão. Esse resultado pode ser consequência da falta da capacidade de ler e interpretar gráficos, que vai ao encontro dos resultados obtidos por Estevam (2010) que verificou ao aplicar uma atividade que envolvia análise dos dados, que cerca de 90% dos alunos não desempenharam esse raciocínio.

#### 5.1.4 Análise da Questão 4 do Pré - Teste

Abaixo, o quadro 7 ilustra a questão 4 do pré-teste, que era necessário determinar a mediana e a moda.

- 4) Os números de pontos feitos em 11 jogos por um time de basquete foram: 100, 82, 93, 88, 87, 90, 90, 85, 100, 100, 74.
- a) Qual é o valor da mediana nesses 11 jogos?
- b) Qual é a moda desses resultados?

**Quadro 7– Questão 4 do pré-teste**  
Fonte: Adaptado Saesp (2005)

De acordo com os resultados do item 4a) dessa questão, 87,5% dos alunos não souberam dizer qual era o valor da mediana. Assim, apenas um aluno informou o valor correto dessa medida. Seis alunos não responderam a questão e outro respondeu o valor 82 como resposta.

Com relação a determinação da moda, 100% dos alunos não encontraram essa medida. Um dos alunos calculou a média aritmética em vez de determinar a

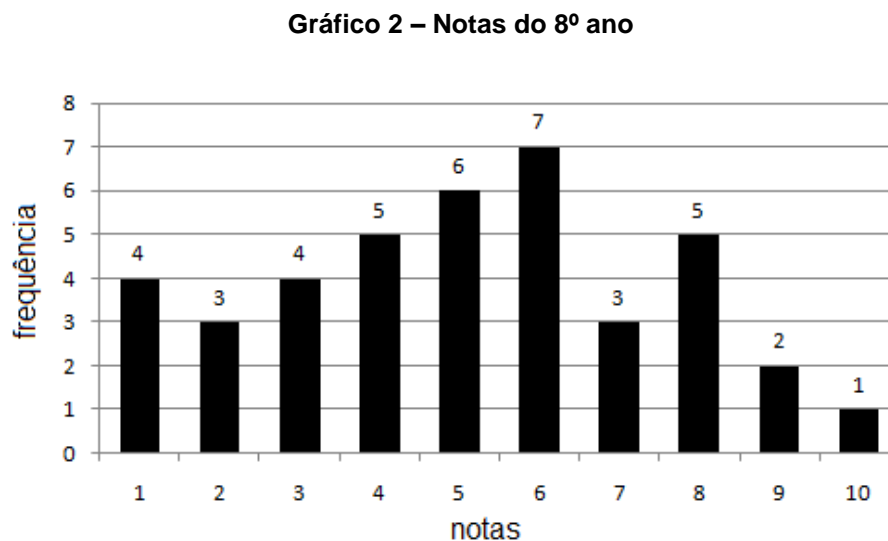
moda. Para encontrar essas medidas de tendência central não era necessário realizar qualquer tipo de cálculo, mas sim conhecer o conceito dessas medidas e saber diferenciá-las.

Esses números mostram que esses alunos não possuem conhecimento sobre medidas de tendência central, em particular o de mediana e moda. Daminelli (2011) ao realizar uma intervenção de ensino, descreve que os participantes também não souberam responder questões que envolviam essas duas medidas. Echeveste et al. (2006) destaca que dentre as medidas de tendência central, a média aritmética é uma das mais utilizadas em ambiente escolar, o que facilita a sua compreensão, e medidas como mediana e moda são poucos usadas, por consequência muitos alunos não sabem ou nunca viram esses conceitos. Assim, com base nos resultados obtidos, acredita-se que esses alunos não possuem compreensão adequada sobre medidas de tendência central.

#### 5.1.5 Análise da Questão 5 do Pré - Teste

O quadro 8 ilustra a quinta questão do pré-teste, que envolvia a determinação de duas medidas de tendência central, a média aritmética e a moda, por interpretação de um gráfico de barras.

5) 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.



Fonte: Pesquisador

a) Qual foi a nota média aproximada dessa turma?

b) Qual a moda?

**Quadro 8– Questão 5 do pré-teste**

Fonte: Autor

Com relação ao item 5a) dessa questão, um aluno respondeu de forma correta, enquanto que 87,5% do total de alunos erraram ou não responderam qual a média aritmética das notas da turma. Dois alunos responderam que a média era 6, e acredita-se que tenham interpretado o valor da moda como sendo o de média aritmética.

No entanto, o item 5b) que se tratava em determinar a moda, nenhum aluno respondeu de forma correta. Um aluno escreveu como resposta o valor 10, confundindo esse valor com frequência, o que mostra a dificuldades dos alunos em determinar medidas de tendência central e inclusive na interpretação de gráficos. Stella (2003) apresenta resultados onde os alunos interpretam média aritmética

como moda e salienta que essas medidas não são trabalhadas com distinção onde favoreça o aluno a refletir qual medida é mais significativa.

Com relação ao conceito de moda, Walichinski (2012) descreve que a maioria dos alunos participantes de sua pesquisa apresentaram uma noção intuitiva sobre essa medida já no pré-teste. Essa constatação é diferente dos resultados encontrados aqui, já que todos alunos não demonstraram qualquer compreensão de moda.

#### 5.1.6 Análise da Questão 6 do Pré - Teste

A seguir, apresenta-se a última questão do pré-teste, na qual era necessário fazer a representação gráfica com base em uma tabela de dupla entrada.

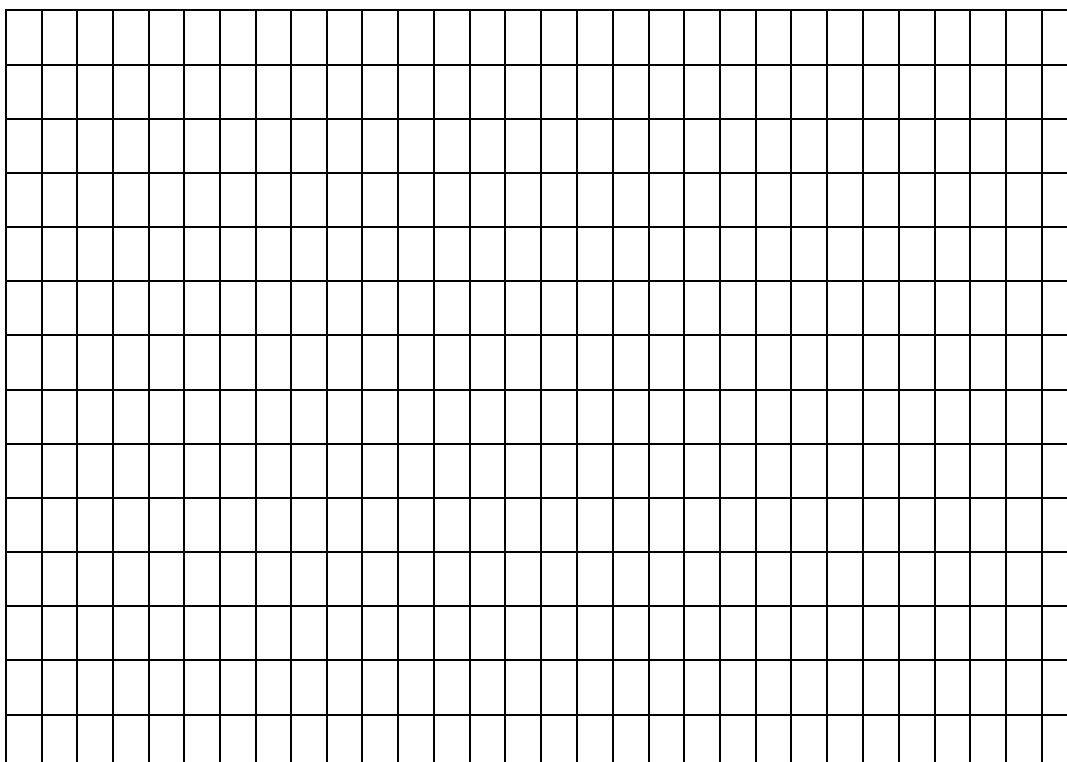
6) O professor de Educação Física perguntou aos alunos de uma turma do 9º ano qual era o esporte preferido deles. Todos os alunos responderam indicando um esporte apenas. O resultado dessa consulta pode ser visto na seguinte tabela.

**Tabela 2 – Esporte preferido de meninos e meninas**

Esporte preferido	Como praticante		Como espectador	
	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas
Basquete	2	3	2	2
Futebol	10	2	5	6
Vôlei	1	5	6	1
Tênis	0	4	2	7
Outros	2	3	0	1
Total	15	17	15	17

Fonte: Walinchiski (2012)

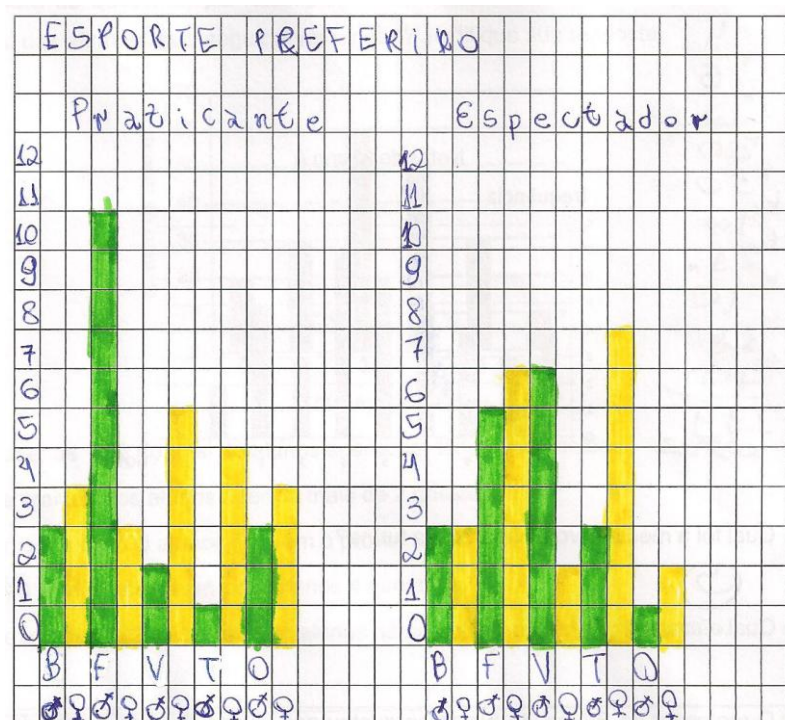
Na malha quadriculada abaixo, represente por meio de um gráfico de barras duplas, a preferência dos meninos e das meninas em relação ao esporte praticado pelos mesmos, conforme informações da tabela anterior.



**Quadro 9– Questão 6 do pré-teste**  
Fonte: Walinchiski (2012)



Um aluno, 12,5% do total, representou de forma correta o gráfico de barras duplas que era pedido na questão com relação a preferência dos meninos e meninas como praticante de esportes. Dois alunos deixaram a questão em branco e 5 alunos não interpretaram de maneira correta a questão e assim, representaram a tabela de dupla entrada de diversas maneiras. Na pesquisa realizada por Walichinski (2012) observa-se que 50% dos alunos também cometeram esse erro e fizeram diversas representações, como dois gráficos de barras simples. Segue um exemplo abaixo, que mostra a noção que eles apresentam sobre representação gráfica quando se trata de gráfico de barras duplas.



**Figura 2– Resposta do aluno A4**  
Fonte: Autor

Percebe-se que esses alunos não apresentam a habilidade em fazer a transformação das informações de uma representação tabular para a representação gráfica, bem como apresentam dificuldades em representar de forma correta um gráfico.

Assim, com base no pré-teste aplicado e analisado, pode-se considerar como insuficiente o desempenho desses alunos com relação aos conteúdos básicos de Estatística.

## 5.2 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### 5.2.1 Primeira Etapa: Apresentação de uma Pesquisa Estatística

Apresentou-se aos alunos, nesta primeira etapa, informações sobre “Crianças no Censo 2010”, uma página especial disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em seu página na internet<sup>3</sup>, que contém resultados do Censo 2010 (ANEXO B).

São disponibilizados dados reais do ano de 2010 a partir de informações sobre as crianças do Brasil. Ao mostrar os dados, a apresentação é toda colorida e voltada para crianças de 7 a 12 anos, com desenhos e citações desenvolvidas por crianças.

Com a apresentação, procurou-se despertar nos alunos os objetivos de uma pesquisa estatística, bem como proporcionar a eles o desenvolvimento de uma visão crítica a partir das informações transmitidas, pois de acordo com Walichinski (2012) a reflexão a partir de uma pesquisa pode contribuir para tornar um cidadão letrado estatisticamente.

A seguir, foi distribuído aos alunos material impresso contendo indicadores da “Escolaridade dos pais” que pode ser encontrada em Pesquisa Nacional Saúde do Escolar, onde a escolaridade, principalmente da mãe, influencia a saúde da criança e do adolescente.

Após algumas perguntas orais e discussões, eles passaram a familiarizar-se com os gráficos de barras duplas, desconhecido por eles ainda. Começaram a fazer comparações observando as cores dos gráficos bem como a frequência que eles apresentavam. Nesse momento já começaram a assimilar sozinhos o que significa um gráfico de barras duplas pois estavam analisando a legenda que apresentava a

---

<sup>3</sup> Disponível em <http://7a12.ibge.gov.br/especiais/criancas-no-censo-2010>

faixa etária dos alunos que freqüentavam o 9º ano e ainda trabalhavam, em cada região do Brasil.

Foi perguntado aos alunos se eles concordavam com aqueles resultados, pois eles não foram pesquisados. Todos disseram que acreditavam nos resultados apresentados a eles mas não souberam responder o porque concordavam com os resultados da pesquisa.

Assim, procurou-se fazer com que os alunos entendessem que os resultados apresentados a eles provinham de uma amostra e que indicam uma tendência da situação apresentada. Para Campos (2007) essas habilidades de interpretação e comunicação oral são condições essenciais para o desenvolvimento do letramento estatístico.

### 5.2.2 Segunda Etapa: Delineamento da Questão de Investigação

A definição de um tema de interesse dos alunos é o ponto inicial do trabalho estatístico, e este deve conter dados condizentes com a realidade do aluno de forma a atribuir significado na pesquisa.

Para Estevam (2010) a escolha de um tema de investigação a partir do interesse do aluno contribui para o desenvolvimento da Literacia Estatística, na qual se rompe a visão instrumental da Estatística, onde o registro numérico são mais do que símbolos, eles representam dados de uma determinada realidade. Médici (2007) salienta que uma sequência didática, que proporcione que o aluno elabore o seu problema de pesquisa e a sua hipótese, favorece a construção do pensamento estatístico.

Com isso iniciou-se uma discussão com os alunos a respeito de como se comunicam quando não estão no colégio. Todos responderam que se comunicam pela *internet* utilizando *sites* de relacionamento ou pelo celular através de mensagens e aplicativos de bate-papo.

Algumas questões foram levantadas, de modo que justifiquem a necessidade da investigação, pois “não há sentido em simplesmente solicitar aos alunos que façam uma pesquisa de campo, organizem os dados em tabelas e gráficos e entreguem ao professor” (ESTEVAM, 2010, p. 96). Portanto deve haver um objetivo na pesquisa estatística.

Questionou-se também, o que eles mais fazem no celular e a maioria citou mensagens, redes sociais, jogos, músicas, vídeos e fotos, porém o que menos fazem são as ligações, como foi observado também por Estevam (2012), na qual eles utilizam essa tecnologia para diversos fins.

Perguntou-se ainda, quais seriam os aplicativos que eles mais utilizam no celular e assim surgiram respostas como *Whatsapp, Facebook, Instagram, Snapchat, Twitter e Skype*.

A partir desses questionamentos e discussões sobre o meio de comunicação mais utilizado, levantou-se a seguinte questão: *Será que os alunos do colégio utilizam o celular dessa mesma forma?* Com isso, delimitou-se o tema de investigação que fosse relevante para os alunos do 9º ano e para a pesquisa exploratória: “A utilização do celular pelos alunos do Colégio”.

### 5.2.3 Terceira Etapa: Estruturando o Instrumento de Coleta de Dados

Com o tema da pesquisa escolhido, a terceira etapa foi a escolha de um instrumento para a coleta de dados. Elaborou-se assim, um questionário com questões objetivas, de fácil entendimento e interligadas com o objetivo. O questionário foi construído pelos próprios alunos, com a orientação do professor/pesquisador.

Em conversa com os alunos, salientou-se que era necessário saber a idade, série e sexo dos alunos, afim de que posteriormente poderia fazer comparações entre as turmas.

A primeira questão elaborada foi: *Você tem celular? Se sim, responda as seguintes questões.*

Os alunos optaram também, em saber qual era a marca do celular mais utilizado no colégio: *Qual a marca do seu celular?* As alternativas foram: *Apple, Nokia, Samsung, LG, Motorola e Outros.*

A terceira questão era a respeito da utilização do celular: *Enumere apenas o que você mais faz no celular. Por exemplo – 1 o que mais faz; 2 a segunda coisa que mais faz; e assim por diante. Como opções: SMS (Short Message Service), Redes Sociais, Musicas, Ligações, Jogos, Fotos e Vídeos.*

A quarta questão se tratava dos aplicativos utilizados por eles e também era para enumerar: Enumere apenas os aplicativos que você mais utiliza no celular. Essa questão continha as seguintes opções de resposta: *Whatsapp, Facebook, Instagram, Snapchat, Twitter e Skype*.

A quinta e última questão era referente se o aluno utilizava o celular no colégio: Você usa o celular no colégio. As opções eram sim ou não.

De acordo com Estevam (2010) essa etapa pode possibilitar aos alunos o envolvimento deles com os objetivos da investigação exploratória e acredita-se que assim eles se sintam mais confiantes no desenvolvimento das atividades.

#### 5.2.4 Quarta Etapa: Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada no próprio colégio, na qual três duplas de alunos ficaram responsáveis por coletarem dados de outras duas turmas. Uma dupla ficou responsável pela turma mais numerosa, totalizando assim, sete turmas pesquisadas, 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. Foram aplicados 76 questionários (APÊNDICE B) durante uma aula de Matemática.

Essa etapa possibilitou aos alunos a atuarem como pesquisadores em uma investigação estatística na medida que os dados coletados fazem parte do seu cotidiano. De acordo com Lopes (2010) é necessário ao aluno aprimorar essas habilidades de modo que entendam as ferramentas existentes no processo estatístico, contribuindo assim, para a construção de conhecimentos e significados como propõem a DCE (2008).

Acredita-se que a coleta de dados possibilitou o desenvolvimento estatístico dos alunos visto que, conforme Walichinski (2012) salienta, o trabalho com dados reais coletados pelos próprios alunos dentro de um contexto significativo pode contribuir para o desenvolvimento das competências estatísticas.

#### 5.2.5 Quinta Etapa: Organização dos Dados em Tabelas

Após a coleta de dados iniciou-se o auxílio aos alunos com a tabulação dos dados em tabelas. Foi possível perceber que eles estavam mais motivados para

esta atividade, pois os mesmos queriam saber quais eram as preferências das outras turmas e se elas eram as mesmas.

Por sugestão dos alunos, as construções das tabelas se deu a partir da ordem em que apareciam nos questionários, assim a primeira tabela foi com relação a variável sexo dos alunos.

Nesse momento perguntou-se aos alunos de que maneira eles iriam descobrir o que queriam, pois, cada dupla estava com os dados de uma determinada série. Assim, um dos alunos se predispôs a organizar a tabela no quadro desde que cada dupla dissesse o valor encontrado.

A tabela inicial organizada por eles ficou conforme a figura a seguir, onde cada coluna representa os valores encontrados por cada dupla.

Tabela 1 - Sexo dos alunos.

MASCULINO	11	8	14	11	44
FEMININO	7	8	6	6	27
NAO RESPONDERAM	0	0	3	2	5
	18	16	23	19	76

Fonte 9ª

**Figura 3 – Atividade realizada pela aluna A1**  
Fonte: Autor

Destaca-se ainda que alguns alunos não marcaram a opção sexo, e conforme os próprios alunos salientaram era necessário deixar a opção não responderam, pois poderia haver indivíduos que não marcaram esta opção por não se considerarem do sexo masculino ou feminino.

Perguntou-se aos alunos se era possível saber quantos meninos e meninas possuíam celular, a porcentagem desses valores e se era possível representar essas variáveis em uma tabela. Assim tomou-se uma discussão de como resolver esse problema. Uma tabela de dupla entrada e distribuição de frequência foi construída, relacionando a variável sexo e a porcentagem, conforme figura abaixo, ilustrando assim, os diferentes tipos de tabelas.

Tabela 3 - Quantidade de alunos que possuem celular.

Celular	Sexo	
	masculino	feminino
sim	54%	31,5%
não	5,6%	2,6%

fonte: 9<sup>a</sup>A

Figura 4– Atividade realizada pela aluna A3  
Fonte: Autor

Conti (2009) salienta que o processo de construção de tabelas é um componente do letramento estatístico que por sua vez não é valorizado pelos materiais didáticos (livros didáticos), que muitas vezes abordam a tabela pronta, e solicita-se apenas a transformação dela em um gráfico.

Para a construção de uma tabela que ilustrasse as marcas de celulares mais utilizadas os alunos não encontraram dificuldades. A figura 5 ilustra uma tabela construída por um dos alunos.

Tabela 4 - Marcas de celulares mais utilizadas

MARCA	N <sup>o</sup> de alunos	Porcentagem
Apple	16	22,81%
Samsung	41	58,6%
LG	5	7,14%
Motrola	3	4,28%
Nokia	3	4,28%
Outros	2	2,9%

Figura 5 – Atividade realizada pela aluna A3  
Fonte: Autor

Para a organização dos dados referentes aos aplicativos mais utilizados, os alunos de início queriam construir uma tabela simples para cada prioridade,

esquecendo que uma tabela de dupla entrada resolveria o problema. A construção dessa tabela gerou uma discussão sobre onde colocar cada variável e após algumas explicações conseguiram organizar a tabela. Estevam (2010) descreve essa mesma circunstância em sua pesquisa, onde os alunos encontraram dificuldades em indicar a ordem de cada coluna.

Tabela 6 - Aplicativos mais utilizados

Aplicativo	prioridades			Total
	1	2	3	
Facebook	15	39	5	59
What Sapp	42	15	5	62
outros	13	8	51	72

Figura 6 – Atividade realizada pela aluna A3  
Fonte: Autor

Essas atividades proporcionaram aos alunos a apresentação e representação dos dados, de forma que eles puderam compreender o problema proposto e assim construir as suas próprias conclusões de acordo com o que encontraram. Walichinski (2012) denota que atividades desse tipo ajudam a desenvolver o raciocínio e o pensamento estatístico, uma vez que, busca-se a interação do aluno com a investigação estatística.

Desenvolver essas capacidades fazem parte do letramento estatístico a medida que se aproximam do domínio das ferramentas estatísticas, bem como de suas terminologias. Acredita-se que essa atividade proporcionou o desenvolvimento dessas competências estatísticas pelos alunos participantes da pesquisa, visto que, fizeram parte ativamente de todas as etapas propostas até aqui.

#### 5.2.6 Sexta Etapa: Construção de Gráficos

Nessa etapa discutiu-se com os alunos as formas gráficas mais usuais, como gráfico de barras, colunas e setores, pois o objetivo dessa etapa era apresentar os elementos essenciais de um gráfico. De acordo com Estevam (2010)



um estudo mais aprofundado seria necessário para discutir os inúmeros e diferentes tipos de gráficos.

Vieira (2008, p. 59) salienta que o gráfico é uma representação estatística e seu objetivo é “produzir uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo”. Com isso, considera-se relevante representar os dados coletados em gráficos, a fim de transitar entre as diversas representações existentes e ainda proporcionar uma melhor visualização dos resultados.

Médici (2007) apresenta que apenas 23% da população brasileira demonstra conhecimento com as representações gráficas e portanto cabe ao professor de Matemática proporcionar ferramentas que auxiliem no processo de interpretações gráficas.

O primeiro gráfico construído foi o de setores, uma vez que os alunos demonstraram interesse em começar por esse, alegando que era o mais bonito e o mais fácil de compreender. Apesar da grande motivação deles por construir um gráfico de setores, não conseguiram desenvolver sozinhos e lembraram que ficaria com o formato de uma *pizza*.

Explicou-se aos alunos que para construir um gráfico de setores era necessário encontrar o valor em graus correspondente a cada sexo por meio da regra de três. Calculou-se também nesse momento a porcentagem equivalente, a fim de que cada uma das variáveis, masculino, feminino e não responderam, fossem representadas utilizando esse conceito. A figura abaixo ilustra um gráfico construído por eles.

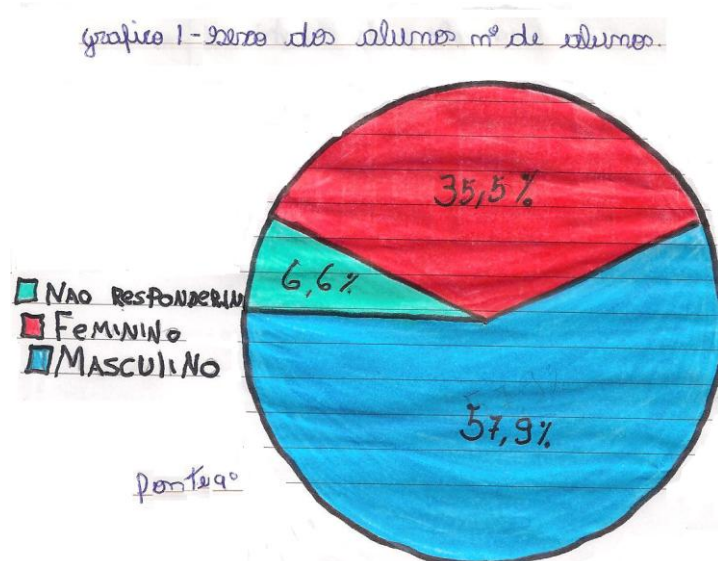
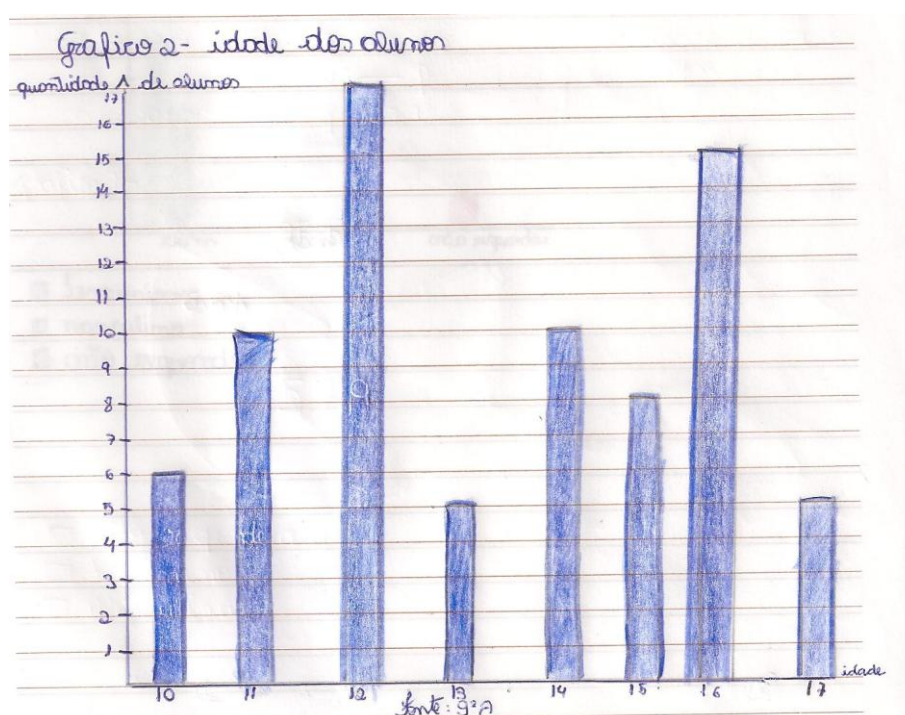


Figura 7– Atividade realizada pela aluna A8  
Fonte: Autor

Após a construção desse gráfico, os alunos puderam perceber melhor a diferença entre o público masculino em relação ao feminino e questionaram que sempre ouvem que existe mais mulher do que homem. Lembraram ainda, da etapa que foi a apresentação de uma pesquisa estatística, onde o sexo das crianças até 12 anos era de aproximadamente 51% masculino contra 49% feminino.

O segundo gráfico construído foi o de barras simples com a variável idade. Para a construção desse gráfico solicitou-se aos alunos que observassem a tabela construída anteriormente e com base nela fizessem a construção. Como descrito em Coutinho, Silva e Almouloud (2011) e reforçado por Walichinski (2012) a transição pelos diversos tipos de representações, contribuem para o desenvolvimento do pensamento estatístico. Para a construção desse gráfico os alunos não encontraram dificuldades, conforme figura abaixo.



**Figura 8– Atividade realizada pela aluna A8**  
**Fonte: Autor**

Com essa atividade os alunos puderam refletir qual a idade mais predominante no colégio. Com isso analisaram que 12 era a idade que mais apareciam então o 7º ano seria a sala com mais alunos. No entanto foi discutido que não pode-se fazer essa relação, pois existem alunos que ainda fazem aniversário este ano ou exista algum aluno repetente.

A próxima figura ilustra a construção de um gráfico de barras, que de início foi barras duplas, porém os alunos insistiram em continuar utilizando os dados dos alunos que não marcaram a opção sexo. Acredita-se que não houve prejuízo para o trabalho utilizar esses dados, com isso o gráfico passou a ter três barras.

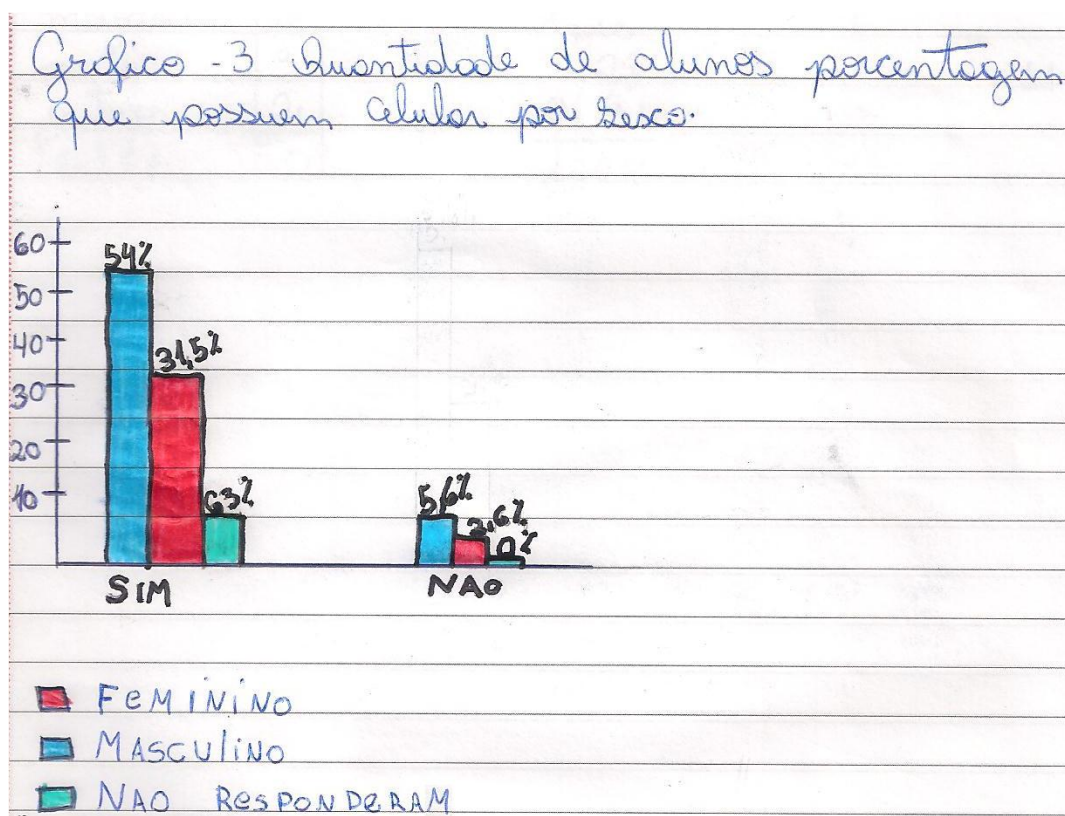


Figura 9 – Atividade realizada pela aluna A8  
Fonte: Autor

Para essa construção eles foram orientados a primeiro encontrar a porcentagem referente a cada sexo. Alguns utilizaram a calculadora, outros preferiram fazer os cálculos sem esse recurso, pois foi opcional utilizar ou não. Feito isso, discutiu-se com eles qual a melhor maneira de ilustrar a situação. Pensaram um pouco porém não houve resposta para essa questão. Com isso, junto com os alunos, foi construído esse gráfico que ilustra a quantidade de meninos e meninas que possuem celular.

Com a construção dos gráficos, concorda-se com Estevam (2010) e acredita-se ter desenvolvido a leitura e interpretação dos mesmos de forma que contribuiu para acionar as funções cognitivas dos alunos como comunicação e

identificação, além do que esse processo exige conceitos matemáticos como o de ordem e grandeza.

A partir das representações gráficas construídas em sala de aula, considera-se ter proporcionado aos alunos condições para o desenvolvimento do raciocínio estatístico conforme propõe Silva (2007), onde eles puderam trabalhar com ferramentas e conceitos estatísticos básicos.

### 5.2.7 Explorando as Medidas de Tendência Central (MCT)

Nesta etapa da sequência didática, explicou-se aos alunos a definição de cada medida de tendência central, a saber, a média aritmética, a mediana e a moda, e a maneira como se calcula cada uma, destacando que elas podem auxiliar na análise de dados e se tornam indispensáveis e, em cada situação, uma pode ser mais conveniente do que a outra, porém não se pode dizer ao certo qual a mais adequada (LEITE, 2010).

Em seguida foi utilizado um jogo intitulado “O Jogo dos 3Ms” elaborado por Lopes, Corral e Resende (2011) e de acordo com os autores pode contribuir para a fixação e retenção dos conceitos de média, mediana e moda da Estatística Descritiva.

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 10 – Cálculo de média, mediana e moda  
Fonte: Lopes, Corral e Resende (2012)

Durante o jogo perguntas como “a média pode ser número com vírgula?”, “como se calcula mesmo a mediana?”, “moda é o que mais aparece?”, “eu não tenho carta repetida, então eu não tenho moda?”, foram feitas pelos participantes e assim o processo de assimilação e apreensão dos conceitos dessas medidas de

tendência central passaram a ser construídas, por meio das dúvidas que eles apresentavam.

A aplicação desse jogo pode ter incentivado os alunos ao gosto pela Matemática e neste caso pela Estatística o que condiz com os resultados obtidos por Lopes, Corral e Resende (2012), em que seus alunos gostaram do jogo de média, mediana e moda, por conta de sua simplicidade.

O objetivo de se ter trabalhado com um jogo nessa etapa da pesquisa foi o de retomar e até mesmo o de estabelecer um processo de construção de conhecimento dessas três medidas de tendência central, de modo a favorecer o aprendizado do aluno.

Amaral (2010) destaca que é importante enfatizar o significado das medidas de tendência central com atividades que envolvam situações concretas e não apenas o cálculo delas, de forma que a Estatística atrelada com a realidade possa trazer contributos para a construção de significados.

Sendo assim, no intuito de estabelecer relação entre as medidas descritivas com a pesquisa desenvolvida pelos alunos, após o jogo e posse novamente dos dados coletados, pediu-se a eles que calculassem a média, a mediana e a moda das idades dos alunos do colégio, bem como também, escrevessem o que compreendiam sobre cada uma delas.

Um dos alunos se posicionou quanto a forma de desenvolver a atividade proposta e ressaltou que para a determinação de todas as medidas, era necessário organizar os dados coletados, de forma a se obter todas as idades dos alunos pesquisados, bem como colocá-los em ordem crescente para determinar a mediana.

Com isso, os alunos organizaram os valores das idades no quadro negro, fortalecendo assim o trabalho em grupo, onde eles mesmos puderam perceber que dessa maneira iria favorecer a construção do rol a partir de todos os valores da turma, como mostra a figura a seguir.



**Figura 11 – Alunos organizando dados**  
Fonte: Autor

Após organizarem os dados, cada aluno determinou e definiu as medidas de tendência central conforme orientação. Na figura 12 pode-se observar a definição de média por um aluno.

A média é de 13,4 anos, pois a média aritmética é a soma de todos os idades divididos pela quantidade de idade.

**Figura 12 – Definição de média pelo aluno A6**  
Fonte: Autor

A figura abaixo mostra o valor da mediana encontrado por um aluno, bem como a definição dada por ele.

$$\frac{13+14}{2} = \frac{27}{2} = \underline{\underline{13,5}}$$

50% das idades estão abaixo de 13,5 e  
50% das idades estão acima de 13,5.

**Figura 13 – Definição de mediana pelo aluno A3**

Fonte: Autor

No caso da moda, foi lembrado que na construção de gráficos com relação a idade dos alunos, essa medida já havia aparecido conforme mostrado na figura 8. Ilustra-se assim o valor e a definição de moda apresentada pelo aluno A3:

A moda é 12, ou seja, a idade de 12 anos é a que mais aparece.

**Figura 14 – Definição de moda pelo aluno A3**

Fonte: Autor

Acredita-se que com o desenvolvimento dessa etapa da sequência didática, foi possível tornar familiar para os alunos participantes, alguns termos e conceitos básicos referentes a Estatística Descritiva.

### 5.3 ANÁLISE DO PÓS - TESTE

O objetivo da aplicação do pós-teste consistiu em fazer comparações com o pré-teste, no intuito de indicar os avanços conquistados com a aplicação da sequência didática e identificar as dificuldades ainda existentes. As questões que compõe o pós-teste foram as mesmas do já apresentado pré-teste.

#### 5.3.1 Análise da Questão 1 do Pós – Teste

A partir da análise do item 1a) do pós – teste, verificou-se que 87,5% dos alunos determinaram a média aritmética de forma correta, um aumento de 62,5% em



relação ao pré – teste. Apenas um aluno, o que representa 12,5% do total, não resolveu esse item da questão.

Com relação ao item 1b), 75% dos alunos determinaram a nova média aritmética, o que significou um aumento de 50% de acerto quando comparado com o pré – teste. Um aluno cometeu erros ao dividir valores, como também apontado por Walichinski (2012) em sua pesquisa. Pagan (2010), salienta que mesmo com esse erro, o aluno apresenta compreensão de média aritmética, pois pensou de forma correta, cometendo deslize em cálculos matemáticos.

O resultado obtido indica um aumento significativo em relação à compreensão de média aritmética, mesmo não conseguindo atingir a todos os alunos participantes da pesquisa. Acredita-se que esse trabalho com média aritmética deve ser continuado nos anos posteriores, de forma a aprofundar esse conteúdo, visando a necessidade e a utilização de ferramentas estatísticas na sociedade atual.

### 5.3.2 Análise da Questão 2 do Pós – Teste

Com base nos dados analisados, observou-se que na questão 2 do pós – teste houve um aumento de 67,5% em relação ao pré-teste, que era de 25% e passou a 87,5%, ou seja, apenas um aluno não marcou nenhuma das opções apresentadas. Dessa forma, concorda-se com Vasconcelos (2007) e pode-se dizer que esses alunos compreendem de forma considerável a leitura e interpretação de tabelas, isto é, apresentam habilidades em fazer uma leitura global dos dados que são apresentados em uma tabela simples.

O resultado satisfatório pode ser explicado pelo fato da aplicação da sequência didática contemplar a construção de tabelas e a manipulação dos dados obtidos durante a coleta, bem como a passagem desses dados para a representação gráfica, como previsto nos documentos oficiais (PCN e DCE).

Pereira (2009) ao aplicar uma intervenção de ensino em uma turma de 6º ano, também cita as contribuições significativas que a intervenção trouxe para a aprendizagem de leitura e interpretação de tabelas e com base nos resultados obtidos salienta o desenvolvimento proporcionado à formação estatística de cidadãos.

### 5.3.3 Análise da Questão 3 do Pós – Teste

A questão 3 do pós-teste se tratava de leitura e interpretação de um gráfico de barras simples, onde 100% dos alunos haviam errado a questão. Três alunos marcaram a opção correta e justificaram de forma considerável a questão, totalizando agora 37,5% de acerto.

Vasconcelos (2007) também encontrou um resultado tímido no desempenho dos alunos de uma 8ª série (9º ano), tal desempenho pode ser levado em conta, quando aparecem dificuldades em realizar leitura dos dados quando estes não são apresentados explicitamente, ou ainda, quando se faz necessário a comparação de dados, como no caso dessa questão apresentada.

Em face ao exposto, é possível verificar um aumento no desempenho quanto a leitura e interpretação de gráficos por parte de alguns alunos, contudo, as atividades desenvolvidas não atingiram plenamente a todos e é possível que um tempo maior seja necessário para tais alunos, de forma a poder atender efetivamente o desenvolvimento do letramento estatístico por todos e contribuir ainda mais para o estudo.

### 5.3.4 Análise da Questão 4 do Pós – Teste

Verificou-se que 62,5% dos alunos encontraram a mediana em um conjunto de dados referente a questão 4 do pós – teste. Acredita-se que esse aumento tenha sido significativo, pois, quando comparado com o pré-teste, houve um aumento de 50%. Porém, compartilha-se da ideia de Leite (2010) de que a mediana é a medida de maior dificuldade para os alunos, pois, alguns deles não foram capazes de organizar os dados de forma correta para determinação da mediana.

Com relação a moda, 100% dos alunos souberam responder que o valor mais frequente era o número 100. Esse dado encontrado se difere bem quando comparado com o pré-teste, onde todos os alunos não souberam determinar a moda. O resultado encontrado na presente pesquisa vão ao encontro daqueles mostrados por Walichinski (2012), onde obteve 100% de aproveitamento na determinação dessa medida de tendência central e aponta que os alunos compreenderam o significado do conceito de moda.

Os resultados obtidos com base no instrumento diagnóstico, apontam que o trabalho com o jogo dos 3Ms pode ser uma opção para o reforço dos conceitos de medidas de tendência central, pois Lopes, Corral e Resende (2012) ao aplicarem o jogo 3Ms, também alcançaram resultados significativos, mais de 20% de aumento, quando comparado o pré-teste com o pós-teste de uma questão em que se apresentava um conjunto de dados e era necessário calcular média, mediana e moda. No entanto, acredita-se que para que haja uma aprendizagem mais efetiva, a aplicação de atividades que façam parte da realidade do aluno deve ser considerada, de forma a atribuir significado no que é ensinado e de acordo com Walichinski (2012) o trabalho de forma contextualizada contribui com fatores no desenvolvimento do aluno, como as atitudes e os aspectos conceituais e procedimentais.

A aplicação de uma série de atividade previamente planejadas e que façam parte do cotidiano do aluno pode favorecer a aquisição de conhecimentos, em especial os conteúdos de Estatística e concorda-se com Leite (2010), que apresenta em sua pesquisa os benefícios de uma intervenção de ensino para o estudo de medidas de tendência central, como o favorecimento da identificação de cada uma delas em situações reais, que são apresentadas em diferentes representações.

Acredita-se, portanto, que a aplicação da sequência didática, na qual uma de suas etapas foi a exploração das medidas de tendência central, resultou em um ganho de conhecimento para os alunos participantes da pesquisa, pois, até então, considerava-se que essa compreensão era quase nula.

#### 5.3.5 Análise da Questão 5 do Pós – Teste

Com base nos resultados do pós – teste verificou-se que 62,5% dos alunos determinaram a média aritmética de forma correta, um aumento de 50% quando comparado com o pré – teste. Ressalta-se que para a determinação da média era necessário a leitura e interpretação de um gráfico de barras.

Com relação ao item 5b), que envolvia a determinação da moda, com base no gráfico de barras, o aumento foi mais significativo, pois 7 dos 8 alunos encontraram o valor da moda, 87,5% do total de alunos. O resultado é relevante,

pois os resultados do pré – teste indicaram que nenhum aluno conseguiu determinar a moda nesse item da questão 5.

Os resultados apresentados mostram que o conceito de média aritmética e moda forma bem assimilados pelos alunos, pois os mesmos realizaram uma leitura do gráfico para poderem determinar essas medidas. Vasconcelos (2007) salienta que esse tipo de questão está cada vez mais comum em situações do dia-a-dia, onde se faz necessário tomar interpretar e tomar decisões com base em representações gráficas.

Entende-se que esses alunos mobilizam conceitos de medidas de tendência central juntamente com a leitura e interpretação de gráficos, como também parecem estar preparados para a apreensão de novos conceitos relativos à Estatística.

#### 5.3.6 Análise da Questão 6 do Pós – Teste

A questão 6 do pós-teste envolvia a construção de um gráfico de barras duplas com base em uma tabela e verificou-se que 75% dos alunos construíram de forma correta o gráfico, com variável e legenda. Dessa forma, considera um bom rendimento da turma, pois houve um aumento de 62,5% nessa questão.

Observa-se que o resultado encontrado se assemelha ao de Walichinski (2012), na qual obteve 72,73% de acertos em sua análise. Vasconcelos (2007), após sua intervenção de ensino obteve quase 70% de acerto em uma questão onde os dados estavam representados em uma tabela e era necessário a construção gráfica.

Quanto aos erros cometidos, destaca-se que um dos alunos não resolveu essa questão, enquanto o outro erro encontrado foi a falta de atenção quanto a determinação das variáveis, bem como a construção de gráficos de barras simples ao invés do gráfico de barras duplas. Esse erro também foi encontrado por Walichinski (2012) em que seus alunos representaram os dados da tabela em dois gráficos de barras simples com valores incorretos.

A figura abaixo ilustra a resposta dada por um dos alunos.

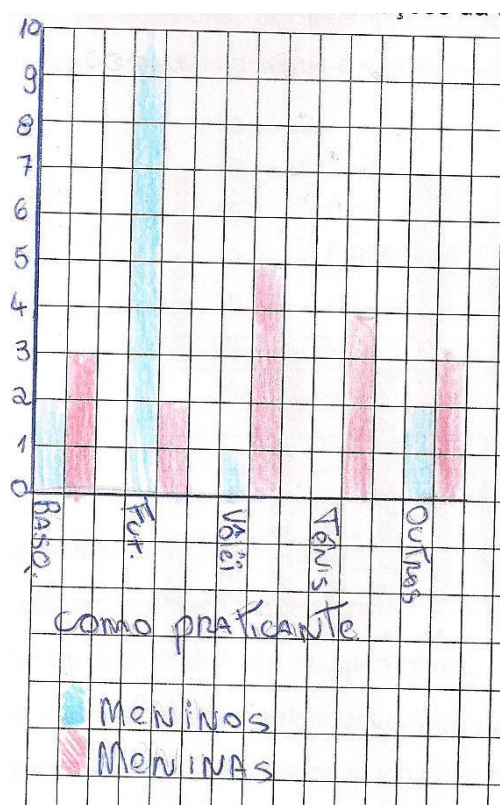


Figura 15 – Resposta do aluno A7  
Fonte: Autor

As competências estatísticas esperadas no desenvolvimento da sequência didática foram contempladas e pode-se dizer que elas são reflexo do avanço significativo no desempenho dos alunos do 9º do Ensino Fundamental em relação a conteúdos básicos de Estatística, destacando assim, a eficácia da sequência desenvolvida. Com base na síntese elaborada por Walichinski (2012) para denotar os avanços de sua sequência, ilustra-se com o quadro abaixo os resultados obtidos com a aplicação do pré e pós – teste.

Questão	Conteúdo	Objetivo	Competências estatísticas	Pré – teste (% de acertos)	Pós – teste (% de acertos)
1a)	Média aritmética	Verificar a habilidade do aluno em determinar a média aritmética.	Raciocínio estatístico	25%	87,5%
1b)	Média aritmética	Verificar a habilidade do aluno em determinar a média aritmética com a inferências de novos dados.	Raciocínio estatístico	25%	75%
2	Representação tabular	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura em uma tabela simples	Raciocínio e pensamento estatísticos	25%	87,5%
3	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura de dados em um gráfico de barras	Raciocínio e pensamento estatísticos	0%	37,5%
4a)	Mediana	Verificar a habilidade do aluno em identificar a mediana	Raciocínio estatístico	12,5%	62,5%
4b)	Moda	Verificar a habilidade do aluno em identificar a moda	Raciocínio estatístico	0%	100%
5a)	Média aritmética e representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em determinar a média aritmética em uma representação gráfica.	Raciocínio e pensamento estatísticos	12,5%	62,5%
5b)	Moda e representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em determinar a moda em uma representação gráfica.	Raciocínio e pensamento estatísticos	0%	87,5%
6	Representação tabular e gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a transnumeração, passando os dados de uma tabela de dupla entrada para um gráfico de barras duplas.	Raciocínio, letramento e pensamento estatísticos	12,5%	75%

**Quadro 10– Síntese da análise e discussão de dados**  
**Fonte: Autor**

Ressalta-se a contribuição de uma sequência didática para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Estatística, bem como o desenvolvimento de competências estatísticas consideradas essenciais para se atuar na sociedade, uma vez que a média do pré – teste foi de 12,5% passou a ser de 75% com os resultados dos pós – teste.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo geral investigar as contribuições de uma sequência didática, utilizando a realidade do aluno, na aprendizagem de conceitos estatísticos no nono ano do Ensino Fundamental.

Em relação a questão de pesquisa “De que forma uma sequência didática, utilizando a realidade dos alunos pode contribuir para aprendizagem dos conceitos estatísticos no nono ano do Ensino Fundamental?”, algumas considerações se fazem necessárias de forma a responder a pergunta com serenidade.

Em um primeiro momento, foi realizado uma pesquisa bibliográfica da situação em que se encontra o ensino de Estatística no Brasil, em que se caracteriza a revisão de literatura elaborada. Observa-se que nessa área de pesquisa, os trabalhos são em número reduzido. No entanto, devido a dedicação de autores que se preocupam com a área do ensino de Estatística, e de pesquisas desenvolvidas em programas de pós-graduação (mestrado e doutorado) é que a Estatística tem aos poucos recebido o seu merecido reconhecimento. Percebe-se também, que o trabalho com a Estatística nas escolas é desenvolvido de maneira não contextualizada, com base em livros e fórmulas e se concentra na aprendizagem algorítmica e mecânica de conceitos estatísticos. Entende-se que é primordial que o professor proporcione situações em sala de aula que favoreça a aquisição do conhecimento estatístico e o desenvolvimento do aluno.

A primeira etapa da pesquisa foi a aplicação um instrumento diagnóstico denominado pré-teste, descrito na seção 6.1. Com base nas análises dos resultados, pôde-se considerar ruim o desempenho prévio dos alunos, com relação aos conteúdos básicos de Estatística. Apresentaram dificuldades em diversas questões, como determinar as medidas de tendência central em um conjunto de dados; leitura e interpretação de tabelas simples; leitura de interpretação de gráficos; construção de gráficos.

Os documentos oficiais do Brasil, os PCN, prevêm que os conteúdos abordados em sala de aula devem estar dimensionados com os conceitos, com os procedimentos e com as atitudes. Sendo assim, durante a aplicação da sequência didática, foram verificadas as atitudes dos alunos em relação ao processo de ensino e aprendizagem, e constatou-se que essa aplicação contribuiu para:

- Despertar a motivação dos alunos;
- Despertar a capacidade de investigação, proposto pelo ensino de Estatística;
- Promover o gosto pela Estatística;
- Contribuir para a comunicação verbal;
- Estimular o trabalho em grupos;
- Promover a interação aluno-aluno e aluno-professor.

Com relação aos conceitos e procedimentos, durante o desenvolvimento da sequência didática, foi possível o desenvolvimento de atividades que envolviam um contexto com a realidade do aluno, na qual puderam coletar, organizar e resumir dados, representando-os de diferentes formas. O tema proposto por eles “O uso do celular” contribuiu para que os alunos percebessem a utilidade da Estatística em seu cotidiano. Acredita-se ter contribuído para a formação da base necessária para que esse alunos possam atingir o letramento estatístico exigido atualmente, estando aptos a vivenciar novas situações que se fazem necessárias o uso da Estatística. Assim, ao se depararem com situações de seu cotidiano, estes serão capazes de utilizar as ferramentas estatísticas, podendo elaborar argumentações sobre determinados assuntos.

Os resultados do pós – teste apresentados na seção 6.3 permitem evidenciar os benefícios da aplicação desta sequência didática, visto que a média das respostas corretas do pré – teste foi de 12,5% passou a ser 75% no pós – teste, o que confirma a eficácia da mesma, sobretudo para os alunos que não apresentavam conhecimento algum sobre conceitos básicos de Estatística.

A primeira questão, item 1a), que se tratava em determinar a média aritmética, vista como uma das competências para desenvolver o raciocínio estatístico, mostrou que 87,5% dos alunos souberam responder a essa questão, porcentagem diferente em relação ao pré – teste, onde os acertos foram de 25%. Considera-se que ensinar calcular a média aritmética é fundamental, pois ela é uma das medidas de tendência central mais utilizada, capaz de resumir um conjunto de dados e auxiliar em sua análise, bem como está presente nas informações estatísticas veiculadas pela sociedade.



Com relação ao item 1b), essa questão pretendia verificar a habilidade do aluno em determinar a média aritmética. Essa questão também tinha por objetivo verificar o raciocínio estatístico a partir do cálculo de média aritmética com a inferência de novos dados. Obteve-se 75% de acertos após a aplicação da sequência didática, número significativo quando comparado com o pré-teste, na qual apenas 25% dos alunos havia acertado a essa questão. Acredita-se que esses alunos poderão utilizar a média aritmética como uma ferramenta estatística para analisar dados encontrados em seu cotidiano, de forma a proporcionar criticidade sobre as informações apresentadas.

Obteve-se também um aumento significativo quanto a habilidade do aluno em realizar a leitura de dados em uma tabela simples. Nessa segunda questão a porcentagem de acertos no pré-teste foi de 25% passando a ser 87,5% no pós – teste. Acredita-se que com a aplicação da sequência didática, na qual os alunos puderam trabalhar com dados em tabelas simples, eles tenham desenvolvido as competências de raciocínio e pensamento estatístico. O desenvolvimento dessas duas competências se faz necessário a medida que muitos dados são divulgados e expressos na forma de tabela, exigindo assim do leitor, esse domínio estatístico.

O objetivo da questão 3 era verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura de dados em um gráfico de barras, que envolvem as competências de raciocínio e pensamento estatístico. Com a aplicação do pré – teste pode-se verificar que todos os alunos não responderam adequadamente a essa questão, o que ressalta a dificuldade deles em interpretar um gráfico de barras. Acredita-se que uma atenção maior deve ser dada a leitura e interpretação de gráficos, pois mesmo após a aplicação da sequência didática, o aumento de acertos nessa questão foi mais tímido e passou a ser de 37,5%. Saber ler e interpretar um gráfico de barras é fundamental para se desenvolver o letramento estatístico, faz-se necessário assim, que esse conceito seja revisto para que possa melhor atender as expectativas de aprendizagem por parte dos alunos.

No que se refere em determinar a mediana, uma das medidas de tendência central e também verificar a competência de raciocínio estatístico, o ganho foi de 50%, ou seja, passou de 12,5% para 62,5%. Essa medida havia sido trabalhada no jogo apresentado e também na determinação da mediana das idades dos alunos pesquisados durante a aplicação da sequência didática. Porém a maior dificuldade

encontrada pelos alunos na determinação dessa medida foi a organização dos dados de forma correta.

A medida de tendência central de mais fácil compreensão por parte dos alunos aqui pesquisados foi a moda. Acredita-se que o jogo 3Ms com as cartas de baralho pode ter contribuído para compreensão desse conceito, pois obteve-se 100% de acertos no pós-teste enquanto que no pré-teste o número de acertos foi de 0%.

Com a quinta questão, no item 5a), verificou-se a habilidade do aluno em determinar a média aritmética em uma representação gráfica, na qual são necessárias as competências de raciocínio e pensamento estatístico. Houve um aumento de 50%, quando compara-se o pré – teste, em que os acertos foram de 12,5%, com o pós – teste, com 62,5% de acertos.

O item 5b) dessa mesma questão, era necessário determinar a moda em uma representação gráfica, que envolve também as competências de raciocínio e pensamento estatístico. Nessa questão o ganho foi mais expressivo do que o cálculo da média aritmética da mesma questão. Os acertos passaram de 0% a 87,5%. Como já mencionado anteriormente, a moda se mostrou como um dos conceitos de maior facilidade de compreensão por esses alunos participantes da pesquisa.

A sexta e última questão aplicada tinha por objetivo verificar a habilidade do aluno em realizar a transnumeração, passando os dados de uma tabela de dupla entrada para um gráfico de barras duplas. Essa questão envolvia as competências de raciocínio, letramento e pensamento estatístico e os acertos nessa questão passaram de 12,5% no pré-teste para 75% no pós – teste, o que denota uma influência positiva da aplicação da sequência didática.

Assim, de acordo com a análise do pós – teste, quando comparado com o pré – teste os ganhos maiores foram com relação a determinação da média aritmética e da moda, leitura e interpretação de tabelas e a construção de gráficos.

Diante dos resultados obtidos e discutidos, pode-se concluir que a sequência didática utilizando a realidade dos alunos contribuiu para a aprendizagem de conceitos básicos de Estatística no nono ano do Ensino Fundamental, desenvolvendo assim o nível de letramento dos alunos participantes da pesquisa.

No entanto, mesmo com o ganho efetivo, a sequência adotada não se mostrou totalmente suficiente quanto a leitura e interpretação de gráficos com

determinados alunos, sendo assim necessário uma dedicação maior com esse conceito.

Atividades que façam parte da realidade do aluno, em que ele interaja de forma sistemática com o conteúdo abordado, como a sequência desenvolvida apresentada aqui, merecem maior espaço entre os docentes, uma vez que é possível observar as contribuições delas diante o ensino de Estatística.

Destaca-se ainda que os conteúdos de Estatística devem ser trabalhados de forma gradativa, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, estabelecendo assim, novos conceitos respeitando a idade cognitiva dos alunos.

Essa pesquisa trata-se de uma alternativa para o professor de Matemática e espera-se que ela possa incentivá-los a trabalhar com o ensino de Estatística de modo que possam contribuir para o crescimento dessa área. Fica a certeza que a presente investigação não esgota as discussões em torno do ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Fábio. M. **Validação de Sequência Didática para (Re)Construção de conhecimentos Estatísticos por Professores do Ensino Fundamental.**

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

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

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

BORBA, Rute; et al. Educação Estatística no Ensino Básico: Currículo, Pesquisa e Prática em sala de aula. **Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** – vol. 2 - número 2 – 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ensino fundamental (5ª a 8ª série)/matemática. Brasília (DF): MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - 2012. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar.** Rio de Janeiro (RJ): Ministério da Saúde, IBGE, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2013. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/2012/pense\\_2012.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/2012/pense_2012.pdf)>. Acesso em 15 ago. 2014.

BEN-ZVI, Dani. Statistical Reasoning Learning Environment. **Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, vol. 2, n. 2, p. 1-13, Recife (PE), 2011. Disponível em: <<http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/article/view/37/21>>. Acesso em 06 jan. 2014.

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

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

CHANCE, Beth. L. Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. In: **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <[www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html)>. Acesso em 09 ago. 2013.

COSTA, Nielce. M. L. **Funções Seno e Cosseno: uma sequência de ensino a partir dos contextos do “Mundo Experimental” e do computador**. 1997. 250 f. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1997.

COUTINHO, Cileda Q. S.; SILVA, Maria J. F. da.; ALMOULOU, Saddo 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. 2014.

DAMINELLI, Elisa. **Uma proposta de Ensino de Estatística na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental**. 2011. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2011.

ECHEVESTE, Simone; et al. Um estudo sobre o nível de conhecimento dos alunos do 3º ano do ensino médio sobre Estatística. **III SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Águas de Lindóia, 2006. Disponível em <[http://www.exatas.net/artigo\\_sipem.pdf](http://www.exatas.net/artigo_sipem.pdf)>. Acesso em: 03 jul. 2014.

ESTEVAM, Everton. J. G. **(Res)significando a Educação Estatística no Ensino Fundamental: análise de uma sequência didática apoiada nas Tecnologias de Informação e Comunicação**. 2010. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente (SP), 2010.

GARFIELD, Joan. 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. 2013.

GIL, Antonio. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª ed. São Paulo (SP): Atlas, 1999.

GUIMARÃES, Gilda.; et al. **A educação estatística na educação infantil e nos anos iniciais**. Revista Zetetiké, Campinas (SP), v. 17, n. 32, jul./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewarticle.php?id=334>> . Acesso em: 05 ago. 2013.

KATAOKA, Verônica. Y; et al. Educação Estatística no ensino fundamental II de Lavras, Minas Gerais, Brasil: Avaliação e Intervenção. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, vol. 14, núm. 2, julio, 2011, pp. 233-263. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=33519238005>>. Acesso em: 05 abr. 2013.

LEITE, Ana P. F. **Estimativa de medidas de tendência central: uma intervenção de ensino**. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2010. Disponível em: < [www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/ana\\_paula\\_leite.pdf](http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/ana_paula_leite.pdf)>. Acesso em: 27 mai. 2013.

LOPES, Celi. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da UNICAMP, Campinas, 1998.

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

\_\_\_\_\_. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em: 10 de fev. 2013.

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.

\_\_\_\_\_. 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.

MAGINA, Sandra; et al. Concepções e concepções alternativas de média: Um estudo comparativo entre professores e alunos do Ensino Fundamental. **Educar em Revista**, Curitiba (PR) n. especial 2, p. 59-72, 2010. Editora UFPR. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/er/nspe2/04.pdf>>. Acesso em 07 de jan. 2013.

MEDICE, Michèle. **A construção do pensamento estatístico**: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do ensino fundamental. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2007. Disponível em: < [http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/michele\\_medici.pdf](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/michele_medici.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2013.

MENEGHETTI, Renata. C. G.; BATISTELA, Rosemeire. F.; BICUDO, Maria. A. V. A pesquisa sobre o ensino de Probabilidade e Estatística no Brasil: um exercício de metacompreensão. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 811-833, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291222113010.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2014.

PAIS, Luiz C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 3. ed. Belo Horizonte (MG): Autêntica Editora, 2011.

PANTOJA, Lígia F. L. **A conversão de registros de representações semióticas no estudo de sistemas de equações algébricas lineares**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). 2008. 102 f. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, 2008.

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

PEREIRA, Silvana. **A leitura e interpretação de tabelas e gráficos para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental**: uma intervenção de ensino. 2009. 180 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2009.

PEREIRA, Rudolph S. G. **O ajuste de funções à luz da Modelagem Matemática**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia). 2011. 94 f. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, Paraná, 2011.

ROESCH, Sylvia M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. São Paulo: Atlas, 1996.

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. 2013.

SILVA, Cláudia B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de matemática. 2007. 354. f. Tese (Doutorado em Educação) –Pontifícia Universidade Católica, São Paulo (SP), 2007. Disponível em <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/dissertations/07.Silva.Dissertation.pdf>> . Acesso em: 06 jan. 2014.

SILVA, Edna L.; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis (SC): UFSC, 2005.

VIEIRA, Marcia. **Análise exploratória de dados**: uma abordagem com alunos do ensino médio. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2008. Disponível em: [http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/marcia\\_vieira.pdf](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/marcia_vieira.pdf). Acesso em: 30 jul. 2013.

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



**APÊNDICE A – Autorização encaminhada aos responsáveis**

## Termo de Consentimento

Eu, \_\_\_\_\_,  
abaixo assinado, dou meu consentimento livre e esclarecido para que

\_\_\_\_\_  
participe como voluntário (a) da pesquisa **Ensino de Estatística para o final do Ensino Fundamental**, a qual é de fundamental importância para a produção de material didático que auxilie professores de Matemática no ensino de Estatística na Educação Básica e, que está sob a responsabilidade do Professor e pesquisador Willian Damin, aluno do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR- Campus Ponta Grossa, e do Professor Dr. Guataçara dos Santos Junior, orientador da pesquisa e docente do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR- Campus Ponta Grossa.

Assim, concordo em conceder imagens nas quais o (a) aluno (a) supra citado (a) fizer parte, bem como, relatos orais e atividades escritas, desde que o sigilo da autoria e o anonimato sejam garantidos.

A qualquer momento da pesquisa posso solicitar o afastamento do (a) aluno (a) já mencionado (a) e também esclarecer qualquer dúvida, entrando em contato com o pesquisador pelo telefone: (43) 9920- 5866; ou pelo endereço: Rua João Teodoro da Silva, 66. Conjunto Ulisses Guimarães; ou ainda pelo endereço de e-mail: daminmatematica@hotmail.com.

Ribeirão do Pinhal, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2014.

\_\_\_\_\_

**ANEXO A – Questões que compõem o pré-teste e o pós-teste aplicado aos alunos**

1) Considere um grupo de pessoas com as seguintes idades: 16, 54, 67, 48, 25, e 12.

a) Qual é a média aritmética da idade desse grupo?

b) Se mais uma pessoa de 28 anos se juntar ao grupo, qual será a nova média?

2) Após medir a altura de cada um dos 27 alunos de uma turma, o professor resumiu os resultados obtidos em 5 classes, cujas frequências estão na tabela abaixo. É correto afirmar que:

**Tabela 1 – Altura dos alunos da turma A**

Altura (em metros)	Frequência
1,52 a 1,55	7
1,56 a 1,59	9
1,60 a 1,63	5
1,64 a 1,67	4
1,68 a 1,72	2

**Fonte: Saesp (2005)**

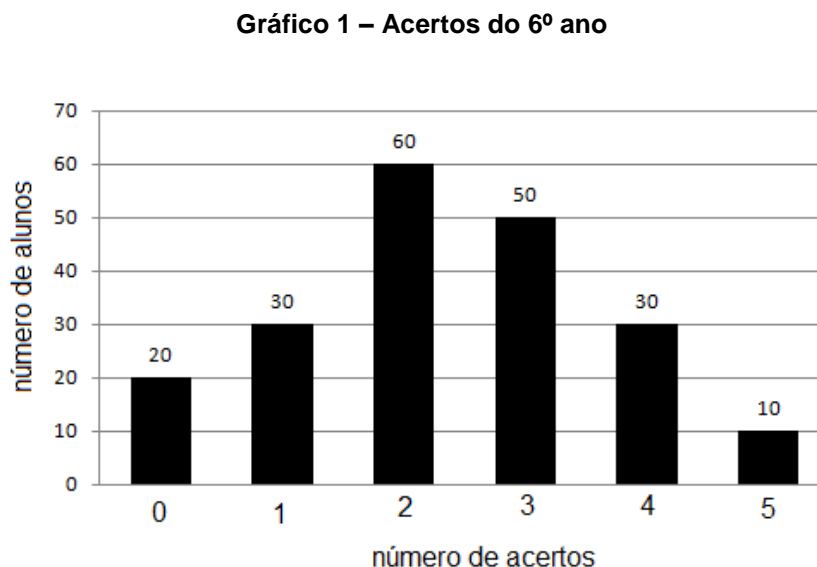
(A) 7 alunos têm altura entre 1,60m e 1,63m.

(B) 16 alunos têm altura menor que 1,60m.

(C) 4 alunos têm altura entre 1,60m e 1,63m.

(D) 5 alunos têm altura entre 1,68m e 1,72m.

3) (OBMEP – 2009) Os alunos do sexto ano da Escola Municipal Quixajuba fizeram uma prova de 5 questões. O gráfico mostra quantos alunos acertaram o mesmo número de questões; por exemplo, 30 alunos acertaram exatamente 4 questões. Qual das afirmações a seguir é verdadeira? Justifique sua resposta.



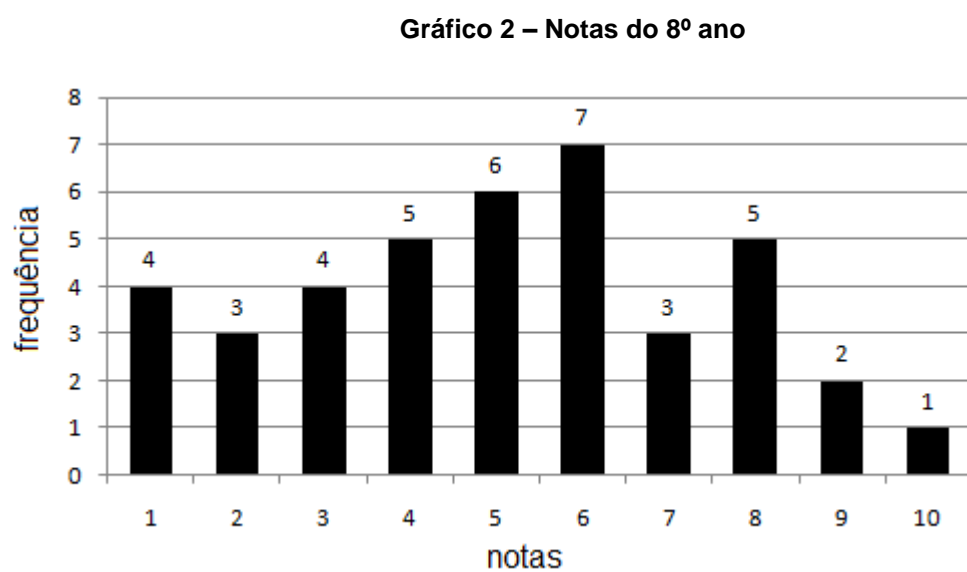
Fonte: Obmep

- A) apenas 10% do total de alunos acertaram todas as questões.
- B) a maioria dos alunos acertou mais de 2 questões.
- C) menos de 200 alunos fizeram a prova.
- D) 40 alunos acertaram pelo menos 4 questões.
- E) exatamente 20% do total de alunos não resolveram nenhuma questão.

4) Os números de pontos feitos em 11 jogos por um time de basquete forma: 100, 82, 93, 88, 87, 90, 90, 85, 100, 100, 74.

- a) O valor da mediana nesses 11 jogos é de?
- b) Qual é a moda desses resultados?

5) 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.



Fonte: Pesquisador

a) Qual foi a média aproximada dessa turma?

b) Qual a moda?

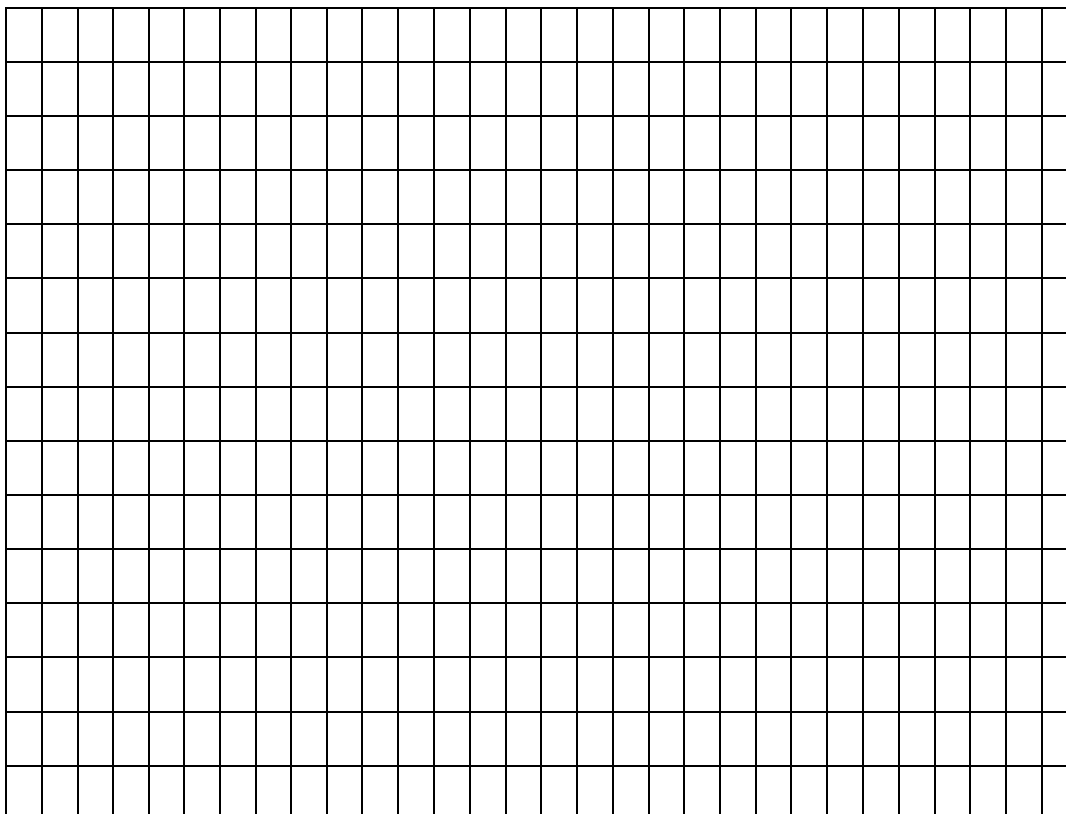
6) O professor de Educação Física perguntou aos alunos de uma turma do 9º ano qual era o esporte preferido deles. Todos os alunos responderam indicando um esporte apenas. O resultado dessa consulta pode ser visto na seguinte tabela.

**Tabela 2 – Esporte preferido de meninos e meninas**

Esporte preferido	Como praticante		Como espectador	
	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas
Basquete	2	3	2	2
Futebol	10	2	5	6
Vôlei	1	5	6	1
Tênis	0	4	2	7
Outros	2	3	0	1
Total	15	17	15	17

Fonte: Walinchiski (2012)

Na malha quadriculada abaixo, represente por meio de um gráfico de barras duplas, a preferência dos meninos e das meninas em relação ao esporte praticado pelos mesmos, conforme informações da tabela anterior.



**ANEXO B** – Dados divulgados pelo Censo 2010 que foram trabalhados com os alunos



## Apresentação 1 - Slides

# CRIANÇAS NO CENSO 2010



Isadora (9 anos)

## Número total de crianças no Brasil

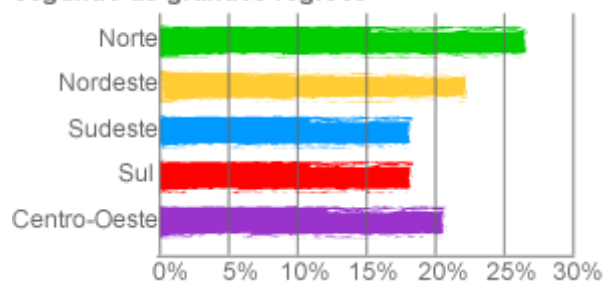
Em 2010 havia 39 milhões, 25 mil e 835 crianças de 0 a 12 anos no Brasil. UAU! Isso era vinte por cento de toda a população do país. Aproveite para fazer vários amigos e brincar bastante! Companhia não vai faltar!

"O nosso país é bom, mas ele pode melhorar." - Julia (9 anos)

Fonte: IBGE, Censo 2010

### Distribuição das crianças por região

Proporção da população até 12 anos de idade, segundo as grandes regiões



Em qual Região você mora? Se for na Região Norte, saiba que, em 2010, aí se encontrava a maior proporção de crianças. Já as Regiões Sul e Sudeste apresentavam a menor proporção, 18% da população nessas regiões tinha de 0 a 12 anos.



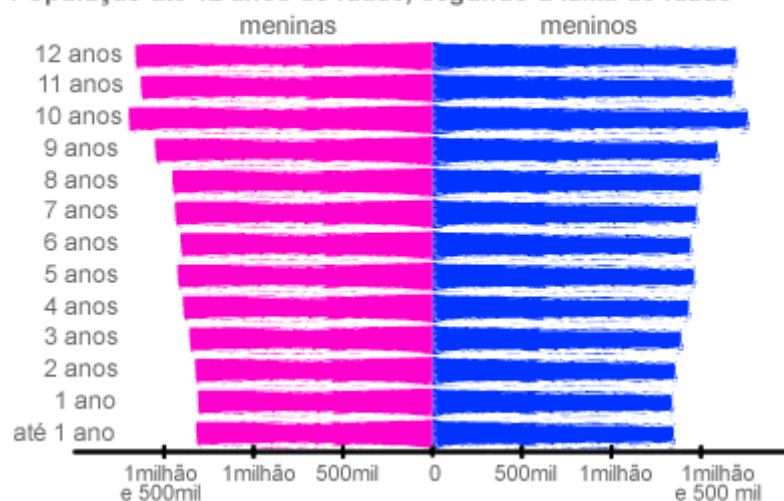
"Ser criança é brincar, ter direito de ser feliz. Tenho orgulho de ser criança." - Isadora (9 anos)

Fonte: IBGE, Censo 2010

### Pirâmide etária das crianças

Quantos anos você tem? Quer saber quantas crianças no Brasil tinham a sua idade em 2010? Se você tem 10 anos, saiba que essa era a idade que tinha o maior número de crianças! Já a menor quantidade era a de crianças com 1 ano.

#### População até 12 anos de idade, segundo a faixa de idade



"Gosto de ser criança porque tem coisas que só a criança pode fazer e os adultos não podem."- João Pedro (10 anos)

Fonte: IBGE, Censo 2010

### Distribuição das crianças por sexo

Adivinha, em 2010 havia mais meninos ou meninas no Brasil? Acertou quem disse meninos mas, na verdade, a diferença é bem pequena. Eram 19 milhões, 870 mil e 788 meninos e 19 milhões, 155 mil e 47 meninas.



"Meu maior sonho é que melhore essa guerra no mundo." - Arthur (8 anos)

Fonte: IBGE, Censo 2010

### Qual a cidade com maior proporção de crianças?

Imagina uma cidade onde quase metade da população é criança! Uiramutã, em Roraima, possuía a maior proporção de crianças de 0 a 12 anos em 2010, mais de 45 por cento da população.



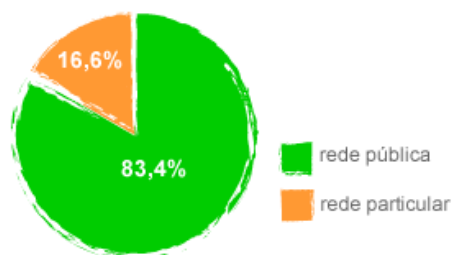
"Meu maior sonho é que ninguém mais more na rua e todo mundo tenha um lugar pra dormir." - Ana (9 anos)

Fonte: IBGE, Censo 2010

### Número de crianças que frequentavam a escola



Proporção da população de 5 a 12 anos de idade que frequentava escola, por rede de ensino



No Brasil, 96 por cento das crianças de 5 a 12 anos estavam na escola. Dessas, 83,4 por cento estudavam em escolas públicas e 16,6 por cento em escolas particulares.

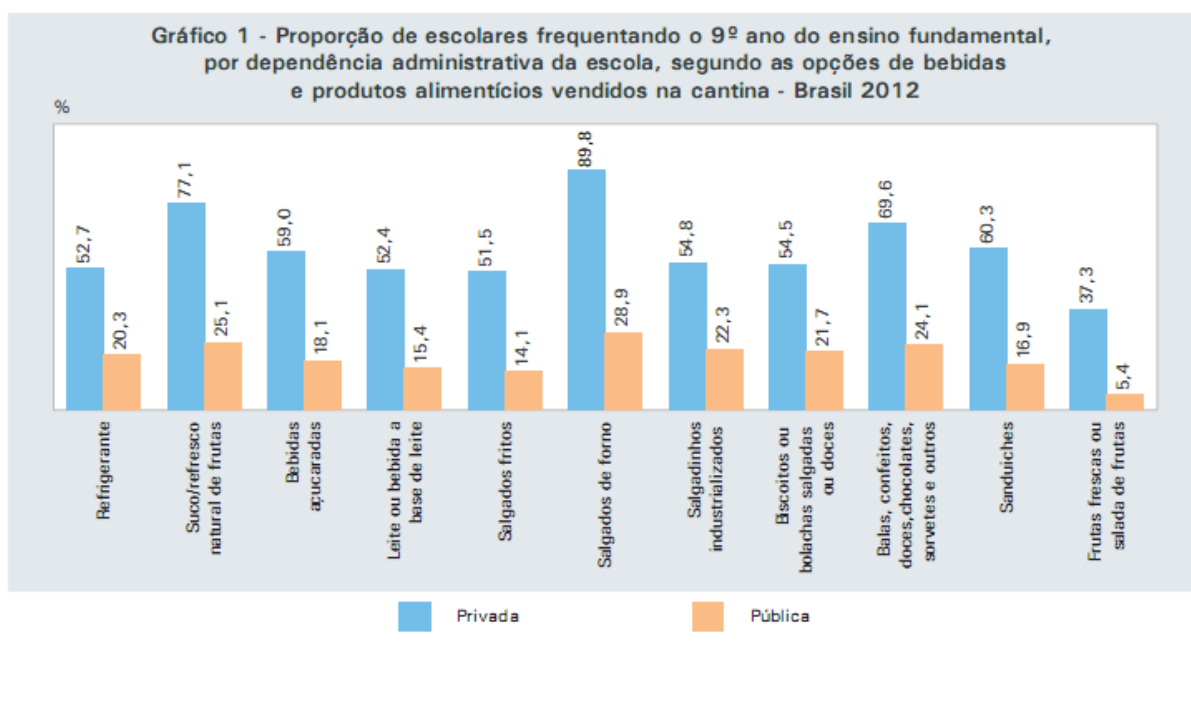
"Pra mim ser criança é ter direito de brincar e estudar." - Manuella (9 anos)

Fonte: IBGE, Censo 2010

## Apresentação 2 – Material impresso

### Alimentos comercializados

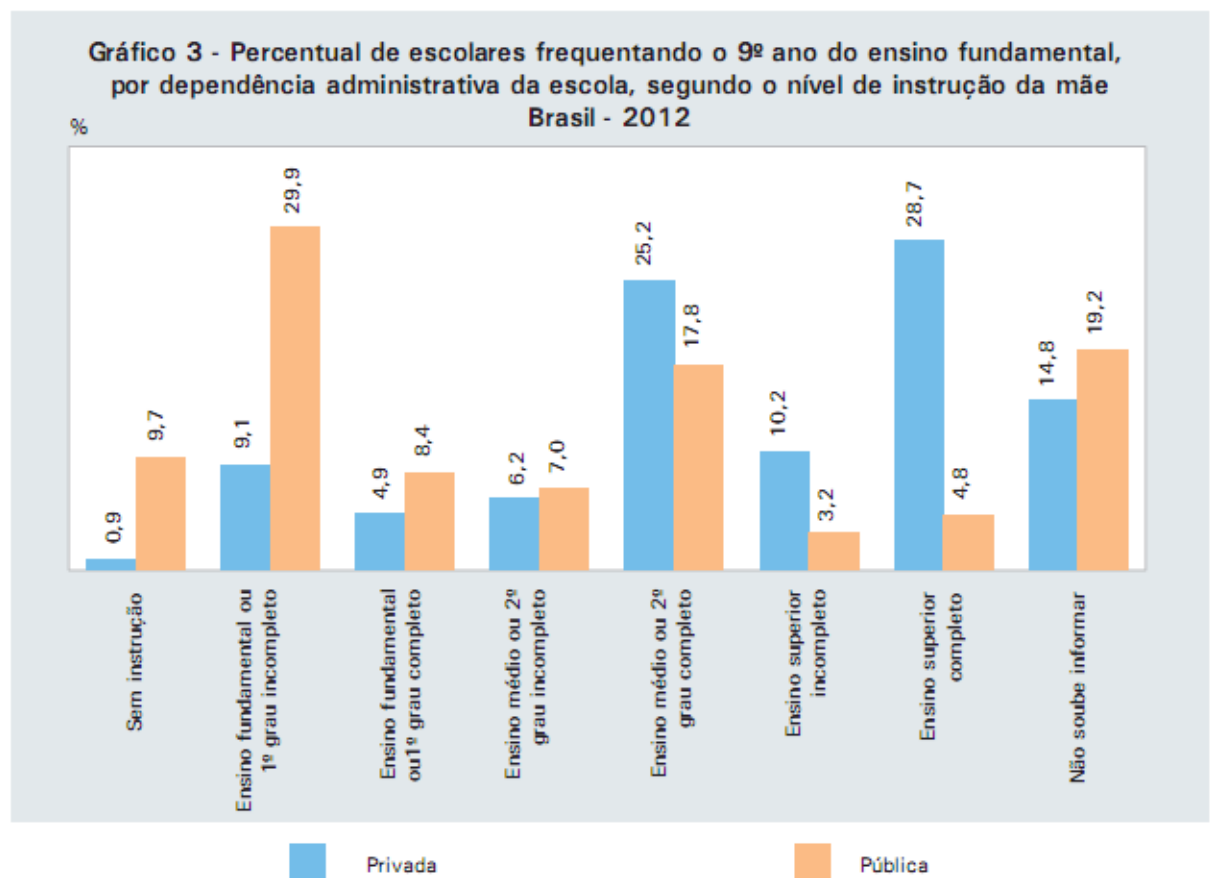
Procurando disciplinar a venda de alimentos nas cantinas localizadas dentro das escolas, tanto públicas quanto particulares, alguns governos estaduais, municipais e distritais regulamentaram, via leis ou portarias, a venda de produtos considerados não adequados para o consumo, sobretudo diminuindo o acesso à alimentação inadequada e favorecendo escolhas alimentares mais saudáveis, buscando proteger, assim, a saúde dos estudantes.

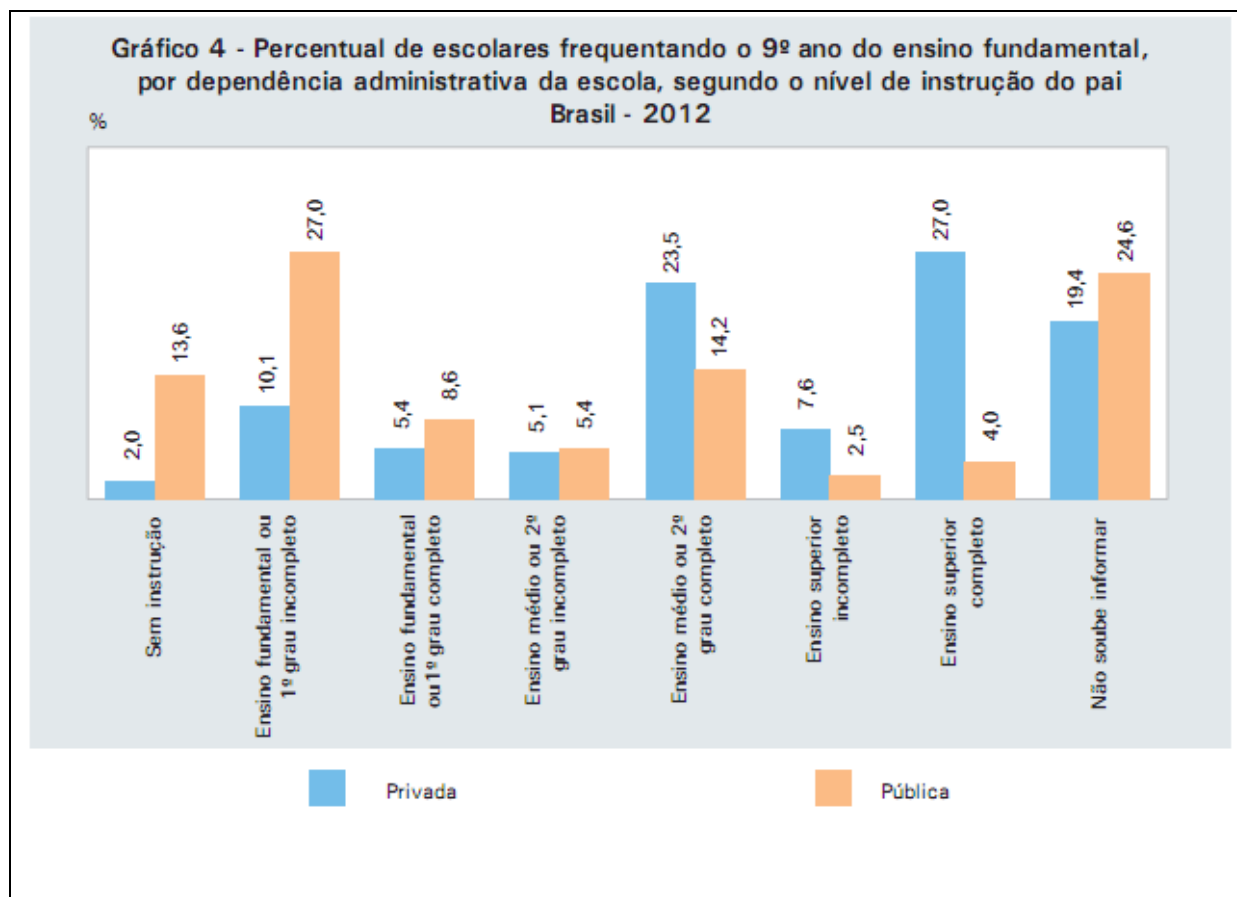


**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2012.**

## Escolaridade dos pais

A escolaridade dos pais, e em particular a da mãe, é considerada um importante fator de proteção para a saúde de crianças e adolescentes. A forte associação com as condições econômicas confere a essa variável a possibilidade de ser utilizada como uma importante *proxy* das condições socioeconômicas, assim como ocorre em diversos estudos estatísticos relativos às famílias.



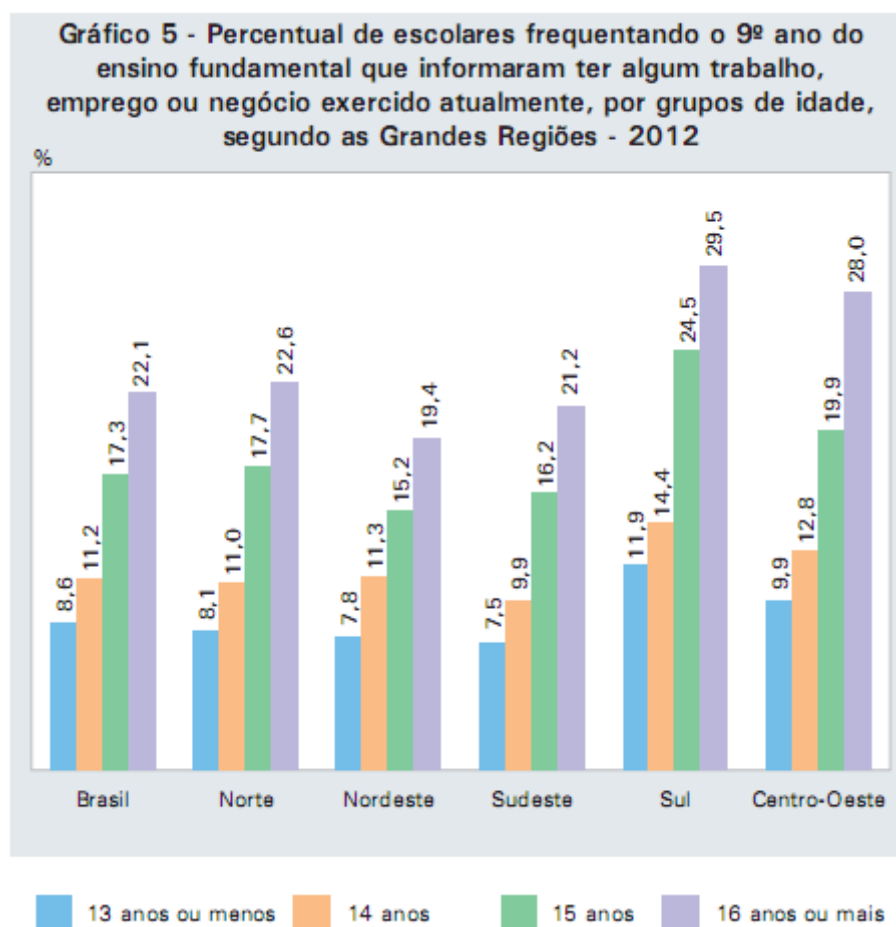


Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2012.



### Trabalho entre escolares

A Constituição Federal do Brasil, em seu Art. 7º, inciso XXXIII, considera menor o trabalhador de 16 a 18 anos de idade (BRASIL, 2013). Ao menor de 16 anos é vedado qualquer trabalho, salvo na condição de aprendiz a partir de 14 anos, quando é admissível o contrato de aprendizagem, o qual deve ser feito por escrito e por prazo determinado, conforme dispõe o Art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.



**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2012.**