

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

**RÚBIA JULIANA GOMES FERNANDES**

**ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE: UMA PROPOSTA PARA OS**  
**ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA**

**2014**

**RÚBIA JULIANA GOMES FERNANDES**

**ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE: UMA PROPOSTA PARA OS  
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de 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**

**2014**

---

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

F363e Fernandes, Rúbia Juliana Gomes

Estatística e probabilidade: uma proposta para os anos iniciais do ensino fundamental / Rúbia Juliana Gomes Fernandes. — 2014.

191 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Guataçara dos Santos Junior

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Área de concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino, Ponta Grossa, 2014.

Bibliografia: f. 172-183.

1. Estatística matemática – Estudo e ensino (Ensino fundamental). 2. Probabilidades – Estudo e ensino (Ensino fundamental). 3. Jogos no ensino de matemática. 4. Matemática – Estudo e ensino. 5. Matemática recreativa. 6. Ensino – Metodologia. 7. Ensino de Ciência e Tecnologia – Dissertações. I. Santos Junior, Guataçara, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia. III. Título.



**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 de Dissertação Nº 80/2014

**ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE: UMA PROPOSTA PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

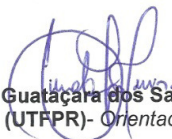
por

**Rúbia Juliana Gomes Fernandes**

Esta dissertação foi apresentada às **14 horas e 30 minutos** de **29 de abril 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 assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

  
**Prof.ª. Dr.ª. Mary Ângela Teixeira**  
**Brandalise (UEPG)**

  
**Prof.ª. Dr.ª. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro**  
**(UTFPR)**

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

Visto do Coordenador:

**Prof.ª. Dr.ª. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto**  
**Silveira**  
Coordenadora do PPGECT

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pelo seu misericordioso e incessável amor, mostrando-me que sempre posso ir em busca dos meus objetivos.

Aos meus amados pais, Bonifácio e Maria Sueli, pelo incentivo, colaboração, paciência e amor, durante todos os momentos de estudo, fazendo com que meu ideal torne-se nosso.

A meu querido esposo César, pela imensidão recebida de afeto, companheirismo e compreensão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço inicialmente a Deus, que me deu força e persistência, para que eu pudesse acreditar que seria capaz de concluir mais esta etapa dos meus estudos, apesar dos diversos obstáculos vividos.

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

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

Ao meu irmão Kaio, que sempre esteve presente em todos os momentos importantes de minha vida, me dando apoio e força com muito entusiasmo.

Aos meus sobrinhos, Sofhie e Théo, por iluminarem minha vida com alegria e carinho.

Ao meu esposo César, pelo amor dispensado a mim a cada minuto de estudo. Obrigada por sua dedicação, paciência e companheirismo presentes neste percurso. Você foi peça fundamental para mais essa conquista!

Ao meu orientador, professor Dr. Guataçara dos Santos Junior, pelas preciosas sugestões, dedicação, confiança e muita paciência, que muito contribuíram para realização do presente trabalho.

Às professoras da banca de qualificação e defesa, Professora Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro e a Professora Dra. Mary Ângela T. Brandalise, pelas valiosas sugestões, atenção e contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

Aos professores do PPGECT, pelos conhecimentos transmitidos proporcionando o enriquecimento deste trabalho.

Aos meus amigos de turma pelos momentos alegres, apoio e companheirismo, e em especial à Luciana Boemer por ter partilhado comigo sua amizade, carinho e nessa trajetória.

Às minhas grandes amigas Viviane Barbosa e Lineti Firmo, que sempre estiveram presentes durante esta longa caminhada, compartilhando angústias, dificuldades e incentivando o meu caminhar.

A todos, muito obrigada!

## RESUMO

FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes. **Estatística e probabilidade:** uma proposta para os anos iniciais do ensino fundamental. 2014. 191f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

O presente trabalho teve como objetivo analisar quais os impactos que uma Sequência de Estudo - SE, pautada no ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade, poderá causar para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Com a intenção de alcançar tal objetivo, desenvolveu-se uma pesquisa aplicada, com enfoque qualitativo de cunho interpretativo numa turma de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação da cidade de Curitiba. A fundamentação teórica pauta-se em autores que abordam o ensino de Estatística e Probabilidade, bem como as competências de letramento, pensamento e raciocínio estatístico, como: Cazorla (2002, 2006, 2008), Lopes (2003, 2008, 2010a, 2010b), Silva (2007), Cazorla, Kataoka e Silva (2010), Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), dentre outros. Inicialmente realizou-se uma análise prévia com relação aos conteúdos básicos de Estatística e Probabilidade que os alunos possuíam, por meio de um instrumento diagnóstico (pré-teste). Na sequência trabalhou-se uma sequência de ensino voltada aos conteúdos básicos de Estatística e Probabilidade, utilizando dados coletados na turma, ou seja, contextualizados. Assim, constatou-se, durante o trabalho com a SE, grande interesse, disposição e entusiasmo dos alunos para realização das atividades, além do envolvimento mais acentuado com relação aos conteúdos em questão. Os resultados das análises referentes ao desempenho e aproveitamento dos alunos após o trabalho (pós-teste) com a SE evidenciaram que a proposta favoreceu para que houvesse avanços relevantes quanto à apropriação dos conteúdos básicos de Estatística e Probabilidade dos alunos, em relação à representação tabular e gráfica, probabilidade, combinatória e média aritmética. Apesar disso, é importante destacar que, mesmo com os progressos obtidos, os alunos não compreenderam plenamente todos os conhecimentos sistematizados, ficando latente a necessidade do desenvolvimento de outros encaminhamentos pedagógicos de tais conteúdos. Para esta pesquisa foi elaborado um material didático de apoio, para os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentando uma SE envolvendo os conteúdos básicos de Estatística e Probabilidade, a qual está anexada nesta dissertação.

**Palavras-chave:** Ensino de estatística e probabilidade. Literacia estatística. Raciocínio estatístico. Pensamento estatístico.

## ABSTRACT

FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes. **Statistical and probability**: a proposal for the early years in the elementary school. 2014. 191 p. Dissertation (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Federal University Technology - Paraná. Ponta Grossa, 2014.

This research aimed to analyze which contributions of a Sequência de Ensino (SE), based on the teaching and learning Statistics and Probability, can provoke in the first years of Elementary School. With the intention to reach this aim, an applied research was developed, focusing the quality, with interpretative analysis, in a group of 4th year of Elementary School in a public institution in Curitiba, PR. The theory applied is based on theorists engaged in the Statistics and Probabilities teaching, as well as the competences of literacy and statistical thinking and reasoning, such as Cazorla (2002), Lopes (2003, 2008, 2010, 2010b), Silva (2007), Cazorla, Kataoka and Silva (2010), Jacobini et al. (2010), Campos, Wodewotzki and Jacobini (2011), and others. Initially an analysis about the student's Statistics and Probabilities knowledge was made concerning to the basis contents of Statistics and Probability. Using data collected in a group, it means, contextualized data. Then we could figure out, during the work with the SE, a big interest, disposition and enthusiasm from the students to do the activities, beyond the more pronounced engagement with the content in question. The results of the analysis from the (post-test) referring to the student's performance and achievement after working with the SE showed that the proposal favored the relevant advances regarding the appropriation of the students' basic contents Statistics and Probability concerning the tabular and graphic representation, probability, combinatorial and half arithmetic. Therefore, it is important to remark that, even with the obtained progress, the students did not understand completely all the systematized knowledge, staying salient the necessity of development of other pedagogical ways of these contents. For this research we designed a didactic support material for teachers working in Elementary school in the early years, with a SE involving the basic Statistics and Probability contents, which is attached in this dissertation.

**Keywords:** Statistics and probability teaching. Statistical literacy. Statistical reasoning. Statistical thinking.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema do pensamento estatístico (WILD; PFANNKUCH, 1999).....	40
Figura 2 - Esquema do ciclo investigativo (WILD; PFANNKUCH, 1999).....	42
Figura 3 - Conjunto Universo da Estatística .....	52
Figura 4 - Níveis de letramento estatístico .....	53
Figura 5 - Exemplo apresentado por Curcio (1989) .....	63
Figura 6 - Alunos discutindo coletivamente sobre a origem da matemática e conceitos relacionados .....	106
Figura 7 - Apresentação dos grupos para a turma .....	109
Figura 8 - Apresentação do mural da turma .....	109
Figura 9 - Alunos realizando a atividade proposta .....	113
Figura 10 - Aluna realizando a tarefa proposta .....	119
Figura 11 - Tabela simples .....	127
Figura 12 - Tabela de dupla entrada .....	128
Figura 13 - Tabela simples (meninos) dos jogos .....	129
Figura 14 - Tabela simples (meninas) dos jogos .....	129
Figura 15 - Tabela de frequência .....	130
Figura 16 - Preferência com relação aos jogos .....	133
Figura 17 - Preferência com relação aos jogos .....	134
Figura 18 - Preferências sobre jogos .....	135
Figura 19 - Gráfico .....	136
Figura 20 - Preferências sobre jogos .....	137
Figura 21 - Alunos realizando atividade interativa.....	139
Figura 22 - Gráficos elaborados pelos alunos no laboratório .....	140
Figura 23 - Gráficos elaborados pelos alunos no laboratório .....	140
Figura 24 - Gráficos elaborados pelos alunos no laboratório .....	141
Figura 25 - Gráficos elaborados pelos alunos no laboratório .....	141

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Organização do ensino fundamental.....	177
Quadro 2 - Objetivos pedagógicos .....	22
Quadro 3 - Conteúdos conceituais .....	24
Quadro 4 - Critérios de avaliação para o Ensino Fundamental .....	25
Quadro 5 - I Ciclo do Ensino Fundamental .....	28
Quadro 6 - II Ciclo do Ensino Fundamental.....	28
Quadro 7 - Modelo Geral de Raciocínio Estatístico.....	48
Quadro 8 - Níveis de letramento estatístico de Shamos .....	54
Quadro 9 - Níveis de letramento estatístico de Shamos .....	56
Quadro 10 - Relação hipotética entre as teorias de Curcio (1989) e Shamos (1995) .....	62
Quadro 11 - Níveis de leitura e interpretação gráfica.....	63
Quadro 12 - Resultados da pesquisa .....	79
Quadro 13 - Questão do pré-teste.....	86
Quadro 14 - Questão do pré-teste.....	88
Quadro 15 - Questão do pré-teste.....	89
Quadro 16 - Questão do pré-teste.....	91
Quadro 17 - Questão do pré-teste.....	93
Quadro 18 - Questão do pré-teste.....	95
Quadro 19 - Questão do pré-teste.....	96
Quadro 20 - Questão do pré-teste.....	98
Quadro 21 - Questão do pré-teste.....	100
Quadro 22 - Questão do pré-teste.....	102
Quadro 23 - Avaliação dos jogos .....	118
Quadro 24 - Planilha para coleta de dados .....	123
Quadro 25 - Questão adaptada.....	144
Quadro 26 - Questão adaptada.....	145
Quadro 27 - Síntese da análise e discussão de dados .....	166

## LISTA DE ACRÔNIMOS E SIGLAS

ABE	Associação Brasileira de Estatística
CEB/CNE	Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação
GG	Grupo de Geografia
GI	Grupo da Interdisciplinaridade
GM	Grupo de Matemática
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
ISI	<i>International Statistical Institute</i>
MEC	Ministério da Educação
MTD	Medidas de Tendência Central
OCDE	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico
PISA	Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
PPDAC	Problema, Planejamento, Dados, Análises e Conclusões
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SE	Sequência de Ensino
SME	Secretaria Municipal da Educação da Prefeitura de Curitiba
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 O ENSINO NOS ANOS INICIAIS DA ESCOLARIZAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
2.1 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E AS DIRETRIZES CURRICULARES DE CURITIBA PARA O ENSINO DA ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE .....	18
2.2 A ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	29
<b>3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA.....</b>	<b>34</b>
3.1 PENSAMENTO ESTATÍSTICO .....	36
3.1.1 Breve Apresentação sobre: 1ª e 2ª Dimensão do Pensamento Estatístico ...	41
3.1.2 Embasamentos do Pensamento Estatístico .....	43
3.2 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO .....	44
3.3 LETRAMENTO ESTATÍSTICO .....	48
3.3.1 Letramento Estatístico na Concepção de Shamos e Gal.....	52
<b>4 INTERPRETAÇÃO E LEITURA DE TABELAS E GRÁFICOS .....</b>	<b>59</b>
<b>5 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....</b>	<b>66</b>
5.1 ESTADO DA ARTE: ESTUDOS RELACIONADAS À EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E PROBABILÍSTICA .....	66
5.2 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA .....	81
5.3 SUJEITOS DA PESQUISA .....	83
5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	83
5.5 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS .....	83
<b>6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....</b>	<b>85</b>
6.1 ANÁLISE PRÉVIA DO DESEMPENHO DOS ALUNOS COM RELAÇÃO AOS CONTEÚDOS BÁSICOS DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE .....	85
6.1.1 Análise da Questão 1.....	86
6.1.2 Análise da Questão 2.....	87
6.1.3 Análise da Questão 3.....	89
6.1.4 Análise da Questão 4.....	91
6.1.5 Análise da Questão 5.....	93
6.1.6 Análise da Questão 6.....	94
6.1.7 Análise da Questão 7.....	96
6.1.8 Análise da Questão 8.....	97

6.1.9	Análise da Questão 9.....	99
6.1.10	Análise da Questão 10.....	102
6.2	ATIVIDADES PROPOSTAS NA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA (SE).....	104
6.2.1	Primeiro e Segundo Encontro: Sondagem Inicial (Pré-Teste) .....	104
6.2.2	Terceiro Encontro: Conversando sobre a História da Matemática.....	104
6.2.3	Quarto Encontro: Informar a Comunidade Escolar Sobre as Descobertas da Turma .....	107
6.2.4	Quinto Encontro: Conceitos Estatísticos e Probabilísticos no Cotidiano.....	110
6.2.5	Sexto Encontro: Interação no Contexto de Jogos.....	111
6.2.6	Sétimo Encontro: Interação no Contexto de Jogos.....	115
6.2.7	Oitavo Encontro: Exploração do Instrumento .....	120
6.2.8	Nono Encontro: Representação de Dados Coletados .....	124
6.2.9	Décimo encontro: Representação de Dados Coletados Graficamente.....	131
6.2.10	Décimo Primeiro Encontro: Construção e Análise Gráfica Interativa.....	138
6.2.11	Décimo Segundo: Combinatória e Média Aritmética .....	144
6.2.12	Décimo Terceiro Encontro: Aplicação da Sondagem Final (pós-teste).....	146
6.3	ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO.....	148
6.3.1	Análise da Questão 1.....	148
6.3.2	Análise da Questão 2.....	150
6.3.3	Análise da Questão 3.....	151
6.3.4	Análise da Questão 4.....	153
6.3.5	Análise da Questão 5.....	154
6.3.6	Análise da Questão 6.....	156
6.3.7	Análise da Questão 7.....	157
6.3.8	Análise da Questão 8.....	159
6.3.9	Análise da Questão 9.....	161
6.3.10	Análise da Questão 10.....	163
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>167</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>172</b>
	<b>APÊNDICE A - AUTORIZAÇÃO ENCAMINHADA AOS RESPONSÁVEIS.....</b>	<b>184</b>
	<b>ANEXO A - QUESTÕES QUE COMPÕEM O PRÉ-TESTE E O PÓS-TESTE APLICADO AOS ALUNOS.....</b>	<b>186</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, percebe-se que nas diversas áreas do conhecimento existe grande interesse e empenho em revelar estratégias pedagógicas que possam verdadeiramente ir ao encontro das exigências e desafios que se apresentam no mundo contemporâneo, ou seja, a era da informação.

Um fator crucial é o enfrentamento das transformações sociais constantes, de forma que as instituições escolares não podem ficar alheias a essa situação, uma vez que podem sofrer alterações e/ou influências significativas diante das tantas mudanças que estão ocorrendo no mundo (LOPES, 2008).

A preocupação com essas questões se evidenciam ao analisarem-se os dados coletados sobre o aproveitamento e desempenho acadêmico apresentado pelos indicativos do SAEB (Sistema de Avaliação Escolar de Educação Básica), resultados das avaliações externas, como a Provinha Brasil, e avaliação interna da Rede Municipal de Educação de Curitiba, visando mapear o cenário educacional dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com relação aos conhecimentos de Estatística e de Probabilidade.

Nesse sentido, é interessante analisar que as concepções, ações e disposições dos docentes sobre os componentes curriculares matemáticos ensinados em sala de aula, como a Estatística e Probabilidade. Percebe-se que a escolha dos conteúdos a serem lecionados determina-se pela influência direta das competências e aptidões docentes e determina a forma como se dará esse processo pedagógico. Sabe-se que “os professores têm temas preferidos e temas que não gostam de ensinar, além do mais, possuem um autoconceito sobre as suas competências para ensinar umas disciplinas e limitações para ensinar outras”, (BARRANTES; BLANCO, 2006, p.71).

Destaca-se, então, a necessidade da reflexão docente de como está acontecendo o processo de formação dos alunos nos anos iniciais da Educação Básica, uma vez que o estudo desses conteúdos torna-se indispensável ao “cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da Matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas” (LOPES, 2008, p.58).

Nota-se que é crescente a preocupação com relação à formação estatística do cidadão, pois todos os dias novas informações e dados são transmitidos à população em geral. É comum observar que os meios de comunicação usam tabelas e gráficos para divulgar tais questões. Ao observar as revistas, os jornais, os programas televisivos, identifica-se que as linguagens estatísticas e probabilísticas estão presentes nas mais diversas situações, fazendo parte da vida das pessoas.

Conforme Castro e Cazorla (2007, p.12), os “discursos, as propagandas, as manchetes e notícias veiculadas pela mídia, ao utilizar informações estatísticas números, tabelas ou gráficos, essas ganham credibilidade e são difíceis de serem contestadas pelo cidadão”. As informações estatísticas acabam passando a ideia de cientificidade, porém cabe destacar que elas são repletas de intenções e finalidades, não existindo a isenção da neutralidade. Assim, o cidadão, por vezes, até mesmo chega a questionar sua veracidade, mas normalmente não está instrumentalizado para contestar e contra-argumentar tais informações.

Ressalta-se que a pretensão não é a de que os cidadãos façam uso de teoremas e fórmulas estatísticas e probabilísticas complexas no seu dia a dia. Contudo, é indispensável que os sujeitos alfabetizem-se estatisticamente, ou seja, tenham as condições necessárias para ler, interpretar e compreender e, assim, refletir e decidir de modo crítico as informações que lhe são apresentadas por meio da linguagem estatística (CAMPOS, 2007).

Entende-se como essencial os procedimentos operatórios e técnicos voltados aos cálculos estatísticos e probabilísticos, mas desde que se apoiem na sua interpretação, análise e compreensão. Entretanto, percebe-se que, ainda hoje, parte da população não dispõe de compreensão e entendimento suficiente para realizar a leitura, interpretação de dados e informações expressas por meio de gráficos, infográficos e tabelas, por exemplo.

A presença da estatística no mundo contemporâneo e na vida das pessoas tornou-se uma realidade, indicando a necessidade de ensiná-la a um número cada vez maior de pessoas. Como consequência, percebe-se que, nas últimas cinquenta décadas, a maioria dos países inseriu em seus programas de matemática, conteúdos de Estatística, vinculando-os à unidade curricular (LOPES, 2010a).

Destaca-se o levantamento realizado pelo *International Statistical Institute* (ISI) em 1986, no qual se constatou, por meio dos relatórios enviados pelos diversos países, um grande descontentamento com relação ao ensino da Estatística e, em

especial, nas instituições escolares dos anos iniciais onde o seu ensino foi praticamente ignorado. Dentre esses países, destacam-se Itália, França, Estados Unidos da América, Espanha, Portugal, entre outros.

Corroborar-se com a ideia apresentada, ao refletir a afirmação de Lopes (2010a, p.4) de que tais fatos vêm sendo apontados e denunciados sistematicamente pelos pesquisadores da área, “principalmente nas últimas duas décadas, no entanto, parece ainda não efetivar-se em propostas concretas que transformem-se em aprendizado para os estudantes ao longa da sua escolaridade”.

Desta forma, compreende-se que é indispensável que haja mais investimentos pedagógicos no campo da Educação Estatística, pois é área do conhecimento que estuda os problemas relacionados ao ensino e a aprendizagem dos conceitos de Estatística e de Probabilidade (COUTINHO, 2006).

Além disso, observa-se que tais conhecimentos estão estreitamente conectados tanto com a vida acadêmica, quanto com a sua vida cotidiana. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam que a Estatística tem “a finalidade de fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia” (BRASIL, 1997, p.56).

No que tange à probabilidade, o foco principal é que os estudantes entendam que grande parte dos acontecimentos do dia a dia é de natureza essencialmente aleatória, sendo possível identificar prováveis resultados dessas situações. “Desse modo, as noções de acaso e incerteza que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações nas quais o aluno realiza experiências e observa eventos” (BRASIL, 1997, p.56-57).

Como docente da disciplina de Matemática nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e como profissional responsável pela assessoria de matemática num núcleo pertencente à Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, por meio dos momentos de planejamento, cursos, assessoramentos e reflexões sobre a ação docente junto aos professores, utilizando da própria experiência profissional e considerando as leituras existentes nesse viés, tornou-se possível perceber que os conteúdos curriculares específicos da Estatística e Probabilidade, em geral, não são ministrados com a devida importância. Portanto, considerando o exposto até o momento, vislumbra-se que esta pesquisa possa



contribuir com esse quadro educativo. Ao considerar as discussões apresentadas, ficando latente a seguinte problemática:

Quais os impactos que uma Sequência de Ensino - SE, pautada no ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade, poderão causar para os anos iniciais do Ensino Fundamental?

Assim, buscando responder à problemática norteadora, propõe-se como objetivo geral desta pesquisa:

Analisar quais os impactos que uma SE pautada no ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade, poderá causar para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os objetivos específicos são assim delineados:

- ✓ Elaborar um material didático de apoio ao professor, envolvendo conteúdos básicos da Estatística e Probabilidade direcionados aos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- ✓ Analisar se as atividades propostas na SE contribuem para a compreensão dos conteúdos básicos da Estatística e Probabilidade;
- ✓ Analisar se as atividades propostas na SE contribuem para o desenvolvimento do raciocínio, pensamento e letramento estatístico;
- ✓ Identificar as principais dificuldades que os alunos apresentam em relação aos conteúdos básicos da Estatística e Probabilidade.

Na sequência é apresentada a estrutura desta dissertação, sendo organizada em seis capítulos, além da introdução. Ao tratar do segundo capítulo, encontra-se uma apresentação de literatura, enfocando o ensino nos anos iniciais do processo de escolarização, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Diretrizes Curriculares de Curitiba para o Ensino de Estatística e Probabilidade. Com relação ao terceiro capítulo, abordam-se as questões pertinentes à Educação Estatística, entre elas as competências de letramento, raciocínio e, pensamento estatístico. No quarto capítulo realiza-se uma discussão sobre leitura e interpretação

de gráficos e tabelas. O quinto capítulo diz respeito aos encaminhamentos metodológicos, em que brevemente se descreve o estado da arte: estudos relacionados à Educação Estatística e Probabilística. Também se caracteriza a pesquisa, como aplicada com enfoque qualitativo de cunho interpretativo, que contou com a colaboração de sujeitos - 35 alunos do 4<sup>a</sup> ano da Rede Municipal de Ensino de Curitiba em 2012.

No sexto capítulo, apresenta-se uma análise do desempenho prévio dos alunos com relação aos conteúdos essenciais de Probabilidade (acaso, incerteza, chances, espaço equiprovável, raciocínio combinatório) e Estatística (raciocínio, pensamento e letramento estatístico) amparando-se no instrumento diagnóstico chamado pré-teste. Depois, descrevem-se as etapas sistematizadas e desenvolvidas na Sequência de Ensino (SE) com os alunos, para, então, analisar e discutir o aproveitamento e desempenho dos alunos após a aplicação da SE, tendo como parâmetro o mesmo instrumento diagnóstico, nesse momento intitulado como pós-teste. E, findando, as considerações finais.

## 2 O ENSINO NOS ANOS INICIAIS DA ESCOLARIZAÇÃO

Visando promover uma educação de qualidade aos alunos, acredita-se como imprescindível que o processo educacional de uma sociedade seja pautado numa proposta que tenha objetivos claros e bem delineados.

As práticas educativas precisam dialogar com as necessidades sociais, políticas, econômicas, intelectuais e culturais dos sujeitos, buscando garantir as “aprendizagens essenciais para a formação de um cidadão autônomo, crítico, participativo, capaz de atuar com competência e responsabilidade na sociedade em que vive” (BRASIL, 2008, p.33).

A educação almejada está voltada para a aquisição, desenvolvimento e ressignificação dos conhecimentos e competências, em virtude dos novos saberes que surgem na contemporaneidade. Além disso, é necessário preocupar-se com a formação do professor frente às mudanças e às novas tecnologias, para que ele tenha condições de adaptar-se a outros contextos e às situações sociais atuais.

[...] é papel do professor o domínio acerca dos conteúdos a serem ensinados e da metodologia mais adequada à sua assimilação pelos alunos, o conhecimentos sobre as características de desenvolvimento das crianças, a construção de vínculos afetivos fundamentados em teorias do desenvolvimento infantil e na relação de autoridade do professor, a adequação utilização de tempo e do planejamento das atividades, o incentivo à expressão dos alunos em sala de aula e em outras instâncias de participação da escola (PARANÁ, 2010, p.18).

Desse modo, o ensino das instituições escolares pode explorar metodologias que priorizem a construção de estratégias e mecanismos próprios que objetivem a estruturação do conhecimento, instigando os alunos a se posicionar, decidir por um caminho e não outro, possuindo subsídios para argumentar e defender suas escolhas consistentemente.

Cabe destacar a necessidade de uma ação pedagógica que vise ao caráter emancipatório da “aprendizagem do pensar criticamente, implicando o desenvolvimento de competência cognitivas do aprender a aprender e instrumentos conceituais para interpretar a realidade e intervir nela” (LIBÂNEO, 2009, p.81). Desse modo, o nível de desempenho intelectual na vida do aluno poderá influenciar

positivamente a sua futura inserção no mundo do trabalho e ser determinante no seu sucesso como membro ativo na sociedade a que pertence.

Nesse sentido, percebe-se a tentativa do Ministério da Educação e do Desporto (MEC) na construção de uma escola, cidadã, solidária e inclusiva de qualidade para todos os alunos. Acredita-se que os processos de transformação começam nas políticas educacionais que propõem mudanças na estrutura escolar, na reorganização dos tempos e espaços de aprendizagem, bem como o replanejamento na maneira de ensinar, avaliar, sistematizar e desenvolver o currículo escolar, ao explorar o conhecimento científico considerando as diferenças e singularidade referentes ao desenvolvimento humano. Um exemplo disso é o Ensino Fundamental com duração de nove anos.

Todas essas conquistas são resultado de uma trajetória de conscientização para mudanças que advieram com o tempo, e as visões que foram se delineando gradativamente pelos envolvidos no processo educacional: a Lei nº 4.024/1961 determinou como obrigatórios quatro anos de escolaridade; em 1970 com o Acordo de Punta Del Este e Santiago, definiu-se a extensão para seis anos de escolaridade obrigatória; já a Lei nº 5.692/1971 deliberou como obrigatórios oito anos de escolarização; no ano de 1996 a Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996) decidiu que o ensino deveria ser composto por nove anos de escolarização obrigatória, a partir dos seis anos de idade, situação que se tornou meta da educação nacional, por meio da Lei de nº 10.172/2001 aprovando o Plano Nacional de Educação.

Finalmente, no dia 6 de fevereiro de 2006, aprovou-se a Lei nº 11.274, que instituiu o Ensino Fundamental de nove anos com a inserção de alunos com seis anos de idade (BRASIL, 2006). Assim, o artigo 23 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) organiza o Ensino Fundamental, conforme a apresentação do Quadro 1:

ENSINO FUNDAMENTAL								
1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Anos iniciais					Anos finais			

**Quadro 1 - Organização do ensino fundamental**  
 Fonte: Brasil (2004, p.18)

Destaca-se que um fator importante relacionado à inserção dos alunos com seis anos de idade nos espaços escolares é o resultado dos indicativos do SAEB, 2003, em que se indica que alunos que ingressaram em instituições escolares, antes dos sete anos de idade, demonstraram, em sua grande maioria, resultados intelectuais melhores dos que ingressaram somente aos sete anos.

É essencial lembrar que a inserção dos alunos com seis anos no Ensino Fundamental não é exclusivamente um ato legal e burocrático, e as fases referentes ao desenvolvimento infantil e as especificidades desta etapa da infância precisam ser consideradas. Assim, o primeiro ano não pode ser confundido com a pré-escola ou assumir tal função, mas deve ser compreendido como parte integrante e indissociável do ensino de nove anos, demandando um projeto político-pedagógico específico que contemple as novas características do processo de ensino e aprendizagem, e que estabeleça um diálogo com os pressupostos apresentados nos PCN.

## 2.1 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E AS DIRETRIZES CURRICULARES DE CURITIBA PARA O ENSINO DA ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE

Nas últimas décadas, a educação brasileira tem presenciado um movimento considerável com relação às reformas curriculares no ensino da Matemática. Nos anos de 80, grande parte dos estados do Brasil construíram suas propostas curriculares, objetivando integrar-se ao movimento mundial de reformas educacionais.

Os currículos de Matemática estruturados nessa década apresentam pontos de convergência entre si, como, por exemplo: “alfabetização matemática; aprendizagem com significado; valorização da resolução de problemas; linguagem matemática, dentre outros” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p.16).

Carvalho (2000), em suas pesquisas sobre as propostas curriculares sobre as instituições brasileiras, observou aspectos positivos e negativos. Reportando-se exclusivamente aos enfoques positivos relacionados por ele, ao Ensino Fundamental na Matemática e, em especial, aos anos iniciais, ressalta-se:

[...] o tratamento e análise de dados por meio de gráficos; a introdução de noções de estatística e probabilidade; a percepção de que a matemática é uma linguagem; o reconhecimento da importância do raciocínio combinatório; um esforço para embasar a proposta em estudos recentes de educação matemática; a percepção de que a função da Matemática escolar é preparar o cidadão para uma atuação na sociedade em que vive (CARVALHO, 2000, p.122-123).

É essencial que as instituições escolares oportunizem aos alunos condições reais para que possam aprender a ler, entender e compreender muito além dos conceitos trabalhados disciplinarmente nas áreas específicas do conhecimento, incorporando-os numa leitura de mundo, inferindo os preceitos escolares e, com isso, exercendo sua cidadania plenamente.

Nesse sentido, não se pode deixar de citar os pontos elencados por Carvalho (2000) como negativos com relação ao ensino da matemática escolar, como, por exemplo: ênfases excessivas aos conteúdos e técnicas algorítmicas operatórias, em detrimento dos conceitos, bem como poucas referências que possam subsidiar o processo educativo para o desenvolvimento de pensamento matemático no campo do cálculo mental, estimativa e aproximações.

Daí a importância dos PCN, cujo intuito maior é a proposta de subsidiar mudanças relevantes, como:

[...] elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna das escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores (BRASIL, 1997, p.29).

Cabe destacar que os PCN dedicaram um olhar especial com relação à necessidade da educação escolar aproximar-se da formação cidadã. Nesse viés, compreende-se que a matemática pode ser um instrumento de captação e leitura de mundo. Pires (2000, p.57) reconhece essa área como “estimuladora do interesse, curiosidade, espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas”.

Desse modo, os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que:

[...] tanto nos objetivos educacionais que propõem quanto na conceitualização do significado das áreas de ensino e dos temas da vida social contemporânea que devem permeá-las, adotam como eixo o desenvolvimento e capacidades do aluno, processo em que os conteúdos curriculares atuam não como fins em si mesmos, mas como meios para a aquisição e desenvolvimento dessas capacidades (BRASIL, 1997, p.33).

Nessa perspectiva curricular, os conteúdos estão distribuídos em blocos: “Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação”. Com relação ao último bloco, intitulado “Tratamento da Informação”, podem-se elencar os seguintes conteúdos: Estatística, Combinatória e Probabilidade.

A Estatística é uma coleção de métodos para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumi-los, analisá-los, interpretá-los e deles extrair conclusões (TRIOLA, 1998). Reportando-se à Probabilidade, entende-se que essa área do conhecimento visa compreender, quantificar e modelar os tipos de variações ou fenômenos aleatórios que aparecem com frequência na vida cotidiana dos sujeitos (EVANGELISTA SOBRINHO, 2010).

Com relação ao raciocínio combinatório, destacam-se as afirmações de Lopes e Coutinho (2009, p.62), ao indicarem que é responsável pela

[...] construção de agrupamentos, de caminhos, fornece um tipo específico de interpretação quando se devem levar em conta os resultados possíveis para cada um desses agrupamentos ou caminhos. Esta forma de pensar é importante na vida das pessoas, por lhes permitir analisar as situações de decisão quando envolvem mais de uma possibilidade de resultado final do processo e suas ramificações, como consequência.

Entende-se que o trabalho relativo às noções de estatística, ao raciocínio combinatório e de probabilidade não deverá estar pautado apenas “na definição de termos ou de fórmulas envolvendo tais assuntos” (BRASIL, 1997, p.57).

O bloco de conteúdo “Tratamento da Informação” menciona a necessidade de entendimento das informações e dados que circulam pelos mais diversos meios de comunicação que podem influenciar os atos decisórios e as previsões nos contextos particulares, familiares e sociais.

Lopes e Moran (1999, p.4) concordam com essa ideia ao afirmar:

o que se refere às finalidades do ensino da Estatística e da Probabilidade, [...] destaca que o indivíduo tem necessidade dessas noções para interpretar inúmeros artigos de jornais e revistas nos quais as informações são dadas sob a forma de porcentagens, de médias, de gráficos, de pictogramas etc. Aponta para o quanto as pessoas são bombardeadas por declarações de políticos, solicitadas por agências de publicidade e sondagens de opiniões; para o delírio do grande público frente aos jogos de azar e o quanto é imprescindível que tenham uma visão realista de suas chances de ganhar e consigam guardar uma atitude crítica diante das “receitas” para dominar o acaso.

A importância de o leitor estar atento e alfabetizado com as distintas linguagens para conseguir realizar a leitura e interpretação matemática pressupõe que ele deve ser capaz de “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 de informações” (BRASIL, 1997, p.132).

Ao respeitar esse aspecto da vida contemporânea, acena-se a um currículo de Matemática cujo enfoque estatístico e probabilístico deverá estar presente desde os anos iniciais da escolarização escolar. Os PCN (BRASIL, 1997) organizam-se da seguinte forma: o 1º, 2º e 3º ano pertencem ao primeiro ciclo; já o 4º e 5º anos pertencem ao segundo ciclo. Para cada ciclo do Ensino Fundamental, determinam-se objetivos a serem desenvolvidos pelo bloco Tratamento da Informação referente aos conteúdos matemáticos.

Para o primeiro ciclo, propõem apresentar e identificar os saberes e conhecimentos iniciais referentes ao bloco de conteúdos “Tratamento da Informação”, por meio da utilização de tabelas, gráficos e as relações estabelecidas entre o tema, com a finalidade de comunicá-las amparando-se em registros particulares. No segundo ciclo, tem-se por finalidade sistematizar os conhecimentos adquiridos no ciclo anterior. Além disso, objetiva-se também desenvolver os conhecimentos de Estatística e Probabilidade.

Apresenta-se no quadro 2, a seguir, os objetivos pedagógicos propostos pelos PCN, com o intuito de favorecer o desenvolvimento dos saberes e conhecimentos referentes à Estatística e à Probabilidade.



PRIMEIRO CICLO (1º, 2º, 3º ANO)	SEGUNDO CICLO (4º e 5º)
<p>Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações e construir formas pessoais de registros para comunicar informações coletadas.</p>	<p>Reconhecer dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob a forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação.</p> <p>Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações-problema, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos.</p> <p>Vivenciar processos de resolução de problemas, percebendo que, para resolvê-los, é preciso compreender, propor e executar um plano de solução, verificar e comunicar respostas.</p>

**Quadro 2 - Objetivos pedagógicos**  
**Fonte: PCN (BRASIL, 1997)**

Os PCN (BRASIL, 1997) sugerem, para o trabalho pedagógico nos dois primeiros ciclos, atividades de interesse e conhecimento dos estudantes, como, por exemplo, datas de aniversários, objetivando a elaboração da lista pertinente ao tema, seguindo um critério previamente estabelecido. Para então analisar, discutir e avaliar e, em seguida, efetivar a construção de um gráfico de barras (explica-se que essa é outra forma de relacionar os aniversariantes). Além disso, cabe destacar “dados referentes aos alunos, como por exemplo: peso, altura, nacionalidade das avós, times de futebol de sua preferência, que podem ser trabalhados e apresentados graficamente” (BRASIL, 1997, p.133).

As aprendizagens com relação à Estatística têm como finalidade “fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia” (BRASIL, 1998, p.52).

É importante destacar que nos PCN os conteúdos são apresentados em três eixos: conceitual, procedimental e atitudinal. No que diz respeito aos conteúdos conceituais, ressalta-se que é por meio deles que se entende e se dá significado a tudo. Um “conceito nunca é um elemento isolado, mas sim, uma hierarquia ou rede de conceitos” (POZO, 2000, p.21). Para construir um conceito, é essencial estabelecer relações significativas com conhecimentos e saberes prévios já constituídos. Quanto mais conectada estiver a rede de conceitos que o sujeito

construiu maior também será a capacidade dele para estabelecer outras aprendizagens.

Os conteúdos procedimentais referem-se ao conjunto de procedimentos, hábitos, técnicas, estratégias, habilidades, métodos das ações direcionadas de modo sistemático e ordenadas. Esse eixo é aquele que possibilita a percepção das formas de atuar e de usar os conhecimentos para observar, identificar, interpretar, refletir e analisar novas soluções, ações e conceitos. Ressalta-se que é indispensável não confundir um procedimento com metodologia, recurso ou conjunto de atividades que induzam os alunos à aprendizagem. O ensino de um procedimento “não se dá somente na escola, pois há determinados saberes que são aprendidos na vida cotidiana. Ao se ensinar procedimentos, também se ensina uma forma de pensar e produzir conhecimento” (CURITIBA, 2006, p.10).

Os conteúdos atitudinais são uma tendência ou predisposição para avaliar de uma determinada forma um objeto, pessoa, fato ou situação, para então, ter condições de atuar nesse contexto pautando-se nessa avaliação (SARABIA, 2000).

Nas relações escolares, o processo de socialização acontece de modo interativo e dinâmico entre os alunos. Este fato gera um cenário propício para o surgimento de distintas e variadas atitudes relativas ao conhecimento, ao professor, aos outros alunos, às disciplinas, às tarefas e à própria sociedade.

Ainda que parte das atitudes dos alunos não seja sistematicamente ensinada, elas são entendidas como conteúdos reais no processo de ensino, balizando a percepção e os processos cognitivos que conduzem a aprendizagem em todas as esferas e conteúdo.

A participação efetiva de cada aluno em sala de aula configura-se decisivamente no processo de construção e aquisição dos conhecimentos, bem como no sucesso ou no fracasso, frente às aprendizagens e nas possibilidades de atitudes que impulsionam seu interesse e sua participação nas atividades propostas. Por sua vez, os conteúdos atitudinais têm tanta importância quanto os conteúdos conceituais e procedimentais.

Os conteúdos conceituais relacionados ao bloco “Tratamento da Informação” para o primeiro e segundo ciclo são apresentado nos PCN (BRASIL, 1997), conforme o Quadro 3:

<b>PRIMEIRO CICLO (1º, 2º, 3º ANO)</b>	<b>SEGUNDO CICLO (4º e 5º)</b>
Leitura e interpretação de informações contidas em imagens.	Coleta, organização e descrição de dados.
Coleta e organização de informações.	Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações.
Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas.	Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
Exploração da função do número como código na organização de informações (linhas de ônibus, telefones, placas de carros, registros de identidade, bibliotecas, roupas e calçados).	Obtenção e interpretação de média aritmética. Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais.
Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida.	Exploração da ideia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.
Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.	Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades.

**Quadro 3 - Conteúdos conceituais**

**Fonte: PCN (BRASIL, 1997)**

Agora, reportando-se aos conteúdos atitudinais relacionados ao bloco Tratamento da Informação que envolve os saberes de Estatística e Probabilidade para o primeiro e segundo ciclo, os PCN (BRASIL, 1997) elencam as seguintes atitudes:

- ✓ Desenvolvimento de atitudes favoráveis para a aprendizagem de Matemática;
- ✓ Confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de situações-problema;
- ✓ Valorização da troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem;
- ✓ Perseverança, esforço e disciplina na busca de resultados;
- ✓ Segurança na defesa de seus argumentos e flexibilidade para modificá-los;

- ✓ Interesse na leitura de tabelas e gráficos como forma de obter informações;
- ✓ Curiosidade por questionar, explorar e interpretar os diferentes usos dos números, reconhecendo sua utilidade na vida cotidiana;
- ✓ Hábito em analisar todos os elementos significativos presentes em uma representação gráfica, evitando interpretações parciais e precipitadas;
- ✓ Interesse por conhecer, interpretar e produzir mensagens, que utilizam formas gráficas para apresentar informações.

Ao considerar os objetivos pedagógicos, conteúdos conceituais e atitudinais propostos para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º, 2º, 3º, 4º, 5º) contidas no PCN (BRASIL, 1997), apresentam-se os critérios de avaliação, que apontam aspectos considerados essenciais em relação às competências que os alunos devem desenvolver ao final do primeiro e do segundo ciclo, no que diz respeito aos conhecimentos de Estatística e Probabilidade, conforme o quadro 4:

PRIMEIRO CICLO (1º, 2º, 3º ANO)	SEGUNDO CICLO (4º e 5º ANO)
Expressar suas observações por meio de diferentes representações (gráficas, orais, com matérias entre outras)	<p>Reconhecer dados sobre fatos e fenômenos do cotidiano, utilizando procedimentos de organização, e expressar o resultado utilizando tabelas e gráficos.</p> <p>Espera-se que o aluno saiba coletar, organizar e registrar informações por meio de tabelas e gráficos, interpretando essas formas de registro para fazer previsões.</p>

**Quadro 4 - Critérios de avaliação para o Ensino Fundamental**  
**Fonte: PCN (BRASIL, 1997)**

A avaliação é parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, incidindo sobre as distintas e complexas relações relativas ao desempenho acadêmicos dos alunos, como, por exemplo, a aquisição de conceitos, o domínio dos procedimentos e o desenvolvimento das atitudes. Além disso, também é muito importante avaliar outros aspectos, como a escolha e direcionamento dos conteúdos, as práticas pedagógicas, os contextos nos quais se estabelece o trabalho escolar, bem como o próprio ato de avaliar.

Os PCN ainda apresentam orientações didáticas com a finalidade de colaborar para a “reflexão a respeito de como ensinar, abordando aspectos ligados às condições nas quais se constituem os conhecimentos matemáticos” (BRASIL, 1997, p.97). As orientações analisam os conteúdos conceituais e procedimentais a serem sistematizados pelo professor.

No que diz respeito ao bloco de conteúdos “Tratamento da Informação”, as orientações enfatizam a “necessidade de entender as informações veiculadas pelos meios de comunicação, para que se possa tomar decisões e fazer previsões acerca do assunto” (BRASIL, 1997, p.132). Na sequência, afirmam que estar alfabetizado atualmente supõe “saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o reconhecimento de dados e a análise de informações” (BRASIL, 1997, p.132).

Entende-se, assim, que para o sujeito estar, de fato, educado matematicamente, as metodologias desenvolvidas pelo professor devem ser exploradas, de modo que

[...] priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 1997, p.26).

Nesse sentido, conforme indicação contida nos PCN, é possível sistematizar o trabalho pedagógico com a Probabilidade, após a estruturação dos conceitos estatísticos, e, desse modo, relacionando-os.

A construção de tabelas e gráficos que mostram o comportamento do tempo durante um período (dias ensolarados, chuvosos, nublados) e o acompanhamento das previsões do tempo pelos meios de comunicação, indicam a possibilidade de se fazer algumas previsões, pela observação de acontecimentos. Pela observação da frequência de ocorrência de um dado acontecimento, e um número razoável de experiências, podem-se desenvolver algumas noções de probabilidade (BRASIL, 1997, p.133).

Contudo, percebe-se que nos PCN (BRASIL, 1997) ainda há questões que podem ser discutidas, analisadas e repensadas, quando se trata dos conceitos

relacionados à Estatística e Probabilidade. Lopes (1998), em sua dissertação de mestrado, afirma que foi dada pouca ênfase ao ensino de Estatística e Probabilidade nos PCN:

[...] nos Parâmetros deveriam ter posto em maior evidência as questões relativas ao ensino da Probabilidade e da Estatística, considerando que tais temas nunca foram antes abordados em propostas curriculares brasileiras, além de não terem feito parte da formação inicial do professor (LOPES, 1998, p.112).

Seguindo as indicações nacionais, as Diretrizes Curriculares para a Educação de Curitiba, documento oficial que rege a educação do município organizado por ciclos de aprendizagem, apresentam os conteúdos programáticos organizados da seguinte forma:

Os conteúdos que dizem respeito a determinado ciclo têm que ser adequados à prática pedagógica em função de vários fatores que não se restringem a uma prescrição prévia. Tais fatores dizem respeito à condição de desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes, às configurações culturais específicas a cada estudante, grupo e escola, às condições estruturais disponíveis ao processo pedagógico, entre outros (CURITIBA, 2006, p.2).

Diferentemente dos Parâmetros Curriculares Nacionais, nas Diretrizes Curriculares de Matemática, os conteúdos não são organizados em blocos de conteúdos estruturantes, mas se encontram organizados por objetivos. Esses objetivos se apresentam numa listagem relacionando os conteúdos aos critérios de avaliação que têm por finalidade direcionar exatamente o que se deseja avaliar em cada segmento dos conteúdos pedagógicos sistematizados na prática escolar.

Nessa perspectiva, os objetivos, os conteúdos e os critérios de avaliação nesta organização estão dispostos num rol horizontal. Com relação aos conceitos probabilísticos, identifica-se que se fazem presentes em todos os ciclos do Ensino Fundamental, conforme se pode observar no quadro 5 e 6 referente aos ciclos I e II:

<b>CICLO I - 1º, 2º e 3º ANOS - ENSINO FUNDAMENTAL</b>		
<b>OBJETIVOS</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b>
Utilizar-se da linguagem oral e da linguagem escrita para comunicar-se e produzir escritas matemáticas, na resolução de situações-problema de diferentes contextos.	Linguagens matemáticas	Reconhece e utiliza a linguagem matemática como forma de representação e comunicação.
		Utiliza formas pessoais de registro para comunicar informações. Utiliza com compreensão a linguagem matemática, estabelecendo relações entre situações e quantidades. Representa diferentes situações por meio da linguagem gráfica.
	Estatística: tabelas, pictogramas, gráficos de barras e colunas.	Lê, interpreta e constrói gráficos simples.
	Probabilidades	Identifica resultados possíveis em uma situação aleatória, tais como: previsão de tempo, situações de jogo, entre outro.

**Quadro 5 - I Ciclo do Ensino Fundamental**  
Fonte: Curitiba (2006)

<b>CICLO II - 4º e 5º ANO - ENSINO FUNDAMENTAL</b>		
<b>OBJETIVOS</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b>
Utilizar-se da linguagem oral e da linguagem escrita para comunicar-se e produzir escritas matemáticas, na resolução de situações-problema de diferentes contextos.  Analisar, coletar e representar informações que são apresentadas em linguagem gráfica, percebendo a intencionalidade com que elas foram representadas e a frequência de acontecimentos previsíveis ou aleatórios, por meio de recursos estatísticos e probabilísticos.	Linguagens matemáticas	Justifica com argumentação os procedimentos e cálculos utilizados na resolução de problemas.  Utiliza a ideia de probabilidade em situações-problema simples, identificando resultados possíveis ou impossíveis. Identifica resultados possíveis em uma situação aleatória, faz inferências e prevê possíveis resultados.
	Probabilidade	Lê, interpreta e constrói gráficos.  Analisa dados e informações apresentadas em linguagem gráfica. Utiliza a linguagem gráfica para representar informações quantitativas e qualitativas.
	Estatística: tabelas, gráficos de barras, colunas, setores, linhas e outros.	

**Quadro 6 - II Ciclo do Ensino Fundamental**  
Fonte: Curitiba (2006)

Os conteúdos estatísticos e probabilísticos são apresentados nas Diretrizes Curriculares para a Educação de Curitiba (2006) enquanto linguagens matemáticas, dentre as quais ainda se tem a aritmética, a algébrica, a geométrica, a gráfica e a lógica. Uma das linguagens que desperta a atenção é a probabilística, isto em virtude de se tratar de um conteúdo recentemente introduzido nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Mesmo a Probabilidade tendo sido inserida há pouco tempo nas Diretrizes Curriculares para a Educação de Curitiba (CURITIBA, 2006), percebe-se a necessidade de sistematizar um pouco mais o processo de ensino dos princípios probabilísticos.

Destaca-se no documento que se procura estabelecer relações significativas entre essas linguagens (aritmética, algébrica, geométrica, probabilística, gráfica e lógica), e que o conhecimento deve ser mobilizado e utilizado para solucionar situações-problema.

Essas linguagens matemáticas possibilitam fazer análises qualitativas e/ou quantitativas. E é nessas análises que a Matemática possui um papel relevante de investigação, interpretação e compreensão dos aspectos históricos, filosóficos, sociais e culturais, articulando-se com todas as áreas do conhecimento, incluindo as questões socioambientais. Nesse sentido, a aprendizagem em Matemática está relacionada à compreensão, ao estabelecimento de relações, ao aprender e produzir significados (CURITIBA, 2006, p.248).

Portanto, percebe-se que nas Diretrizes Curriculares de Curitiba, a Probabilidade e a Estatística são abordadas como linguagens, o que pode favorecer ao aluno a leitura, a compreensão e a significação desses conceitos para o entendimento da sua vida dentro e fora da escola.

## 2.2 A ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL

Cada vez mais é perceptível a importância de estudos relativos à Estatística e Probabilidade na educação escolar, em especial nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em grande parte, devido à aplicação cotidiana desses conhecimentos na vida das pessoas de modo geral. Assim, a cada dia aumenta a necessidade de os sujeitos estarem aptos para refletir a respeito das informações que tratam tanto



de Estatística quanto de Probabilidade, necessitando de subsídios para analisar, interpretar e compreender os dados oriundos de diferentes contextos.

Na mídia impressa, televisiva e eletrônica, percebe-se o uso indiscriminado de análises estatísticas e probabilísticas, por meio de tabelas e gráficos, para representar os mais diversos acontecimentos, pois nem sempre aparecem com o devido rigor matemático necessário.

Dessa forma, entende-se, que a educação acadêmica com relação à Estatística e Probabilidade pode favorecer o papel das instituições escolares, que é preparar os alunos para a vida real, à medida que oferece uma prática educativa significativa que oportunize a elaboração de questões em devolutiva a investigações propostas, ao incitar a delimitação de conjecturas, formulação de hipóteses, estabelecimento de relações e implicações na efetivação da problemática a ser resolvida (LOPES, 1998).

As práticas pedagógicas nesse contexto deve promover a descoberta, por meio das explorações sistematizadas, viabilizando o processo de compreensão e aquisição dos conceitos estatísticos e probabilísticos que favoreçam a sua leitura e entendimento de mundo pautados em conhecimentos científicos. Sob esse aspecto, acredita-se imprescindível que as instituições escolares oportunizem aos alunos, já desde primeiros anos de escolarização, a formação desses conceitos que favoreçam o exercício da cidadania.

Cazorla (2005) indica que o ensino da Estatística não deve ser sistematizado numa concepção tradicionalista, ou seja, por meio de um conjunto de técnicas e procedimentos operatórios, bem como não deve se limitar apenas à coleta de dados ou à mera resolução de exercícios dos livros didáticos. Observa que é indispensável extrapolar exclusivamente essa linha de atuação pedagógica, pensando em situações reais que possibilitem ao aluno contextualizar os conhecimentos estatísticos.

A Estatística pode também ser entendida como uma ciência a ser subsidiada pela Probabilidade, cuja intenção primordial é auxiliar as pessoas a tomar decisões ou obter conclusões em situações de incertezas, com base em informações e dados. Para Lopes (1998, p.111), a Estatística apresenta-se “com o objetivo de coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações, tornando o estudante capaz de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos”.

No que diz respeito ao pensamento probabilístico, torna-se fundamental proporcionar aos alunos o embate com situações reais diversificadas, como, por exemplo, jogos de regras e resolução de situações-problema, que podem favorecer a elaboração de estratégias.

Lopes (1998, p.111), ao referenciar os ditames da Probabilidade, aponta que a Estatística

É apresentada com a finalidade de promover a compreensão de grande parte dos acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória, possibilitando a identificação de resultados possíveis desses acontecimentos. Destacam-se o acaso e a incerteza que se manifestam intuitivamente, portanto cabendo à escola propor situações em que as crianças possam realizar experimentos e fazer observações dos eventos.

Nesse aspecto, a Estatística e a Probabilidade podem ser apresentadas utilizando-se o recurso da matematização que significa organizar, formular, sistematizar, criticar e desenvolver mecanismos próprios para compreender (SKOVSMOSE, 1990). Acredita-se que, para a efetivação desse processo, seja indispensável que docentes e discentes se encontrem no domínio da situação de aprendizagem.

O objetivo é formar alunos críticos frente aos conteúdos matemáticos, bem como torná-los reflexivos e argumentativos referentes às decisões em âmbito social e, em particular, em circunstâncias nas quais os conhecimentos e saberes estatísticos e probabilísticos são ferramentas indispensáveis para entendimento e compreensão do seu cotidiano.

Tendo como referência uma perspectiva crítica do ensino da Matemática, Pinheiro (2005, p.17) aponta que a Estatística

[...] se mostra como conhecimento que contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento, raciocínio e aquisição de atitude, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito do próprio conhecimento. Isso vem favorecer ao aluno a capacidade de resolver problemas, gerando nele hábitos de investigação, proporcionando-lhe confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, bem como lhe propiciando a formação de uma visão ampla da realidade.

A dinâmica docente deverá extrapolar as paredes da sala de aula, contextualizando o que foi construído no âmbito científico e tecnológico, permitindo

“aos alunos compreenderem que tal conhecimento não foi algo construído linearmente e que resultou das necessidades que as pessoas tinham em dominar a natureza” (PINHEIRO, 2005, p.79). Com isso, entende-se ser possível contribuir para tornar os alunos agentes ativos das suas próprias aprendizagens significando-as num contexto real.

Lopes (1998, p.11-12), ao discorrer sobre esta questão, afirma que o “ensino de estatística e probabilidade são conhecimentos fundamentais para analisar índices de custo de vida, para realizar sondagens, escolher amostras e outras situações do cotidiano”. Destaca que a Probabilidade é uma maneira de mensurar a incerteza e matematizá-la, favorecendo a aplicação dos seus conceitos em situações-problema reais dos indivíduos, ou artificiais, para a experimentação (LOPES, 1998).

Coutinho (2009) menciona que, para sistematizar os conceitos e procedimentos com os alunos da Educação Básica, é essencial lhes permitir vivenciar efetivamente os processos de experimentação científica, do ponto de vista do desenvolvimento do raciocínio probabilístico.

Nesta perspectiva, o fio condutor com relação à aprendizagem matemática é tentar possibilitar a estruturação e o desenvolvimento do trabalho didático pedagógico da Probabilidade e Estatística no ambiente escolar, pois se entende que, do mesmo modo que a matemática se desenvolveu a partir da necessidade dos indivíduos em resolver problemas de ordem prática, os conceitos probabilísticos e estatísticos seguiram a mesma lógica.

Compreende-se como fundamental, então, fazer a distinção entre situações-problema e exercícios de aplicação de conceitos de Estatística e Probabilidade previamente sistematizados, pois a constituição de uma situação-problema abarca elementos mais elaborados do que simplesmente a aplicação direta e imediata desses conceitos. Ela envolverá a interpretação e o estabelecimento de estratégias para resolvê-la. Pozo (2000) indica que, para solucionar uma situação-problema em âmbito matemático, deve-se lançar mão de todas as informações, os conhecimentos e os saberes com relação a tal questão.

Nesse sentido, Lopes (2008, p.62) declara:

[...] não faz sentido trabalharmos atividades envolvendo conceitos estatísticos e probabilísticos que não estejam vinculados a uma problemática. Propor coleta de dados desvinculada de uma situação-problema não levará à possibilidade de uma análise real. Construir tabelas e gráficos desvinculados de um contexto ou relacionados a situações muito distantes do aluno podem estimular a elaboração de um pensamento, mas não garantem o desenvolvimento de sua criticidade.

Dessa forma, não basta desenvolver um processo de ensino fora de um contexto problematizado real que oportunize reflexões sobre conceitos probabilísticos e estatísticos, mas é fundamental que o estudante pense sobre o problema e tenha subsídios para solucioná-lo a partir de seu contexto.

Isso, também, não significa somente sistematizar pedagogicamente os conceitos do senso comum que o aluno traz de seu convívio social. Deve-se aproveitá-los para dar-lhes cientificidade, contribuindo para que os indivíduos comecem gradativamente a posicionar-se reflexivamente nas atividades de ensino, haja vista serem situações com as quais já possuem o mínimo de familiaridade e conhecimento.

A esse respeito, pensando em contribuir com o processo de criticidade dos indivíduos e com o exercício pleno de sua cidadania, Lopes (2008, p.60-61) faz a seguinte afirmação:

Não basta ao cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos como o recenseamento populacional, taxas de inflação, desemprego, é preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões.

Cabe destacar que, nos PCN (BRASIL, 1997), o currículo da Matemática pretende oportunizar condições para que o aluno ultrapasse uma forma particular de compreender seu contexto social e torne-se agente ativo de transformações. Portanto, fica evidente que o trabalho pedagógico adequado ocupa papel de destaque nessa questão, pois lhe cabe viabilizar os processos educativos referentes à Educação Estatística.

### 3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Nas últimas décadas, a Educação Estatística expandiu-se, deixando de ser um campo de estudos utilizado somente por especialistas e técnicos que se restringia a universidades e centros de pesquisas. Ampliou-se gradativamente para um movimento muito mais abrangente, perpassando desde o Ensino Fundamental, Médio e Superior até a capacitação de pesquisadores e profissionais de áreas diversas do conhecimento (CAZORLA, 2005).

Nesse sentido, no Brasil, após a década de 90, vários estudiosos e pesquisadores estatísticos começaram a dispensar maior atenção e cuidado com o ensino de Estatística, buscando significar socialmente tal conhecimento (ARAÚJO, 2008).

É crescente a importância atribuída à Educação Estatística na formação de qualquer cidadão, haja vista que todos estão expostos às informações estatísticas diversas cotidianamente veiculadas pelos diferentes meios de comunicação. E, com isso, estas informações podem ser determinantes e influenciar os processos de tomada de decisão que, por vezes, em virtude da falta de conhecimento científico da área, são aceitas como verdades sem nenhum filtro ou análise reflexiva, deixando os sujeitos vulneráveis a interpretações e julgamentos que nem sempre correspondem à realidade dos fatos.

Desse modo, compreende-se como essencial a reflexão realizada por Coll e Teberosky (2000, p.234) ao afirmarem que, na sociedade moderna,

[...] tudo o que se relaciona com a informação tem uma importância cada vez maior. Essas informações, que podemos ler todos os dias nos diferentes meios de comunicação, vêm acompanhadas, muitas vezes, de listas, tabelas e gráficos de vários tipos. Portanto, é importante que tenhamos os conhecimentos necessários para entender o significado desses dados e, ao mesmo tempo, que saibamos interpretar os diferentes instrumentos que são utilizados para representá-los. Em outras palavras, é necessário saber compreender e interpretar as informações para podermos chegar as nossas próprias conclusões.

Compreende-se que a Educação Estatística é uma área do conhecimento que busca estudar a melhor forma de ensinar e aprender Estatística, além de beneficiar e colaborar com o desenvolvimento do letramento estatístico, saber imprescindível no mundo contemporâneo.

Nesse sentido, Gal e Ginsburg (1994) indicam os objetivos e a importância da Educação Estatística, por meio do desenvolvimento da flexibilidade de pensamento no decorrer do processo de resolução de situações-problema, bem como da habilidade para analisar os dados, em oposição à mera transmissão de procedimentos e técnicas operatórias.

Esses autores indicam ainda a necessidade de os educadores estatísticos levarem em consideração alguns aspectos essenciais no tocante aos processos de ensino e aprendizagem, como: o interesse ou motivação para aprender mais, autoconceito ou confiança em relação às habilidades estatísticas, capacidade para pensar estatisticamente em situações cotidianas e valorização da Estatística na vida pessoal e profissional.

Nessa linha de pensamento, Cazorla (2002, p.17) reflete que a Educação Estatística é uma área de pesquisa, cuja intenção é o estudo dos fatores que interferem direta e indiretamente no “processo ensino-aprendizagem de Estatística. [...] Para tal, busca-se o desenvolvimento das habilidades de solução para problemas e análises de dados, possibilitando o desenvolvimento do pensamento estatístico”.

Entende-se que a Educação Estatística tem como finalidade estudar como os alunos desenvolvem suas capacidades cognitivas frente aos processos de ensino e aprendizagem da Estatística, bem como o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino, visando oportunizar práticas pedagógicas significativas (CAZORLA, 2002).

Araújo (2008) indica que o ensino de Estatística não pode ser sistematizado numa perspectiva essencialmente tradicional, ou seja, tecnicista. Freitas (2011) também pontua que, ainda hoje, para muitos professores esse ensino ainda se baseia

[...] num conjunto de fórmulas e de procedimentos que os alunos têm que memorizar e aplicar em problemas rotineiros. Este modo de abordagem do ensino da Estatística tem sido cada vez mais analisado e estudado por professores, investigadores e matemáticos no sentido de se promover uma mudança significativa nas práticas letivas (FREITAS, 2011, p.10).

Faz-se necessário, assim, que ocorram práticas pedagógicas nas quais os alunos tenham condições de pensar o mundo de forma holística, bem como

significar o porquê de estudar estatística. Além disso, é necessário compreender que a Educação Estatística deve ultrapassar a mera coleta de dados, sua organização e representação, como são, apresentados em materiais didáticos, contribuindo com o desenvolvimento gradual do letramento estatístico dos alunos.

Portanto, entende-se que as práticas pedagógicas preconizadas nos PCN (BRASIL, 1997) para o Ensino Fundamental, com relação à Educação Estatística, têm como objetivo

[...] levar o aluno a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que apareçam frequentemente no seu cotidiano [...] a fim de poder estabelecer relações entre os acontecimentos, fazer previsões, observar com que frequência ocorre o acontecimento. Esses conhecimentos e procedimentos vão sendo aprofundados ao longo dos ciclos, para que o aluno aprenda a formular questões pertinentes para um conjunto de informações, produzir resumos estatísticos, elaborar conjecturas e comunicar informação de modo conveniente, interpretar e construir diagramas e fluxogramas, desenhar experimentos e simulações para fazer previsões (CAZORLA, 2005, p.2).

Dessa forma, é possível compreender que a educação, letramento, pensamento e raciocínio estatístico estão diretamente conectados num mecanismo de interdependência. Portanto, compreende-se que a intenção primordial da Educação Estatística é oferecer subsídios para que o aluno possa desenvolver e apropriar-se das competências estatísticas, que abarcam o desenvolvimento do raciocínio, pensamento e letramento.

### 3.1 PENSAMENTO ESTATÍSTICO

A Educação Estatística contribui significativamente para a formação de sujeitos ampliando-lhes a capacidade de ler, compreender e interpretar melhor a sua realidade, visto que é perceptível que a sociedade está amparando-se cada vez mais e com maior ênfase em dados, informações e conhecimentos estatísticos para delinear previsões e efetivar suas decisões.

Nesse sentido, a concepção científica de Estatística dialoga com as ideias esboçadas por Wild e Pfannkuch (2005) a respeito de como se processa a investigação de que ela trata:

Tomamos como ponto de partida a concepção de que o objetivo fundamental da investigação estatística (aplicada) é a aprendizagem na esfera do contexto do problema e que o “pensamento estatístico” é a interação entre o estatístico e o contextual (WILD; PFANNKUCH, 2005, p.1).

Nesse enfoque, refletem-se as colocações de Morais (2006, p.16), ao afirmar que as pesquisas recentes têm indicado que o conceito estatístico, “[...] do modo que está sendo desenvolvido na escola, não possibilita a construção do pensamento estatístico do aluno. Normalmente é trabalhado de maneira isolada e desarticulado, formando, assim, sujeitos despreparados e inseguros no trato com os dados”. Reiterando a ideia apresentada, cabe destacar a reflexão de Medici (2007, p.47) ao indicar que a “razão de muitos estudantes não conseguirem ter um pensamento estatístico é que os exemplos apresentados nas aulas são, na maioria, áridos e descontextualizados”.

Desta forma, entende-se como fundamental apresentar a definição de pensamento estatístico, na perspectiva de Morais (2006, p.23), que é

[...] o processo como um todo com interação, justificação e compreensão do relacionamento dos dados, além da mensuração da variação presente. Assim, é possível explorar os dados para além do que está prescrito no texto, de modo que gere novos questionamentos e tomadas de decisões conscientes e críticas.

Compreende-se que, ao explorar essas relações, prima-se pelo entendimento de que o sujeito pense estatisticamente para, assim, agir com consciência e criticidade frente às demandas sociais contemporâneas. Deve-se levar em conta, também, a compreensão a respeito das teorias que sustentam tais processos e métodos, bem como ter subsídios para considerar as limitações referentes às conclusões estatísticas.

Com isso, pode-se utilizar o contexto de uma problemática para planejar, investigar, avaliar e sistematizar conclusões. Portanto, entende-se por pensamento estatístico a capacidade de compreender uma situação relacionada com dados estatísticos, realizando inferências, subsidiando-se pelas informações apresentadas, bem como ter condições para elencar novos questionamentos.

Para tanto, é importante compreender que tal pensamento pode favorecer o pleno exercício da cidadania, sendo tão necessário para os sujeitos quanto o



processo de leitura e escrita. Lopes (2003) nota a estreita relação entre o processo do pensamento estatístico e o processo de inferência, refletindo que, quando os sujeitos estiverem aptos para compreender na sua essência o pensamento estatístico, terão maiores e melhores condições de exercer sua cidadania.

Campos (2007, p.40) analisa e sintetiza as concepções de Wild e Pfannkuch (2005) e de outros teóricos, ao afirmar:

[...] o Pensamento Estatístico ocorre quando os modelos matemáticos são associados à natureza contextual do problema em questão, ou seja, quando surge a identificação da situação analisada e faz-se uma escolha adequada das ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação.

Wild e Pfannkuch (2005) buscando desenvolver uma discussão teórica sobre pensamento estatístico acabaram detalhando como esse processo acontece e, para tal, apresenta-se a organização estruturada por Freitas (2010, p.35), pautando-se nessas questões:

- ✓ A concepção da estatística aplicada (a aprendizagem na esfera do contexto);
- ✓ Os fundamentos do pensamento (conhecer a variação, a construção, o raciocínio com base nos modelos e a integração entre os conhecimentos e do contexto);
- ✓ Os modos do pensamento (estratégico, interrogativo, perceptivo, descritivo, interconexão, dedução, imaginação (conjecturas) e avaliação);
- ✓ As atitudes do sujeito (curiosidade, consciência, franqueza, buscar um significado profundo, compromisso);
- ✓ As restrições (coisas que limitam o aprofundamento e a qualidade do pensamento, como o conhecimento das pré-concepções); e,
- ✓ As técnicas (uso de técnicas de experiências passadas, modelos).

Ao observarmos as ideias apresentadas, fica latente a preocupação com o contexto, com o cenário real no qual o problema está inserido, além dos processos

envolvendo os pensamentos estatísticos necessários para o entendimento real do problema a ser tratado.

Entendo como crucial uma mudança de atitude com relação às questões estatísticas no interior das instituições escolares, em que o professor atue como mediador e articulador dos processos de ensino que resultem em aprendizagens que beneficiem e favoreçam o desenvolvimento gradual do pensamento estatístico dos alunos, o qual se desenvolve à medida que eles tenham condições de relacionar os dados estatísticos a situações reais e aplicadas.

Importante também é fazer com que os alunos observem que os resultados advindos de uma pesquisa Estatística sugerem uma tendência e não uma verdade, sendo imprescindível ler, interpretar e compreender os resultados alcançados. Além disso, devem aprender a explorar os dados em distintas perspectivas (CAZORLA, 2006).

Sendo assim, tem-se como fundamental para o processo pedagógico que os alunos possam participar e interagir realmente nas atividades que envolvam a coleta, o tratamento e a transmissão dos dados estatísticos, de forma que eles tenham condições de refletir e tecer conclusões sobre o processo em sua totalidade. Assim, o sujeito se posiciona quando consegue interpretar e compreender a situação apresentada envolvendo os conceitos estatísticos.

Contudo, para que um sujeito tenha condições reais de leitura crítica, é imprescindível que compreenda todas as informações que estão à sua disposição. Ou seja, que ele tenha o raciocínio estatístico apurado e desenvolvido, sendo capaz de organizar e estabelecer conclusões a respeito de todas as variáveis que estão arroladas na informação. Nesse cenário, aponta-se como essencial possuir competências voltadas ao raciocínio e ao pensamento estatístico, para então tornar-se um sujeito letrado estatisticamente.

Na concepção de Wild e Pfannkuch (1999), o pensamento estatístico é definido como processos e procedimentos mentais que os sujeitos têm para identificar a variação que se faz presente nos elementos e circunstâncias que os cercam em seu cotidiano, em situações decisórias. Nesse sentido, todo “trabalho é uma série de processos interconectados de forma que identificando, caracterizando, quantificando, controlando e reduzindo a variação, proporciona oportunidades de crescimento” (WILD; PLANNKUCH, 1999, p.118).

É relevante destacar a importância da noção e entendimento com vistas à variabilidade no pensamento estatístico. Esses processos são explícitos e ultrapassam a mera resolução de uma situação-problema específica, abarcando raciocínios que amparam os procedimentos ou processos em particular. No entanto, quando bem delineados, podem subsidiar a conjectura de uma ou várias conclusões frente à problemática apresentada.

Para Wild e Pfannkuch (1999), o pensamento estatístico é constituído por alguns elementos como: a necessidade de dados, a importância da produção de dados, a onipresença da variabilidade, a medida e a modelagem da variabilidade. Então, acredita-se que o aluno, ao desenvolver o raciocínio com relação à variabilidade e variação, por consequência desenvolverá também o letramento e o pensamento estatístico.

Esses autores preocuparam-se com os complexos processos de pensamento que amparam a resolução de problemáticas reais e, para aprimorá-las, utilizaram a Estatística. Além disso, elaboraram uma estrutura envolvendo quatro dimensões, com a intenção de organizar alguns elementos do pensamento estatístico produzido durante um processo investigativo, conforme se pode observar a seguir:

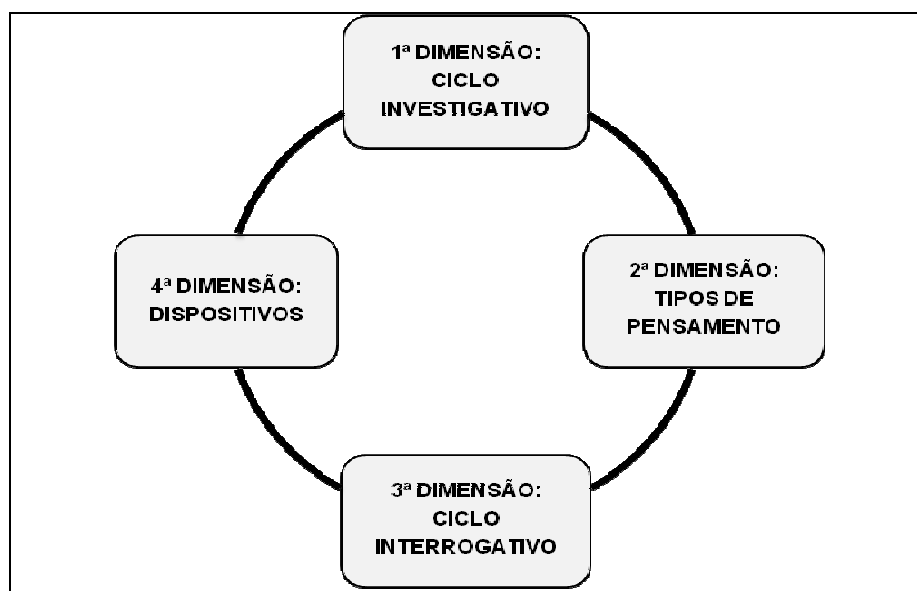


Figura 1 - Esquema do pensamento estatístico (WILD; PFANNKUCH, 1999)  
Fonte: Adaptado de Moraes (2006)

A partir do esquema apresentado para um problema estatístico, o sujeito perpassa e opera em cada uma destas quatro dimensões. Entretanto, devido ao nível escolar dos alunos desta pesquisa, eles se enquadram apenas no Ciclo Investigativo (1ª dimensão) e em alguns Tipos de Pensamento (2ª dimensão). Assim, esboçam-se sucintamente as ideias de Wild e Pfannkuch (1999) com relação a estas duas dimensões, bem como se destacam os aspectos relacionados à transnumeração.

### 3.1.1 Breve Apresentação sobre: 1ª e 2ª Dimensão do Pensamento Estatístico

A primeira dimensão, denominada Ciclo Investigativo, refere-se à maneira como o sujeito atua e pensa no processo de investigação Estatística. Essa linha organizacional é uma adaptação do modelo PPDAC (problema, planejamento, dados, análises, conclusões) de Macka e Oldfor (1994) e trata da abstração e resolução de situações-problema envolvendo os princípios estatísticos baseando-se numa problemática real maior.

Na segunda dimensão, intitulada Tipos de Pensamento, pretende-se alcançar os processos de aprendizagem estatística, à medida que cada uma das metas seja alcançada gradativamente com os alunos. A aprendizagem que se obtém bem como as necessidades que surgem por meio desse ciclo podem gerar ciclos investigativos novos, como é possível perceber no esquema a seguir:

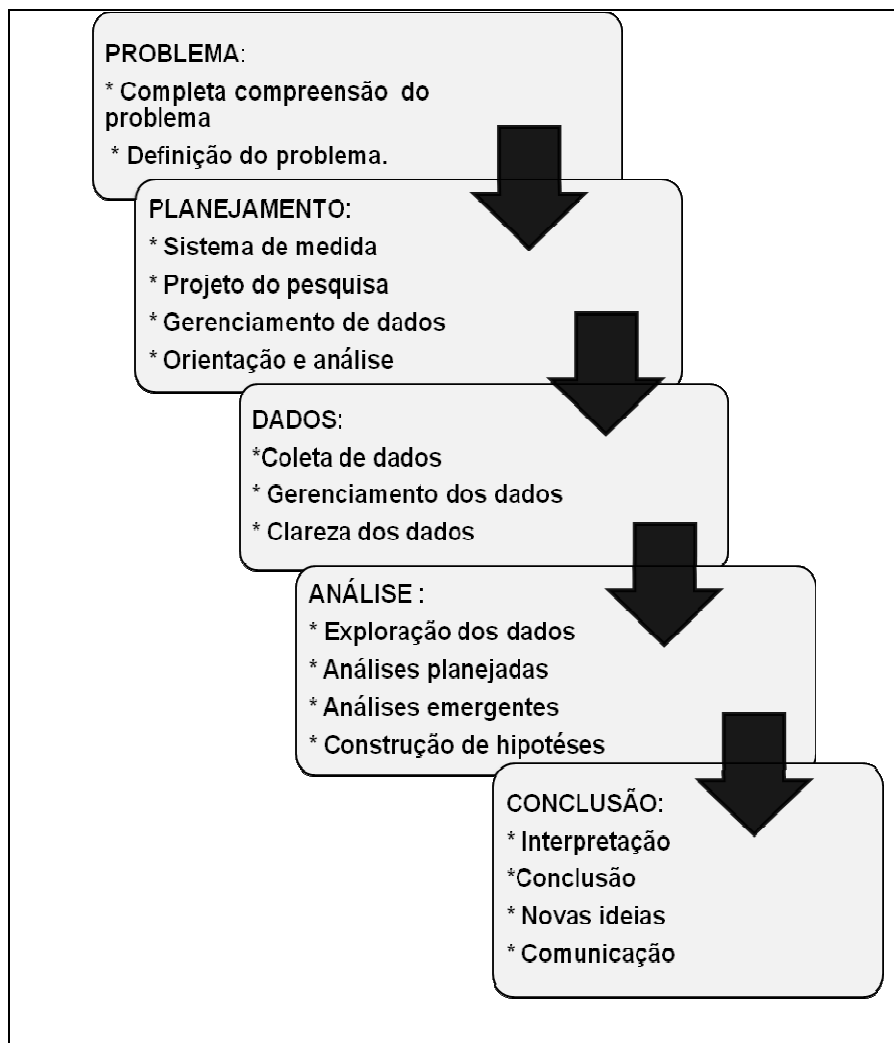


Figura 2 - Esquema do ciclo investigativo (WILD; PFANNKUCH, 1999)  
 Fonte: Adaptado de Moraes (2006)

No caso em particular desta pesquisa, realizada com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, buscou-se iniciar as problematizações da pesquisa amparando-se num contexto familiar para os alunos, com suas vivências diárias, e com isso gerar ciclos sucessivos de investigação. Assim, pretendeu-se que os alunos procurassem compreender a essência do problema, por entender que a problematização é o fator que diferencia uma pesquisa do levantamento de dados, perpassando por algumas questões, como o planejamento, a coleta e a análise de dados, para, então, delinear uma possível conclusão ou abrir outro ciclo investigativo, baseando-se na nova problematização.

Para Wild e Pfannkuch (1999), as variações referentes aos tipos de pensamentos estatísticos surgiram a partir de entrevistas realizadas por estatísticos e, conseqüentemente, foram sofrendo transformações quando tais pensamentos

eram sistematizados com os alunos. Logo, pode-se perceber que alguns tipos de pensamentos estatísticos foram mais utilizados para a resolução de problemas em linhas gerais.

### 3.1.2 Embasamentos do Pensamento Estatístico

Com relação aos tipos dos pensamentos estatísticos, para Wild e Pfankuch (1999) os itens a seguir embasam tal questão:

- ✓ Reconhecimento da necessidade de dados: Reconhecer que as experiências pessoais e as evidências são insuficientes para nelas basearmos decisões. Isto é um impulso estatístico.
- ✓ Transnumeração: A ideia fundamental da aprendizagem, no enfoque estatístico, é formar e transformar as representações dos dados, a fim de obter uma melhor compreensão deles (MEDICI, 2007, p.45).

Wild e Pfankuch (1999) definem a transnumeração como as transformações numéricas realizadas para favorecer e facilitar o processo de entendimento estatístico. Portanto, o ato de transnumerar acontece no momento em que os sujeitos conseguem compreender os distintos registros estatísticos apresentados a eles.

Acredita-se que esse processo está presente em todas as análises estatísticas, além de objetivar que, a cada novo olhar sobre estes elementos, seja possível significar novamente numa outra perspectiva, ainda não conjecturada. A transnumeração contempla aspectos do pensamento estatístico de modo geral, abarcando aspectos teóricos, explicativos e estratégicos e, assim, favorecendo e colaborando, também, para a constituição do pensamento estatístico. Desse modo, destacam-se as análises realizadas por Wild e Pfankuch (1999) ao indicarem a existência de três tipos de transnumeração: o primeiro tipo é aquele alcançado a partir da medida que se capturam as qualidades ou características do mundo real; o segundo tipo de transnumeração é aquele em que, ao transferir os dados brutos para uma representação tabular ou gráfica, permite significá-los; já no terceiro tipo, a transnumeração comunica o significado que surge dos dados, de forma que seja compreensível a outros. Com isso, permite que o aluno [...] “raciocine sobre as representações dos dados, compreendendo-os, interpretando-os, analisando-os a

partir dos registros, de modo a escolher, dentre as representações, a mais adequada aos dados e ao contexto exposto”. (SILVA, 2007, p.26).

Para sistematizar as atividades com os alunos de modo que conseguissem significar os dados coletados, tabulados e representados, por meio de gráficos e tabelas, utilizaram-se nesta pesquisa os princípios da transnumeração.

Conforme Wild e Pfannkuch (1999), o eixo central do pensamento estatístico é a variação ou variabilidade, ou seja, uma realidade observável. Assim, o sujeito pode tomar decisões nas situações de incertezas e, por vezes, essa incerteza deve-se à variação presente em todos os contextos. Logo, quanto mais aguçado e desenvolvido estiver o pensamento estatístico, maior será a probabilidade de obter níveis de letramento estatístico mais elevados. Além disso, faz com que a compreensão sobre a variabilidade aumente conjuntamente nesse processo.

### 3.2 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO

Para Garfield (2002) raciocinar estatisticamente nada mais é do que ter o conhecimento e capacidade para ler, interpretar e compreender todos os resultados e, assim, ter subsídios para explicar os processos estatísticos envolvidos, ou seja, a condição de significar tais questões para si.

Para que o aluno desenvolva esse raciocínio é preciso que ele confronte conceitos, pondere as variáveis e altere representações. Assim, o raciocínio estatístico pode ser apresentado como a capacidade para explorar os conceitos e recursos estatísticos. Esse processo engloba as questões de leitura e interpretação de dados, construção de tabelas e gráficos.

Entende-se que não é possível para o professor ensinar diretamente tal raciocínio aos alunos, mas oportunizar práticas pedagógicas que favoreçam a sua apropriação e seu desenvolvimento. Assim, por exemplo, na medida em que o professor sistematize informações obtidas com base nos dados colhidos pelos estudantes e conjuntamente realize a interpretação e representação no formato de gráficos e de tabelas, contribui efetivamente para desenvolver o raciocínio estatístico de seus alunos.

Campos (2007) entende ser possível colaborar com os alunos no desenvolvimento do raciocínio estatístico, incorporando às aulas atitudes e

encaminhamentos que incentivem a descrever os processos estatísticos a serem discutidos, estudados e analisados. Assim, para que os estudantes desenvolvam um raciocínio estatístico mais apurado e avançado, o professor pode contribuir promovendo encaminhamentos pedagógicos nos quais os estudantes tenham condições para compreender, comparar, avaliar e representar, modificando suas apresentações e entendendo que a essência da ideia permanece imutável.

Silva (2007), apoiando-se nos pressupostos de Garfield (2002), indica que o ensino deve proporcionar condições para que o aluno compare conceitos, avalie a melhor forma de analisar uma determinada variável ou conjunto de variáveis, modifique as representações explorando as ideias referentes à transmutação, e, dessa forma, desenvolver o seu raciocínio estatístico gradativamente.

Ainda nessa linha de pensamento, Silva (2007, p.32) afirma que o raciocínio estatístico “refere-se aos processos pelos quais as pessoas avaliam e geram argumentos lógicos, aplicando o conhecimento na consecução de metas”. Entretanto, há outros autores que defendem a ideia de que raciocínio e argumentos são conceitos sinônimos entre si, porém Silva (2007, p.32) apresenta a seguinte premissa:

[...] o raciocínio ocorre dentro de um discurso ou um argumento, ou seja, o raciocínio é usado no argumento. Para o autor raciocínio é a elaboração de suposições denominadas premissas (ponto de partida) e o processo de mover estas premissas para a conclusão (ponto de chegada) por meio de regras.

É necessário destacar que nem todo raciocínio manifesta-se no formato de argumento, sendo definido como um processo interior, mental, cujo argumento é constituído pelo entendimento da explicação, ou a ação numa situação determinada admite inferi-lo. (SILVA, 2007).

Dessa forma, o estudo realizado por esse autor sobre raciocínio estatístico relaciona-se, intrinsecamente, ao estudo de resolução de problemas, apresentando três categorias amplas:

✓ Os estudos sobre o raciocínio dedutivo, que procuram compreender como as pessoas inferem as consequências das informações dadas; ou seja, como as pessoas avaliam a validade de argumentos lógicos;



- ✓ Os estudos sobre o raciocínio indutivo, que procuram compreender como as pessoas formulam e testam hipóteses de maneira a descobrir regras gerais;
- ✓ Os estudos sobre raciocínio estatístico, que procuram compreender como as pessoas fazem inferências de natureza probabilística (SILVA, 2007, p.32).

No presente trabalho, optou-se por explorar e sistematizar as três categorias apresentadas, por compreender tratar-se de uma ferramenta essencial para o desenvolvimento do raciocínio estatístico. Apresenta-se primeiramente a concepção de Garfield (2002) sobre raciocínio estatístico, haja vista que Silva (2007) amparou-se no seu modelo teórico geral de raciocínio estatístico para organizar e sustentar o modelo que propôs sobre a variação.

O raciocínio estatístico, para Garfield (2002), é definido como o modo pelo qual os sujeitos raciocinam com ideias estatísticas significando e dando sentido a informações estatísticas. Além disso, abarca as interpretações apoiadas num conjunto de dados, representações gráficas e resumos estatísticos. Assim, compreende-se que muito do raciocínio estatístico concorda com as ideias e saberes probabilísticos, fato que conduz à dedução e à interpretação dos resultados estatísticos e probabilísticos.

Nesse sentido, ao estabelecer reflexões teóricas na expectativa de fundamentar este raciocínio, apresenta-se a necessidade de compreender conceitos relevantes, tais como a distribuição, centro, dispersão, associação, incerteza, aleatoriedade e amostragem (GARFIELD, 2002).

Reflete-se que o ensino amparado nesses pressupostos ainda não tem ocorrido efetivamente, por conta de que muitos professores acabam primando por ensinar somente técnicas e procedimentos operatórios, em detrimento da compreensão verdadeira dos conceitos e ideias que sustentam tais processos operatórios. Dessa forma, os estudantes podem entender e aplicar com exatidão técnicas mecânicas; entretanto o seu raciocínio estatístico acaba se constituindo parcialmente, já que não existe a preocupação com a formação reflexiva e analítica do estudante (NISBETT, 1993).

Ainda a esse respeito, existem várias pesquisas envolvendo o raciocínio estatístico de forma imprópria. Garfield (2002) elenca algumas ideias comumente apresentadas, com relação ao desenvolvimento desse raciocínio, como: o

entendimento errôneo<sup>1</sup> sobre as medidas de tendência central (confusão entre média, mediana e moda); a ideia de que boas amostras precisam representar um grande percentual da população, sem considerar como esses sujeitos foram escolhidos, entre outras questões.

Pretende-se viabilizar, por meio da prática pedagógica com significado para o estudante, o desenvolvimento do raciocínio estatístico numa concepção global. Nesse sentido, para analisar as ideias referentes ao raciocínio estatístico no que tange às medidas-resumo e representação dos dados, entende-se que é possível apresentar alguns assuntos, visando desenvolver habilidades para desempenhar tal raciocínio, segundo Garfield (2002).

Inicia-se exemplificando: a importância de compreender por que as medidas centrais (uma vez que é possível detectar o entendimento errôneo e confuso quanto a elas), amplitude e posição indicam distintas informações com relação a uma determinada variável ou sobre um conjunto de dados; apontar qual das medidas é mais conveniente para cada situação, entendendo por que elas representam, bem ou não, a variável; entender a aplicação de medidas-resumos para realizar prognósticos, apoiando-se em amostras grandes será mais assertiva do que em pequenas amostras; ter a percepção e compreensão do motivo pelo qual uma boa medida-resumo precisa conter uma medida central e uma de variação; entender por que razão as medidas centrais e de dispersão podem ser usadas para confrontar duas distribuições.

Com relação aos dados, é importante saber identificar essas representações e suas características, entendendo que é possível modificar uma representação gráfica. Nesse enfoque, Garfield (2002) orienta que o raciocínio estatístico deve ser organizado em cinco níveis, conforme indicado no quadro 7, a seguir:

NÍVEL	TIPO DE RACIOCÍNIO	CARACTERÍSTICA
1	IDIOSSINCRÁTICO	Conhecimento de algumas palavras e símbolos estatísticos utilizados sem um entendimento completo e, frequentemente, de maneira incorreta.

<sup>1</sup> Para Garfield (2002), o entendimento errôneo é o raciocínio inapropriado sobre ideias estatísticas.

2	VERBAL	Entendimento verbal de alguns conceitos, sem conseguir aplicá-los a um procedimento real. O indivíduo escolhe ou comunica uma definição correta, mas sem aprender seu significado.
3	TRANSICIONAL	Capacidade de identificar corretamente uma ou duas dimensões de um conceito estatístico, sem integrá-los completamente.
4	PROCEDIMENTAL	Capacidade de identificar corretamente as dimensões de um conceito ou processo estatístico, sem integrá-los completamente ou sem entender o processo.
5	PROCESSOS DE RACIOCÍNIO INTEGRADOS	Entendimento completo do processo ou conceito estatístico, coordenando as regras e os procedimentos, usando suas próprias palavras para explicar o conceito.

**Quadro 7 - Modelo Geral de Raciocínio Estatístico**  
**Fonte: Garfield (2002)**

Com o entendimento de que o raciocínio estatístico é a habilidade em compreender informações estatísticas, bem como ter competência para explorar as ferramentas e os conceitos estatísticos, um sujeito que tenha desenvolvido bem as suas competências intelectuais direcionadas ao raciocínio estatístico provavelmente terá melhores condições e subsídios para melhor desempenhar seu pensamento e letramento estatístico. Logo, compreende-se que a prática pedagógica proposta com o intuito de favorecer o desenvolvimento do raciocínio estatístico também contribuirá imprescindivelmente para o desenvolvimento do pensamento e letramento estatístico.

### 3.3 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Frente à complexidade da sociedade contemporânea e diante da grande quantidade de diferentes informações que circulam diariamente na vida dos sujeitos, surgiu a necessidade de quantificá-las. Com isso, entende-se que os saberes e conhecimentos estatísticos acabaram tornando-se figura constante na vida das pessoas.

Entre as décadas de 80 e 90, Well (1994), Ruberg e Mason (1988) alertavam para a importância da Estatística na formação da cidadania dos indivíduos, de uma maneira geral, mencionando ser necessário, além de ler e escrever, que eles

estejam aptos para efetivar cálculos e pensar estatisticamente sobre os fatos e acontecimentos. Na concepção de Cazorla (2002, p.19) hoje para o sujeito exercer sua “cidadania plena, o pensamento estatístico é tão necessário quanto a capacidade de ler e escrever”.

Assim, o letramento estatístico refere-se à habilidade de expressar-se estatisticamente, ou seja, a competência das pessoas para ler, interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas e os argumentos relacionados aos dados que se apresentam nos contextos diversos, bem como as habilidades que os sujeitos têm para discutir e comunicar suas conclusões conjecturadas (GAL, 2002).

Para que seja possível considerar um indivíduo letrado estatisticamente, é necessário que ele tenha condições de interpretar e avaliar de forma crítica as informações e observações estatísticas, bem como estabelecer e sustentar discussões que envolvam os resultados provenientes das averiguações estatísticas, amparando-se nas terminologias e suas especificidades.

O letramento estatístico, para Watson (1997), é a capacidade de compreender o texto e significar as implicações decorrentes das informações e dados estatísticos dentro de um contexto formal maior, e indica três instâncias para o seu desenvolvimento:

- ✓ A compreensão fundamental do que trata a terminologia da Estatística;
- ✓ A compreensão com relação à linguagem estatística e os conceitos contemplados num contexto de discussão;
- ✓ O desenvolvimento de atitudes de questionamento nas quais se aplicam conceitos mais elaborados, com a intenção de contradizer afirmações que são realizadas sem sustentação estatística adequada.

Com relação ao processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, Kader e Perry (2006) refletem que, por meio do letramento estatístico, os alunos terão condições de interpretar os dados contidos nas mídias e, com isso, elaborar questionamento sobre as informações e dados estatísticos importantes ali contidos. Desta forma, eles terão confiança para explorar as informações e nortear suas decisões, além de estarem aptos a tecer conclusões sobre os assuntos estatísticos relacionados com sua vida cotidiana.

Ainda, a respeito do letramento estatístico, Rumsey (2002, p.1) afirma que os professores primeiramente devem motivar os alunos a se tornarem “bons

cidadãos estatísticos, entendendo suficientemente a estatística para serem capazes de consumir as informações com as quais são inundados diariamente, pensando criticamente sobre essas informações e tomando boas decisões”.

Para a autora, quando o aluno utiliza o letramento estatístico, é possível pretender duas grandes aquisições: a primeira, que ele seja capaz de atuar como um membro educado para a sociedade da informação; já a segunda, que tenha condições e subsídios para compreender as terminologias, princípios, ideias e técnicas operatórias estatísticas. Portanto, compreende-se serem imprescindíveis os conhecimentos e saberes essenciais com relação tanto ao pensamento quanto ao raciocínio estatístico, denominados de competências estatísticas. Sendo assim, o educando acabará desenvolvendo habilidades necessárias para agir como um sujeito letrado para atuar na era da informação.

Destaca-se que o tratamento pedagógico amparado nessa vertente é ainda pouco utilizado e valorizado pelos profissionais, bem como nos materiais didáticos usados nos espaços institucionais:

[...] exploram demasiadamente as representações gráficas e tabulares, sem contudo, associá-las à análise e ao estudo da variação de dados, sendo esses, na maioria das vezes, discretos. Além disso, as tarefas solicitam interpretações simples de gráficos ou tabelas e, ainda, a sua construção, com prioridade para o gráfico de colunas. Nos livros, não percebemos a articulação entre as representações que caracterizam o processo de transnumeração. Pode-se assim supor que, apesar do trabalho anunciado sobre tabelas e gráficos, ele não é suficiente para a construção do pensamento estatístico. Na verdade, os docentes consideram o registro pelo registro, esquecendo-se dos conceitos matemáticos, estatísticos e do contexto mobilizado em tais representações (MORAIS, 2006, p.33).

Nesse sentido, os PCN (BRASIL, 1998) determinam que o processo pedagógico no Ensino Fundamental precisa oportunizar e desenvolver nos alunos habilidades estatísticas, tais como: [...] “construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia”, bem como calcular algumas medidas estatísticas de tendência central “como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos”(BRASIL, 1998, p.52).

A habilidade em realizar leitura e interpretação de informações estatísticas, analisando sua intencionalidade, além de estruturar seu ponto de vista particular frente a uma determinada informação estatística, é a base do letramento estatístico.

Portanto, conclui-se ser indispensável promover ações pedagógicas nos espaços escolares que possam promover o desenvolvimento gradual das competências direcionadas ao raciocínio e pensamento estatístico, desde os anos iniciais de escolarização do Ensino Fundamental.

Conforme Silva (2007), o letramento estatístico do aluno será maior à medida que ele demonstrar maiores condições de raciocinar e pensar estatisticamente. Além disso, se o nível de letramento estatístico aumentar, o raciocínio e o pensamento estatístico também aumentarão e, com isso, se tornarão mais desenvolvidos. Acredita-se que o pensamento e raciocínio estatísticos estão interligados, ou seja, se um sofrer avanços, isso acontecerá com o outro e vice-versa.

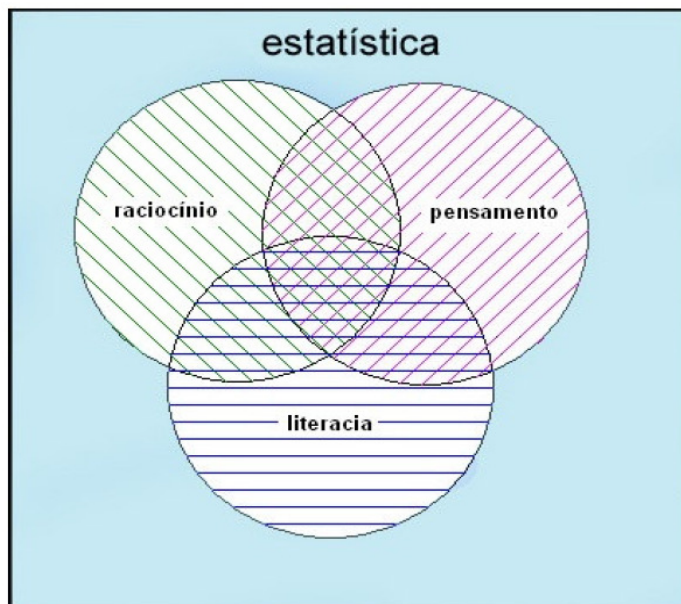
Assim, vale destacar a reflexão de Campos (2007, p.49) quanto à *literacia*<sup>2</sup>, o raciocínio e o pensamento estatístico:

A *literacia* pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada, o raciocínio representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos e pensamento leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo ao aluno questionar espontaneamente a realidade observada por meio da Estatística.

O autor afirma ainda que o pensamento, o raciocínio e o letramento completam-se e, juntos, abarcam a compreensão global da Estatística. Assim, apresenta-se na figura 1 um diagrama proposto por Campos (2007) que aceita a existência de um Conjunto Universo da Estatística circulando em torno do pensamento, do raciocínio e do letramento estatístico.

---

<sup>2</sup> Entende-se que *literacia* é um sinônimo utilizado por Campos (2007) para letramento.



**Figura 3 - Conjunto Universo da Estatística**  
**Fonte: Campos (2007)**

Esclarece o autor que os aspectos marginais da Estatística se encontram na parte azul, envolvendo os conhecimentos sobre funções computacionais, as fórmulas de cálculo de arranjo, combinações e permutações, as matrizes, os determinantes e as derivadas parciais. São considerados conteúdos contemplados pelo campo conceitual da Estatística, mas que não contribuem para o desenvolvimento das capacidades referentes ao raciocínio, pensamento e letramento estatístico.

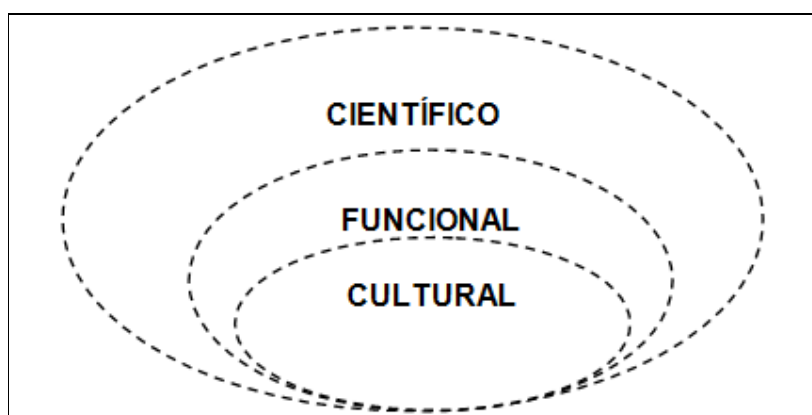
### 3.3.1 Letramento Estatístico na Concepção de Shamos e Gal

São vários os autores que discutem as relações envolvendo o letramento estatístico. Shamos e Gal trabalham pressupostos e concepções que nortearam esta pesquisa e que serão apresentados sucintamente a seguir.

O letramento estatístico para Shamos (1995) necessita de uma estrutura que possui três níveis de complexidade, distintos entre si, porém que se completam. O primeiro, denominado de letramento cultural, reporta-se ao entendimento das pessoas com relação aos termos básicos utilizados pelos meios de comunicação para tratar de assuntos referentes à ciência. O segundo - letramento funcional - indica as competências dos sujeitos para efetivar leitura, interpretação e se

comunicar valendo-se dos termos científicos específicos. E o terceiro, chamado de letramento científico, relaciona-se aos conhecimentos científicos de desenhos conceituais primordiais ou das teorias que sustentam os princípios da Ciência, conectados ao entendimento dos processos científicos de cunho investigativo, disponibilizados para a resolução de situações-problema.

No último nível de letramento, os sujeitos agem autonomamente com segurança em suas opções no que tange a métodos e representações gráficas e estatísticas, bem como na capacidade de refletir dados e informações avaliando a sua variabilidade. O diagrama da figura 4 esboça os três níveis de letramento estatísticos mencionados.



**Figura 4 - Níveis de letramento estatístico**  
Fonte: Shamos (1995)

Para melhor esclarecer o diagrama sobre os níveis de letramento estatísticos discutidos por Shamos (1995), apresenta-se o quadro 8 a seguir:

<b>NÍVEL</b>	<b>LETRAMENTO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>EXEMPLIFICAÇÃO</b>
1º	CULTURAL	Entendido como básico, refere-se à compreensão das terminologias essenciais, utilizadas comumente pelos veículos de comunicação, para transmitir informações sobre ciências.	Realizar a leitura e reconhecer as informações representadas em tabelas e/ou gráficos.
2º	FUNCIONAL	Requer que o sujeito tenha se apropriado de outras estruturas para mobilizar o conhecimento, pois ele deve também ter condições de dialogar, ler e escrever coerentemente, podendo, até mesmo, valer-se de termos que não sejam técnicos, mas num contexto com significado.	Realizar a interpretação contida em dados que estão representados em tabelas e/ou gráficos, ou organizá-los nas representações, pontuando e considerando a variação para a sua análise.



3º	CIENTÍFICO	Estrutura mais avançada, referente aos conhecimentos científicos dos esquemas conceituais fundamentais ou das concepções teóricas que alicerçam o campo da ciência, aliada à compreensão dos processos científicos e de investigação mobilizados para a resolução de situações-problema.	Realizar inferências, ter condições de efetivar previsões, amparando-se nas informações contidas em registros variados, bem como analisar e considerar a variação existente.
----	------------	--	--

**Quadro 8 - Níveis de letramento estatístico de Shamos**

**Fonte: Shamos (1995)**

Assim, logo que as pessoas tenham condições plenas para reconhecer e ler informações que estejam representadas por meio de gráficos e/ou tabelas, atingem o nível cultural. Quando são capazes de ultrapassar o nível elementar de reconhecimento e leitura, interpretando as informações e dados apresentados nas representações, considerando a variação no momento da análise, os sujeitos encontram-se no nível funcional. Contudo, se o sujeito, além das habilidades já relatadas, ainda conseguir realizar inferências e tecer previsões com relação às informações contidas em registros distintos, refletindo e considerando as variabilidades existentes, compreende-se que se encontra no nível científico.

Entretanto, para que o sujeito possa atingir de forma plena seu letramento nos níveis funcional ou científico faz-se imprescindível desenvolver habilidades específicas, como as sugeridas por Gal (2002, p.4):

- ✓ [...] a habilidade da pessoa interpretar, criticar e avaliar a informação estatística, com argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos estocásticos que podem ser encontrados em diversos contextos;
- ✓ a habilidade de discutir e comunicar suas reações perante tal informação estatística;
- ✓ a compreensão do significado da mesma, bem como opiniões sobre as implicações desta informação, ou dados interessantes a respeito do acesso às conclusões obtidas.

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

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

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

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

Portanto, nesse cenário compreende-se que, quando os alunos correspondem às exigências dos níveis de letramento cultural e funcional, há a possibilidade de seu acesso e condições ao nível de letramento científico.

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

Gal (2002) sugere um modelo dos componentes do pensamento estatístico que desenvolvem o letramento estatístico. Constituem-se em dois grandes campos: o do conhecimento e o das atitudes - descritos no quadro 9, a seguir:

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

**Quadro 9 - Níveis de letramento estatístico de Shamos**  
 Fonte: Gal (2002)

O letramento estatístico envolve um campo do conhecimento que abarca os saberes matemáticos, estatísticos e do contexto, além dos procedimentais, ou seja, das habilidades e competências dos indivíduos nas questões pertinentes à leitura, interpretação, compreensão e análise dos dados e informações. Outra estrutura que se configura nesse campo é a habilidade crítica, ou seja, a capacidade que os sujeitos têm para estabelecer relações críticas apoiando-se nos dados, lendo as informações apresentadas em suas linhas, entrelinhas e além das linhas.

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

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

O conhecimento estatístico requer mobilização dos saberes e conhecimentos matemáticos para que sejam compreendidos verdadeiramente, como na leitura e interpretação de dados numa representação gráfica. A esse respeito, o autor considera que o conhecimento matemático abrange conceitos, teorias,

teoremas, métodos e técnicas matemáticas essenciais para favorecer o desenvolvimento das habilidades estatísticas. Os conhecimentos estatísticos são considerados por ele como sendo os conceitos, propriedades, métodos, técnicas e representações específicas da Estatística.

Nessa perspectiva, Gal (2002, p.11) propõe uma organização estrutural hierárquica constituída por meio de cinco tópicos do conhecimento básico estatístico, que entende como elementos importantes para ler, interpretar e compreender informações, conforme se pode observar:

- ✓ conhecimento dos motivos e das maneiras pelas quais a coleta de dados aconteceu;
- ✓ A familiaridade com termos e ideias básicas relacionadas à Estatística Descritiva;
- ✓ A familiaridade com termos e ideias relacionadas às apresentações gráficas e tabulares;
- ✓ Compreensão das noções básicas de probabilidade;
- ✓ Conhecimento e compreensão sobre como as conclusões e interferências estatísticas são obtidas.

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

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

Nesse sentido, acredita-se que o conhecimento do contexto pode ser entendido como fonte de informações e medidas para o tratamento dos dados, sendo o fator preponderante com relação à familiaridade do leitor com fontes diversas e, até mesmo, com informações estatísticas equivocadas. Assim, um leitor ou ouvinte que não esteja familiarizado com o contexto no qual as informações e dados foram coletados, certamente encontrará dificuldades para realizar inferências,

bem como elencar e sugerir interpretações que favoreçam o processo de tomada de decisão, com base nos dados e informações, ou até mesmo identificar possíveis equívocos.

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

Compreende-se que o conhecimento do contexto, atrelado às habilidades estatísticas do sujeito, são estruturas indispensáveis para que haja reflexão crítica sobre os dados e informações envolvendo a Estatística e suas implicações.

#### 4 INTERPRETAÇÃO E LEITURA DE TABELAS E GRÁFICOS

A interpretação e leitura de tabelas e/ou gráficos têm se apresentado como um objeto de análises e estudos para vários pesquisadores, tais como Curcio (1987), Crespo (2004), Monteiro e Selva (2001), Cazorla (2002), Duval (2002); Flores e Moretti (2005), Morais (2011), Coutinho, Silva e Almouloud (2011), Morais e Fernandes (2011), dentre outros, nas várias modalidades de ensino.

Atualmente a Estatística, no que concerne à leitura, interpretação e compreensão de gráficos e tabelas, está crescendo significativamente, uma vez que diariamente as pessoas se confrontam com inúmeras situações que exigem essas habilidades, conhecimentos e saberes.

Por compreender que esses elementos são fundamentais para a representação dos dados de um conjunto, os gráficos e tabelas têm como finalidade esclarecer, organizar e sintetizar as informações e dados quantitativos advindos dos diversos meios de comunicação, sendo, assim, um “meio para se comunicar e classificar dados” (CURCIO, 1989, p.1). Complementando essa ideia, Monteiro e Selva (2001) indicam que os gráficos são uma ferramenta cultural que permite ao sujeito expandir sua capacidade de entender e explorar as informações estatísticas e estabelecer relações entre os distintos tipos de informação.

Quanto às tabelas, Duval (2002), em sua análise, pontua a contribuição cognitiva das tabelas e seus diversos usos e considera essencial diferenciar dois importantes aspectos: a própria organização representacional, ou seja, a composição semiótica das tabelas, e as funções cognitivas a que elas se prestam.

Nesse sentido, designa-se em geral por tabela qualquer disposição em linhas e colunas. “Essa organização apresenta uma dupla vantagem, pois distribui os dados de acordo com o cruzamento de linhas e colunas, separando-os visualmente” (ARAÚJO; FLORES, 2010, p.4). Contudo, para Duval (2002), isso não basta para descrever o funcionamento representativo das tabelas, fazendo-se imprescindível discernir as particularidades das tabelas em relação às demais representações gráficas.

O autor referido destaca que as tabelas não servem exclusivamente para fins de consultas rápidas ou questões desse gênero, mas podem também expressar características com relação à classificação ou variação, determinando, com isso,

uma leitura global da tabela exigindo compreensão plena, e não simplesmente uma leitura estanque e pontual. Portanto, conduz o sujeito a ultrapassar “um passo pontual para um passo de interpretação global na leitura dos dados” (ARAÚJO; FLORES, 2010, p.4).

Assim, entende-se como essencial refletir que o aluno só terá condições de realizar uma leitura global compreensiva das estruturas tabulares quando o professor utilizar-se de encaminhamentos pedagógicos adequados à questão, atuando como colaborador nesse processo. A esse respeito, cabe apresentar os elementos importantes indicados por Crespo (2004, p.25) para a construção de uma tabela:

- ✓ Corpo: conjunto de linhas e colunas que contém informações sobre a variável em estudo;
- ✓ Cabeçalho: parte superior da tabela que especifica o conteúdo de cada coluna;
- ✓ Coluna indicadora: parte da tabela que especifica o conteúdo das colunas;
- ✓ Linhas: retas imaginárias que facilitam a leitura, no sentido horizontal de dados que se inscrevem em seus cruzamentos com as colunas;
- ✓ Casa ou célula: espaço destinado a um só número;
- ✓ Título: conjunto de informações, as mais completas possíveis, e que possa responder as perguntas: O quê? Quando? Onde? Deve estar localizado no topo da tabela e é de suma importância, pois se não colocarmos os leitores não saberão sobre o que está falando a tabela.

As tabelas podem ser simples ou de dupla entrada. A simples organiza seus dados estabelecendo relação entre eles e uma determinada característica, enquanto que a de dupla entrada organiza os dados que apresentam mais de uma característica e, com isso, duas ordens de classificação uma na horizontal (linha) e outra na vertical (coluna).

Com relação aos gráficos, observa-se que são constantemente utilizados para diversos fins e em variados contextos sociais, como forma de comunicação no cotidiano das pessoas. Assim, acredita-se que os professores possam entender como natural que os alunos tenham condições de ler, interpretar e compreender a linguagem gráfica, mesmo antes do contato formal com ela nos ambientes escolares. Todavia, tal fato não necessariamente implica que eles realmente saibam o que é uma estrutura gráfica, seu significado e a relevância na sociedade contemporânea (CARVALHO, 2009).

Fernandes e Cardoso (2009, p.9) salientam que as tabelas e gráficos favorecem a organização e apresentação das informações e dados estatísticos de modo claro e objetivo. Para eles, ainda existem vários motivos para que os estudantes já nos primeiros anos de escolarização iniciem seus estudos no que se refere às relações estatísticas:

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

Compreende-se que o domínio da linguagem gráfica pode operar como uma estrutura de rompimento do processo dicotômico entre a construção e interpretação de gráficos. Desse modo, quando o sujeito tem o domínio da linguagem gráfica, terá a capacidade de ler os dados apresentados no gráfico, de modo a “interpretar os dados e generalizar as informações nele presentes”. Portanto, [...] “existe uma evolução para a compreensão das pessoas sobre diferentes formas de representação” (LOPES, 2004, p.190).

Ainda a esse respeito, Curcio (1989) indica que o potencial máximo de um gráfico é alcançado quando, a partir da sua representação, é possível interpretar e tecer conclusões sobre as informações e dados nele expressos. Para Friel, Curcio e Bright (2001), os gráficos refletem a competência do leitor em compreender e significar essas estruturas construídas por ele mesmo, ou por outros sujeitos.

Desta forma, e considerando que a sociedade contemporânea utiliza cada vez mais os gráficos, tabelas e dados estatísticos, torna-se fundamental que os alunos venham a desenvolver competências para que tenham condições de interpretá-los e compreendê-los. Apresentam-se três níveis de leitura e compreensão, definidos por Curcio (1989), com relação aos gráficos e tabelas:



- ✓ Nível 1: Ler os dados: Neste nível foi considerada apenas a leitura direta de um gráfico sem qualquer interpretação, atendendo apenas a factos representados explicitamente;
- ✓ Nível 2: Ler entre os dados: Este nível já requer a comparação, o conhecimento de conceitos e habilidades matemáticas, que já permitem identificar relações [...] fazendo inferências simples;
- ✓ Nível 3: Ler além dos dados: Este nível exige uma ampliação dos conceitos, a predição, a inferência [...] ou previsões com base numa interpretação dos dados (FREITAS, 2011, p.24).

Reflete-se que a proposta de trabalho desenvolvida por Curcio se enquadra nos pressupostos que podem sustentar o letramento estatístico, pois destaca a relevância de as pessoas terem condições de interpretar, ler, compreender e ter subsídios para inferir informações estatísticas e gráficas.

Acredita-se ser possível estabelecer um paralelo entre os níveis de compreensão gráfica de Curcio (1989) e a concepção de letramento estatístico de Shamos (1995), já apresentadas na pesquisa. Apresenta-se uma hipótese de como relacionar essas vertentes teóricas, no quadro 10, a seguir.

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

**Quadro 10 - Relação hipotética entre as teorias de Curcio (1989) e Shamos (1995)**  
**Fonte: Curcio (1989) e Shamos (1995)**

Destaca-se que as relações apontadas na tabela anterior são correlações hipotéticas mencionadas nesta pesquisa. Acredita-se que, com relação à compreensão gráfica “Leitura dos Dados” referente ao nível 1 de Curcio, se comparada ao nível 1 de letramento estatístico de Shamos - “Cultural” - ambos apresentam conceitos e exigem dos sujeitos conhecimentos que dialogam entre si e se complementam numa perspectiva global. Entretanto, não houve nenhuma validação científica, na qual seja possível amparar-se para afirmar tal equivalência entre as vertentes teóricas (o que, aliás não é o objetivo deste trabalho).

Na sequência, apresenta-se um gráfico (Figura 5) de uma situação que serve de exemplo para caracterizar os três níveis apontados e, posteriormente, o quadro 11 em que se relacionam os níveis de leitura e interpretação do gráfico, de acordo com Curcio (1989).

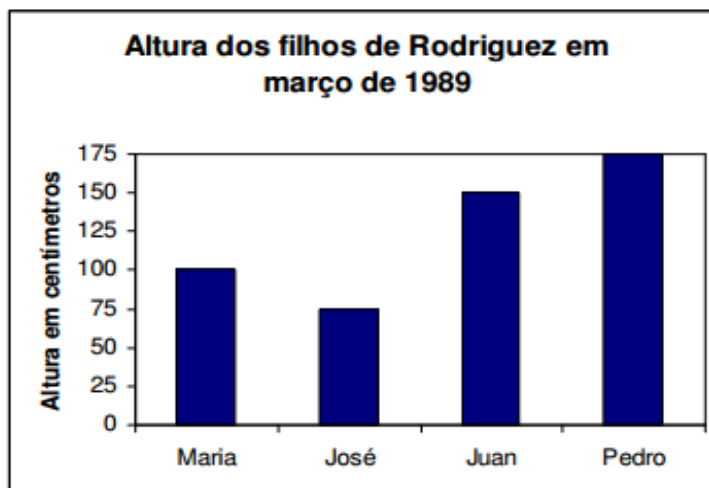


Figura 5 - Exemplo apresentado por Curcio (1989)  
Fonte: Curcio (1989)

Níveis de leitura e interpretação gráfica, segundo Curcio (1989):

NÍVEIS	CARACTERÍSTICA	EXEMPLIFICAÇÃO
1º - "Ler os Dados"	Consiste em levantar informações do gráfico para responder à questão explícita para a qual a resposta óbvia está no gráfico. Não existe interpretação neste nível. Leitura que requer este tipo de compreensão é uma tarefa de nível cognitivo muito baixo.	Qual é a altura de Maria?
2º - "Ler entre os Dados"	Inclui a interpretação e a integração dos dados apresentados no gráfico e requer a habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos e habilidades matemáticas (por exemplo, de adição, subtração, multiplicação ou divisão)	Quanto cm a mais têm Juan em relação a José?
3º - "Ler Além dos Dados"	Requer que o aluno realize predições e interferências a partir dos dados, porém sobre informações que não estão diretamente descritas no gráfico. Requer, também, conhecimento a priori sobre a questão que está relacionada ao gráfico.	Se Maria crescer 5 cm e José crescer 10 cm até setembro de 1992, quem será maior e por quantos cm?

Quadro 11 - Níveis de leitura e interpretação gráfica  
Fonte: Curcio (1989)

Compreende-se que o primeiro nível, ou seja, a leitura dos dados, não exige do indivíduo um alto nível de entendimento cognitivo, pois ele necessita somente ler

e retirar as informações contidas na representação. Para efetivar a leitura entre os dados, é preciso que o indivíduo faça a comparação dos valores expressos pelas variáveis, situação que requer um desenvolvimento cognitivo superior com relação ao contexto inicial, a leitura dos dados. Ao realizar a leitura além dos dados, o indivíduo necessita obrigatoriamente possuir o domínio dos contextos anteriores, ou seja, requer maior desempenho e agilidade cognitiva, para então ter recursos a fim de realizar inferências sobre os dados.

Dessa maneira, entende-se que os principais entraves, com vistas à leitura e interpretação gráfica, apresentam-se no segundo e terceiro níveis de compreensão. Há estudos de cunho teórico como, por exemplo, o de Medici (2007), Vasconcelos (2007) e Pagan (2010), que perceberam que os alunos exibem indicativos de crescentes dificuldades nas questões do primeiro para o terceiro nível.

Tal cenário é reiterado pela afirmação de Friel, Curcio e Bright (2001, p.130-132): “os alunos apresentam pouca dificuldade com questões do nível ler os dados, mas eles cometem erros ao encontrar questões que exigem ler entre os dados [...] Questões que exigem ler além dos dados parecem ser um desafio maior”.

Sob essa ótica, Freitas (2011) entende que o processo evolutivo das habilidades de compreensão dos dados deve ocorrer por intermédio de conexões significativas entre os três níveis (leitura dos dados, entre os dados e além dos dados). Ao perpassar o nível da leitura dos dados, o qual exige simplesmente o levantamento de informações e respostas a questões explícitas e óbvias da estrutura gráfica, até a leitura além dos dados, nível que requer a extração de informações cada vez mais abstratas com relação à representação, certamente ocorre uma evolução das habilidades de compreensão.

Coutinho, Silva e Almouloud (2011) afirmam que trabalhar com leitura e interpretação gráfica é um processo pedagógico que requer tempo e implica oportunizar aos estudantes o acesso a diferentes estruturas gráficas. A esse respeito, o professor ocupa um papel fundamental, pois ele pode promover e sistematizar encaminhamentos metodológicos que primem pela qualidade e pela diversidade no processo de ensino e aprendizagem.

Vale aqui ressaltar a afirmação de Carvalho (2001, p.82):

O conhecimento de um sujeito acerca de um determinado tipo de gráfico depende de ter sido exposto a uma experiência anterior significativa com uma destas formas de representação. Esta experiência anterior contribui para o sujeito identificar informações relevantes e necessárias para a compreensão do gráfico, por exemplo: o tipo de gráfico; a relação matemática que encerra e o possibilita. Na opinião deste autor, estes três fatores surgem como dos mais consequentes para a compreensão dos sujeitos acerca dos gráficos.

Portanto, acredita-se que os alunos mais novos deveriam demonstrar menor intimidade e conhecimentos com relação aos diferentes formatos gráficos. Assim sendo, Carvalho (2001) sugere que o trabalho escolar com gráfico necessita apoiar-se numa relação ativa dos estudantes e professor na escolha, recolhimento e sistematização de dados que faça sentido para eles e, posteriormente, encorajá-los a expor as relações observadas.

No presente trabalho, foram observados os níveis de leitura e interpretação classificados por Curcio (1987) para avaliar a atuação dos estudantes, com relação às questões que abarcam a leitura e interpretação de gráficos e tabela. Alguns dos estudiosos referenciados nesta dissertação, como Morais (2006), Medici (2007), Silva (2008), Chagas (2010) e Walichinski e Santos Junior (2011) dentre outros, fizeram uso dos níveis de leitura e interpretação de Curcio (1989) para analisar o desempenho intelectual dos alunos que participaram de suas pesquisas científicas, no que tange à leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

## 5 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

### 5.1 ESTADO DA ARTE: ESTUDOS RELACIONADAS À EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E PROBABILÍSTICA

Para iniciar esta pesquisa buscou-se realizar um levantamento bibliográfico de referências relevantes ao tema proposto.

Nesta seção, serão apresentadas algumas das pesquisas científicas, realizadas no contexto da Educação Estatística. Estes estudos, além de outros pesquisados, muito contribuíram para a concretização da presente dissertação.

Walichinski (2012) em sua dissertação intitulada “Contextualização no ensino de Estatística: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental”, investigou por meio de pesquisa aplicada de cunho descritivo, numa turma do 7º ano da rede pública estadual, as contribuições que uma Sequência de Ensino pautada nos pressupostos da contextualização poderá trazer para o ensino e aprendizagem de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental.

No decorrer da aplicação dessa proposta pedagógica, analisaram-se também as atitudes dos estudantes, como a predisposição, o interesse, a motivação e perseverança, ambicionando solucionar os desafios apresentados, valorizando, assim, o trabalho em equipe, todos fatores fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998).

Walichinski (2012) concluiu na sua dissertação que a média de respostas corretas no pré-teste foi de 41,61% e passou a ser de 85,31% no pós-teste. Assim, foi possível verificar que a SE, pautada nos pressupostos da contextualização, produz efeitos positivos para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos básicos de Estatística, contribuindo, dessa forma, para o desenvolvimento das competências de raciocínio, pensamento e letramento estatísticos dos alunos.

Além disso, percebeu-se que a SE constitui um recurso eficaz para a promoção da aprendizagem dos conteúdos curriculares fundamentais de Estatística, além do que contribui para a superação do modelo convencional de ensino, de modo a envolver ativamente o aluno com relação ao conteúdo apresentado.

Campos et al (2011) no artigo “Educação Estatística no contexto da Educação Crítica”, realizaram um estudo cuja pretensão foi tratar o conhecimento estatístico, sob o olhar da Educação Matemática Crítica. Com base nos

pressupostos da Modelagem Matemática, retrataram três segmentos: a Educação Estatística no contexto da Educação Crítica, o ensino da Estatística e as três competências (literacia, pensamento estatístico e raciocínio estatístico) e projetos de modelagem nos contextos da Educação Estatística e da Educação Crítica.

Esse estudo apresenta as relações teóricas referentes à Educação Estatística no processo pedagógico em três vertentes matemáticas conectadas entre si: a *literacia*, o pensamento e o raciocínio estatístico. Esses três princípios matemáticos são estruturados fundamentalmente na capacidade de inferir significado criticamente em informações advindas de situações reais e diretamente ligado aos princípios norteadores da Educação Crítica, da qual se ressalta a formação escolar e a cidadania.

Além disso, abordaram-se os conceitos de Literacia Estatística no viés da Educação Matemática Crítica. Assim chegou-se à conclusão de que esses conhecimentos abarcam competências e capacidades essenciais para a compreensão de informações estatísticas, como organizar dados, construir, apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados, bem como ter clareza e compreensão dos conceitos matemáticos estatísticos, vocabulário, símbolos e entendimento de probabilidade com vistas à incerteza.

Nesse viés, o pensamento estatístico possibilita identificar as ideias que perpassam pelas investigações estatísticas amparando-se na característica da variação, nas circunstâncias e nos modos de utilizar apropriadamente métodos de análises de dados e respectiva apresentação visual. Ao se tecerem conclusões e se revelar a capacidade de criticar e ponderar os resultados encontrados, dentro do contexto pertinente à problemática apresentada, valida-se o pensamento estatístico conforme os conhecimentos e relações estabelecidos à situação.

O raciocínio estatístico pode ser compreendido como uma estratégia que os indivíduos usam ao articularem os conhecimentos matemáticos dando sentido e significado às informações estatísticas. Assim, a Educação Estatística categoriza algumas ações pedagógicas com relação ao raciocínio estatístico em: coleta de dados, representação dos dados, ideias relacionadas à incerteza, amostragem e associação (GARFIELD, 2002).

Nesse contexto, considera-se que os aportes teóricos da Educação Estatística estão intrinsecamente conectados aos pilares norteadores da Educação Crítica. Assim, podem-se buscar os pontos de convergência entre os objetivos tanto

de uma vertente de estudos quanto de outra, ao se elaborarem estratégias pedagógicas que se preocupem com a formação acadêmica e cidadã dos estudantes.

Por fim, conclui-se que o artigo no âmbito do debate acadêmico, cumpre um importante papel, não apenas por contextualizar o leitor sobre a temática a que se propõe a Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica, mas permitindo reflexões mais aprofundadas, germinando novas possibilidades de pesquisas e estimulando igualmente um debate científico mais detalhado acerca da Educação Matemática.

Pagan (2010) em sua dissertação intitulada “A interdisciplinariedade como proposta para o ensino de Estatística na Educação Básica”, avaliou a atuação de três turmas, cada uma com 35 alunos, do 1º ano do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual de São Paulo, e delineava a seguinte problemática: “quais as contribuições que uma intervenção de ensino pautada nos princípios da interdisciplinaridade traz para a aprendizagem da Estatística?”.

Para tanto, o processo interventivo aconteceu primeiramente sob a perspectiva de um professor de Geografia, que, na concepção da autora, não se preocupa com os fundamentos matemáticos no que tangem os procedimentos estatísticos, mas essencialmente com o uso e aplicação dos conhecimentos geográficos. Assim, este grupo foi intitulado nesse estudo como Grupo de Geografia (GG).

O segundo processo de intervenção ocorreu sob o enfoque de um professor de Matemática que, no entendimento da pesquisadora, em geral preocupava-se com as relações matemáticas dos conceitos e procedimentos de Estatística. Desta forma, este grupo foi denominado Grupo de Matemática (GM).

A terceira delas aconteceu sob a concepção de um professor de Matemática, amparando-se nos pressupostos da interdisciplinaridade. Cabe destacar que esse processo de intervenção foi aplicado pela própria pesquisadora. Este grupo foi designado como Grupo da Interdisciplinaridade (GI).

Para a efetivação do estudo, a pesquisadora dividiu-a em três etapas: a inicial com a aplicação de um questionário (pré-teste) direcionado a todos os sujeitos envolvidos na pesquisa, contendo questões discursivas sobre os assuntos referentes à Estatística; na segunda, aconteceu a intervenção pedagógica de cada

docente em seus grupos de alunos, já determinados; e, na terceira e última etapa, aplicou-se novamente o mesmo questionário (pós-teste).

Com relação à maneira de avaliar, a autora realizou uma pesquisa quantitativa referente à atuação dos três grupos no pré-teste e no pós-teste, analisando que o GI obteve uma atuação estatisticamente maior que os demais grupos no pós-teste. Além disso, também foi feita uma análise qualitativa com relação à atuação dos estudantes do GI, na qual se compararam os resultados do pré-teste e do pós-teste.

No que se relaciona às análises realizadas por Pagan (2010), ela optou em classificar o tipo dos erros que os estudantes cometeram no pré-teste e que se estenderam no pós-teste (com menor incidência). Esse fato é perceptível nas questões que envolviam a determinação da média aritmética.

Nesse sentido, nos casos em que alunos apresentavam o somatório dos dados como sendo o cálculo para encontrar a média aritmética, estipulou-se que sua classificação seria erro do tipo 1 (E1). Já, quando os estudantes apresentavam a soma dos extremos do conjunto de dados, como cálculo para a média aritmética, classificou-se esse erro como do tipo 2 (E2). Agora, quando os estudantes cometiam erros de cálculo, na divisão ou adição, ao realizar o procedimento para obter a média aritmética, foi classificado o erro como do tipo 3 (E3).

Assim, Pagan (2010) entendeu que os estudantes que realizaram o erro do tipo E1 (soma dos dados) não se apropriaram da estrutura matemática, indispensável para executar o cálculo da média. Com relação aos alunos que apresentaram o erro tipo E2 (soma dos dados dos extremos) Pagan (2010, p.214) entendeu que os estudantes compreenderam o conceito relativo à “[...] média aritmética, é o valor que equilibra os dados e que os valores extremos indicam esse equilíbrio [...]”. Quanto ao erro do tipo E3, a pesquisadora compreendeu que os estudantes já se apropriaram dos conceitos matemáticos no que tange ao cálculo da média aritmética, somente quando cometeram um erro ao resolver uma das operações (adição ou divisão).

Desta forma, Pagan (2010) conclui também a necessidade em promover momentos reflexivos com os professores do Ensino Fundamental para esclarecer o que é a Educação Estatística, do que trata e qual é o seu papel no contexto social atual. Além disso, a pesquisadora sugere que se elaborem sequências de ensino que abordem esse assunto, para que sejam aplicadas a esses professores em



cursos de formação continuada, com o intuito de melhor prepará-los para trabalhar a Educação Estatística com seus alunos.

Evangelista Sobrinho (2010) em sua pesquisa de mestrado denominada “O raciocínio combinatório e probabilístico de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental” objetivou verificar as dificuldades que os alunos demonstram no ato da resolução de situações-problema e em jogos matemáticos envolvendo os conteúdos estatísticos e probabilísticos. Para isso, delineou-se um estudo de cunho investigativo qualitativo com 7 alunos do 6º ano da Rede Pública de São Paulo.

Desse modo, o processo de coleta de dados ocorreu em alguns encontros nos quais os alunos respondiam às questões propostas, em que se observaram além do desenvolvimento das situações-problema, os acontecimentos e as atitudes dos alunos. Nesse sentido, o autor destaca como essencial que os alunos ficassem à vontade para determinar outras estratégias com as quais pudessem desenvolver os raciocínios combinatórios e estatísticos, bem como partilhar informações, conhecimentos e conceitos, pretendendo, com isso, identificar e compreender maneiras distintas de se obter o mesmo resultado.

Evangelista Sobrinho (2010) concluiu que três dos alunos pesquisados conseguiram elaborar e criar processos cognitivos de interação que lhes favoreceu alcançar as respostas corretas, permitindo, assim, a construção gradativa do pensamento combinatório e probabilístico, uma vez que eles começaram a investigar, elencar hipóteses e validá-las, aceitando-as ou refutando-as.

Percebeu que outros quatro alunos necessitavam permanentemente do auxílio de seus colegas e do professor pesquisador para realizar a interpretação das situações-problema e organizar uma estratégia de resolução, ou seja, não apresentaram autonomia no empreendimento.

Deste modo, o autor concluiu que uma das atividades que mais se destacou no processo de construção dos dados via resolução de situações-problema foi o jogo envolvendo lançamento de dados. Evangelista Sobrinho (2010, p.118) considerou que, no decorrer dessa proposta pedagógica, aconteceram várias “provocações de cálculos, de apostas, de superstição, de aleatoriedade, de chance, o que instigou os alunos a buscar estratégias novas e a determinar a probabilidade a cada jogada”.

Assim sendo, evidenciou-se que os alunos começavam a esquematizar “[...] o raciocínio probabilístico a cada jogada. A cada partida iniciada, os alunos

desenvolveram a linguagem de eventos, levantaram hipóteses de equiprobabilidade e inferiram resultados obtidos, para estimar as possíveis probabilidades” (EVANGELISTA SOBRINHO, 2010, p.118).

Conseqüentemente, o autor indica que sua pesquisa coopera para a reflexão da prática docente, com relação aos encaminhamentos didáticos que visam desenvolver o raciocínio combinatório e probabilístico. Afirma, ainda, existir uma lacuna referente ao processo de aprendizagem dos alunos advinda dos anos iniciais de escolarização no que diz respeito aos conceitos de Probabilidade e Combinatória.

Stelmastchuk (2009) na sua dissertação “Probabilidade: significados atribuídos por alunos do ciclo II do Ensino Fundamental” apresentou um estudo que buscou constatar que significados os estudantes deste nível de ensino (4º e 5º anos) atribuem para as probabilidades quanto à sua aplicação em situações-problema escolares, tendo como eixo norteador para análise dos dados o Modelo Teórico dos Campos Semânticos, proposto por Rômulo Campos Lins.

O processo de coleta de dados envolveu 88 estudantes de três unidades escolares denominadas (Escola A com 34 alunos, Escola B com 27 alunos e Escola C com 27 alunos) da Rede Municipal de Curitiba. Os alunos tinham como tarefa resolver três situações-problema diferentes que abordavam o conteúdo de Probabilidade, com a intenção de averiguar as habilidades dos alunos frente a tal conhecimento.

Desse modo, apresenta-se a primeira questão: Rafael e Marcos vão disputar no “cara ou coroa” quem começará uma partida de futebol. Rafael escolheu “cara”, e Marcos escolheu “coroa”. Quem tem mais chance de começar? Por quê?

No primeiro problema almeja-se que os alunos distinguíssem que ao lançar uma moeda existem exclusivamente duas possibilidades: “cara” ou “coroa”. As respostas podem apresentar os distintos significados que os alunos atribuem com relação a essa questão, que explora o conceito de espaço amostral equiprovável.

Para tal problema, percebeu-se que na Escola A houve somente 5,8% de acertos, na Escola B não houve acertos, ou seja, 0% de aproveitamento, e na Escola C 50% da amostra respondeu corretamente, enquadrando-se na categoria A: “Respostas que explicitam que as chances de cada jogador são iguais, justificando corretamente”. Nota-se, desse modo, que os alunos apresentaram 21,5% de aproveitamento integral nessa questão. Cabe destacar que os demais alunos estão enquadrados em outras categorias determinadas pela autora variando da categoria

A até a categoria F, para favorecer a análise à luz dos Modelos dos Campos Semânticos.

A segunda questão assim se apresenta: em um pacote há 97 balas de morango e 136 balas de abacaxi. Se eu retirar uma bala do pacote sem olhar, a chance maior será de retirar uma bala de morango ou de abacaxi? Por quê?

Esse problema abordava a Probabilidade, segundo a qual se apresentam chances diferentes. Assim, é mais provável retirar uma bala de abacaxi do que morango, uma vez que o número de balas de abacaxi é superior ao número de balas de morango. Ainda que não se atribua um número para quantificar o grau de possibilidade, é possível perceber, por meio da comparação da quantidade de cada tipo de bala, que uma tem maior chance, e a outra, menor chance.

Desta forma, constatou-se que, das respostas pesquisadas, 79,4% na Escola A, 74% na Escola B e 88,8% na Escola C responderam corretamente, enquadrando-se na categoria A: "Resposta que mostra que a chance é maior para as balas em maior quantidade no pacote, com justificativa". Assim, conclui-se que houve 80,6% de aproveitamento da amostra de 88 alunos frente a esse problema.

Na última questão apresenta-se um jogo de bingo, por meio de cartelas de dois jogadores, em que cada cartela já tem algumas casas marcadas. Ganha o jogo quem completar primeiro uma linha na horizontal. Qual dos dois tem mais chance de vencer o jogo? Por quê?

O terceiro problema requer que o aluno analise todas as jogadas das cartelas de bingo para comparar as chances dos jogadores. As chances são diferentes já que um dos jogadores necessita somente de um número para finalizar uma linha horizontal; em contrapartida o outro jogador precisa de dois números. Assim, é possível concluir, por meio das cartelas, que nesse instante do jogo as chances de um dos jogadores são maiores.

Deste modo, verificou-se que na Escola A 35,2%, na Escola B 18,5% e na Escola C 11,1% da amostra responderam corretamente, enquadrando-se na categoria A: "Respostas que mostram que as chances são diferentes naquele momento do jogo e que o primeiro jogador tem maior chance de ganhar em comparação com o segundo jogador". Houve somente 22,7% de aproveitamento da amostra de 88 alunos frente ao problema proposto.

Stelmastchuk (2009) afirmou que poucos indícios levam a crer que o professor tenha sistematizado os conteúdos de Probabilidade em sala de aula, uma

vez que as categorias de análise da autora demonstram que os alunos possuem conhecimentos de Probabilidade, contudo se percebe que as respostas não foram fundamentadas, em sua maioria, em experiências escolares anteriores.

Portanto, destacou que é essencial indagar junto aos professores que lecionam nos anos iniciais do Ensino Fundamental que conhecimentos possuem quanto à Probabilidade, haja vista que necessitam trabalhar com os conhecimentos matemáticos de acordo com os PCN e as Diretrizes Curriculares Municipais. Nesse sentido, Stelmastchuk (2009, p.104) mencionou sua preocupação em relação aos “professores que não sabem ensinar Probabilidade por não terem tido oportunidade de aprender sobre os conteúdos relacionados a ela”. Pontua que o currículo está nas unidades escolares e precisa ser efetivado, e “o professor não está preparado para a proposta, deve-se, portanto, prepará-lo para que tenha condições de desenvolver um trabalho que proporcione o ensino da Probabilidade nas séries iniciais” (STELMASTCHUK, 2009, p.104).

A autora concluiu por meio do seu estudo que o conceito de chance pode ser compreendido por crianças pequenas. Esse fato somente reitera a ideia que as noções de chance já podem e devem ser sistematizadas no ciclo I, e para o ciclo II sugere-se a sistematização da Probabilidade por meio de jogos, visando favorecer o entendimento e construção de tabelas que apresentem as possibilidades relativas a eles (jogo de dados, roleta, par ou ímpar, cara e coroa, entre outros). Assim, a análise e a reflexão das possibilidades auxiliam a calcular as chances que cada jogada proporciona, bem como aproveitar esse ensejo para começar a mostrar a Probabilidade em termos de percentual.

Medici (2007), na sua dissertação “A construção do pensamento estatístico: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do Ensino Fundamental”, apresentou um estudo experimental sustentado na metodologia da engenharia didática, realizado por meio de uma sequência de ensino. Pretendeu-se introduzir os saberes estatísticos em alunos da 5ª série / 6º ano do Ensino Fundamental, tendo como mola propulsora o estudo dos primeiros passos na construção do pensamento estatístico por crianças desse nível de ensino.

O processo interventivo foi realizado em âmbito escolar, com duas turmas, uma contendo 28 e outra com 29 alunos que não tinham, ainda, nenhum contato com pesquisas estatísticas. A sistematização pedagógica aconteceu com as turmas organizadas em grupos de três ou quatro alunos, escolhidos aleatoriamente, aos

quais era solicitado que elaborassem uma pesquisa estatística envolvendo os alunos da turma. O intuito com essa atividade é que os alunos organizassem a construção de frequências e as representassem por meio gráficos e tabelas, de modo que eles pudessem inferir mais facilmente o significado para essas estruturas estatísticas.

Nesse sentido, cada um dos grupos elencou a sua problemática, elaborou suas hipóteses, realizou a coleta de dados, expressou seus dados com o auxílio de tabelas e gráficos de barras e setores, bem como refletiu sobre os resultados e compartilhou-os com os outros grupos. Assim, a pesquisadora somente efetivou a apresentação pedagógica formal dos conteúdos após a construção das atividades propostas para os alunos.

Com relação ao trabalho de leitura gráfica, optou-se por utilizar os níveis de compreensão dos dados pressupostos por Curcio (1987), com o propósito de favorecer a evolução do processo cognitivo dos alunos, na questão da leitura dos dados para a leitura além dos dados.

Deste modo, a pesquisadora destaca que o seu principal objetivo foi significar cada uma das etapas da pesquisa, e não enfatizar os procedimentos de cálculos para a construção das representações, fazendo com que os estudantes realmente se entretivessem mais com o significado.

Medici (2007) discutiu e analisou os resultados, amparando-se na devolutiva dos alunos, a partir do desenvolvimento do processo interventivo e na sua atuação na prova individual, aplicada após a intervenção de ensino.

Para a pesquisadora, ao tratar das representações tabulares, as “apresentações do título, dos dados e do total foram assimiladas pela grande maioria. Entretanto, na prova individual, apenas 35% colocaram a fonte e 50% dos alunos colocaram o cabeçalho” (MEDICI, 2007, p.83).

Tendo em vista as representações dos dados expressas por meio de gráficos de colunas, verificou-se com a prova individual que a “apresentação das categorias está presente na representação dos dados para 98% dos alunos; a apresentação do título está em 53% deles; a da fonte e a escala correta, em 47% cada, e ainda podem ser melhorados” (MEDICI, 2007, p.84). Cabe destacar que, em seu estudo, a autora pontua que os alunos em questão ainda não percebem como é necessário nomear e apresentar as categorias nos eixos. Esse fato pode ser observado facilmente, uma vez que somente 23% dos alunos colocaram o nome das categorias.

Na expectativa de sanar e superar as dificuldades identificadas sugeriu-se a esse grupo de alunos:

[...] atividade com gráficos sem nome nas categorias dos eixos, de forma que haja várias possibilidades, preferencialmente conflitantes, tentando fazê-los perceber a necessidade de sua apresentação. Como a apresentação do título foi aparentemente assimilada pelos alunos na tabela, acredita que tenham se esquecido de colocá-los nos gráficos, talvez pela ansiedade diante desse novo desafio. Com relação às escalas do gráfico de colunas, o melhor seria que os alunos pudessem exercitar mais vezes a confecção do gráfico, ainda no papel, para aprendê-la. A comparação com outros gráficos que representem a mesma variável, porém feitos com escalas diferentes, também poderão fazer com que os alunos possam perceber a necessidade e a importância desse recurso na representação (MEDICI, 2007, p.84).

A pesquisadora entende que, ao oportunizar encaminhamentos pedagógicos como esses, os alunos terão maiores e melhores possibilidades de desenvolver e ampliar suas competências estatísticas. Entende também que, ao iniciar seu trabalho didático, partindo de uma problemática de pesquisa pertencente ao contexto cotidiano dos alunos, ocasionará consecutivos ciclos investigativos.

Assim sendo, procurou-se fazer com que os alunos partissem da compreensão da problemática proposta, uma vez que o ensino da Estatística pressupõe que eles devem trabalhar com situações reais participando de todas as “fases do processo que se inicia na formulação do problema, passa pela escolha dos métodos de coleta dos dados, envolvendo a organização, representação, sistematização, e interpretação desses, culminando nas conclusões” ou até mesmo num novo ciclo investigativo (FREITAS, 2011, p.32).

Consequentemente, a autora também concluiu que é essencial oportunizar condições didáticas que beneficiem a constituição da autonomia do aluno, em circunstâncias voltadas à resolução de problemas que permitam debates e discussões permanentes sobre assuntos e temas do interesse dos alunos, amparados nos preceitos e relações estatísticas.

Vasconcelos (2007), em sua pesquisa de mestrado intitulada “Leitura e interpretação de gráficos e tabelas: um estudo exploratório com alunos da 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental”, apresentou um estudo investigativo sobre as implicações positivas no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, a partir de

uma intervenção pedagógica norteada pela prática da resolução de problemas direcionados aos conteúdos estatísticos.

Contou com a participação de 27 alunos que cursavam a 8ª série do Ensino Fundamental da Rede Pública de São Paulo, organizado por meio de um instrumento diagnóstico determinado como pré-teste, das atividades de intervenção aplicadas no formato de uma sequência de ensino contendo situações-problema referentes ao cotidiano do aluno e pós-teste.

Os resultados indicaram o entendimento dos alunos frente à leitura e interpretação gráfica e tabular, em atividades que exigiam a identificação de pontos de máximo e mínimo, intervalos de crescimento e decrescimento, bem como a construção de gráficos, conceituação das medidas de tendência central, grau de inferências e estimativa.

O autor concluiu que a intervenção de ensino apoiada no enfoque de resolução de problemas contribuiu para a aprendizagem e ampliação dos conhecimentos estatísticos dos alunos. Verificou-se que o conjunto das situações-problema favoreceu a percepção dos invariantes operatórios agregados aos conceitos e ao conjunto de significantes, e com isso estruturou-se um campo conceitual.

Com relação à leitura dos dados, conforme estipulado por Curcio (1989), constatou-se que os alunos obtiveram um bom índice de aproveitamento, após a intervenção. Contudo, destaca-se que os alunos já no pré-teste haviam demonstrado um bom aproveitamento para o 1º nível de leitura e interpretação. Já para o 2º nível, que exige dos alunos um grau maior de inferência, percebeu-se que eles não obtiveram bom aproveitamento dos gráficos que apresentavam escalas não unitárias. Quanto ao 3º nível, que requer um grau ainda maior de inferência, observou-se que os alunos apresentaram problemas medianos no pré-teste, contudo melhorando seu aproveitamento sensivelmente no pós-teste.

A respeito da média aritmética, o autor averiguou que, após a aplicação da intervenção de ensino, 33,4% da amostra pesquisada passaram a utilizar a soma dos valores da variável, como um dos invariantes indispensáveis para determinar a média aritmética, outros 26% apresentaram o somatório dos valores da variável como resultado para a média aritmética, já 22% realizaram a integração dos dados de modo equivocado, e 18,6% dos alunos pesquisados efetivaram estimativas sem justificativa alguma. Com isso, Vasconcelos (2007, p.150) afirma que as “atividades

de intervenção, embora tenham contribuído para a melhora no desempenho de alguns alunos, as mesmas não foram suficientes para que houvesse uma apropriação dessa habilidade por parte da maioria dos alunos”.

Deste modo, Vasconcelos (2007) concluiu que a intervenção pedagógica junto aos alunos, ao oferecer distintas situações-problema que exigiam a sua participação na coleta e tratamento de dados, na construção das representações gráficas, bem como na leitura e interpretação das atividades, colaboraram para o processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos e conceitos fundamentais de Estatística.

Goulart (2007), na dissertação intitulada “O discurso sobre os conceitos probabilísticos para a Escola Básica”, apresentou uma pesquisa teórica, com o seguinte problema norteador: quais são os objetos institucionais relativos aos processos de ensino e aprendizagem de Probabilidade na Escola Básica?

Percebe-se que, no decorrer das últimas décadas, houve um despertar para a necessidade de estudar o desenvolvimento das competências e habilidades matemáticas, especificamente a questões referentes ao desenvolvimento estatístico e probabilístico para compreender a matemática como objeto de reflexão e análise, disponibilizando tais conhecimentos em prol dos processos pedagógicos educacionais.

A dissertação aqui exposta é fruto de uma revisão literária, realizada por Goulart com vistas às diversas habilidades que envolvem a estrutura delineada sobre os processos e estudos da Educação Matemática e, em especial, os conteúdos de Probabilidade.

Discorre-se inicialmente sobre a problemática da pesquisa e seu arcabouço teórico. O estudo pretende discutir e analisar os objetivos institucionais, sob a luz dos estudiosos Godino e Batanero (1994), reportando-se exclusivamente ao ensino e aprendizagem de Probabilidade na Escola Básica. Para eles, as práticas educativas associadas a uma problemática têm objetivos institucionais, cujos diferentes discursos devem nortear e direcionar os caminhos pretendidos para promover o ensino dos conceitos e conhecimentos probabilísticos na Educação Básica. Assim, oferecem sugestões com vistas às expressões metodológicas, composições curriculares, conduções pedagógicas a serem delineadas nos espaços escolares e, evidentemente, nos processos avaliativos.



Sob essa ótica, os discursos instituídos neste trabalho são elaborados a partir dos documentos oficiais para a educação no país, os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica e Ensino Médio e os livros do Programa Nacional do Livro Didático - PNLD.

Almeja-se, com essa atitude, averiguar se os discursos oficiais com relação aos conceitos probabilísticos instrumentalizam legitimamente os docentes para atuarem nos processos constitutivos da estruturação e desenvolvimentos desses conhecimentos com seus alunos.

Por fim, conclui-se que, ao propor o ensino da Probabilidade no Ensino Fundamental, deve-se priorizar a compreensão de vários acontecimentos do cotidiano de especificidade aleatória, identificando seus possíveis resultados e determinando a sua probabilidade.

Lopes (2003), na tese de doutorado “O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil”, realizou uma pesquisa empírica, com abordagem qualitativa e foco na questão central, configurada da seguinte forma: que contribuições o estudo, a vivência e a reflexão sobre conceitos de Estatística e Probabilidade podem trazer para o desenvolvimento profissional e a prática pedagógica de um grupo de professoras da Educação Infantil?

O desenho metodológico se constituiu de uma entrevista inicial, um questionário com questões problematizadas, processo de intervenção (com análise e discussão, bem como elaboração de um plano de ação contendo atividades relativas ao tema trabalhado) e um questionário autoavaliativo final, todas ações feitas com professores da Educação Infantil de uma escola pública da cidade de São Paulo.

Na busca de sintetizar os resultados mais significativos da pesquisa, trazemos um quadro comparativo (Quadro 12) em que se mostram aspectos considerados pela autora, relevantes ao conhecimento e ao desenvolvimento profissional de cada participante.

ASPECTOS RELEVANTES	DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL
<p>*Conhecimento profissional do professor quanto à preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem considerado o respeito ao desenvolvimento cognitivo e efetivo da criança.</p>	<p>*As professoras constantemente socializavam os resultados de seus processos reflexivos que ocorreram antes, durante e posterior à ação pedagógica. *Destacou-se quando as educadoras perceberam-se e constituíram-se como grupo, estabelecendo relações de confiança mútua e troca de experiências pautadas na sinceridade e em uma relação ética.</p> <p>* Um fator que contribuiu para o desenvolvimento profissional diretamente relacionado à ação pedagógica foi a disponibilidade em participar da pesquisa e a interação com colegas participantes.</p> <p>*Ao iniciarem um trabalho de socialização de conhecimentos produzidos pelo grupo, junto às colegas que atuam na própria escola e na rede Municipal e Estadual, ampliaram seus conhecimentos em relação ao processo de ensino e aprendizagem.</p>
<p>*Conhecimento profissional do professor quanto à Matemática e à Estatística, na perspectiva da problematização.</p>	<p>*O conhecimento didático da Matemática e da Estatística manifestou-se fortemente, na elaboração de problemáticas e na diversidade de estratégias de soluções.</p> <p>*O desenvolvimento profissional ampliou-se através do trabalho coletivo, efetivado com ética e solidariedade, na produção coletiva do conhecimento específico didático da Matemática.</p> <p>*O desenvolvimento profissional das professoras foi um processo contínuo, com constantes reflexões sobre suas práticas promovendo o aprofundamento do conhecimento matemático, estatístico e didático.</p> <p>*O conhecimento curricular desenvolvido aparece associado às concepções que os professores têm sobre o significado que a Estatística e Probabilidade podem assumir no desenvolvimento infantil.</p>
<p>*Conhecimento profissional do professor referente ao currículo em ação.</p>	<p>*As professoras apresentaram envolvimento, dedicação ao estudo, dinamismo, responsabilidade para com o grupo, criatividade na produção pedagógica, compromisso com seu próprio desenvolvimento profissional e com o de seus pares.</p> <p>*A curiosidade epistemológica impulsionou o envolvimento com a temática. O desejo de inserir novas temáticas nos projetos integrados de áreas provocou a manifestação do processo criativo, gerando resultados de aprendizagem significativa nas crianças.</p>

**Quadro 12 - Resultados da pesquisa**

**Fonte: Lopes (2003)**

Para a autora, o mais interessante desse quadro é perceber o quanto significativo e valioso foi o trabalho desenvolvido com o grupo. Fica explícito que todas as participantes transformaram-se com a pesquisa, de modo a evoluírem em suas práticas e em seu conhecimento a respeito do conteúdo trabalhado.

Portanto, considera-se que este movimento dialético do processo reflexivo sobre a ação pedagógica possibilitou avanços que colocaram os participantes e a pesquisadora em situação de constante aprendizado, visto que a formação docente deve ser pautada por um processo dinâmico e contínuo. Evidencia-se nesse trabalho que a colaboração entre professores participantes e investigadores pode contribuir eficazmente para o fim da separação entre a prática profissional do professor e a investigação educacional, aproximando cada vez mais escolas e universidades.

Lopes (1998), no trabalho apresentado com o título “A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular”, apresenta uma pesquisa bibliográfica, que tinha como pretensão central investigar como são tratados e com quais objetivos os currículos de Matemática propõem a inserção da Estatística e Probabilidade no Ensino Fundamental.

A dissertação aqui apresentada é produto de uma revisão de literatura, realizada por Lopes nas diferentes habilidades que envolvem os processos e estudos da Educação Matemática, abarcando especialmente os conteúdos de Estatística e Probabilidade.

Pelas ideias apresentadas, confirma-se que o ensino dos conceitos estatísticos e probabilísticos pode favorecer o papel essencial das instituições escolares, que é preparar os discentes para a vida real, à medida que oferece uma prática educativa significativa que oportunize a elaboração de questões em devolutiva às investigações propostas, ao incitar a delimitação de conjecturas, formulação de hipóteses, estabelecimento de relações e implicações na efetivação da problemática a ser resolvida (LOPES, 1998)

O autor ainda considera, que o ensino da matemática tem papel fundamental na interpretação do mundo real, por meio de processo pedagógico investigativo, dinâmico, reflexivo e perspicaz, vislumbrando oportunizar e potencializar a aquisição desses conhecimentos. Lopes (1998, p.113-114) conclui:

[...] construir uma concepção de ensino de Estatística associada ao ensino da Probabilidade. Buscávamos uma concepção de ensino que contribuísse de fato para a formação crítica de nossos estudantes. Percebemos, e a literatura confirmou que apenas o trabalho com tabelas, gráficos, medidas de posição, medidas de dispersão... não seriam suficientes. Atender a uma necessidade básica da formação do aluno, neste final de século, considerando uma sociedade informatizada, requer levá-lo ao desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico. A Estatística e a Probabilidade têm um papel essencial na formação do cidadão, uma vez que possibilitam lidar com a aleatoriedade e o acaso, permitindo uma análise de fatos complexos que, sob uma visão determinista, tornam-se impossíveis de serem tratados.

Portanto, o ensino da Probabilidade e Estatística justifica-se pela aplicação permanente de questões sociais e por sua utilidade na sociedade atual, pela necessidade dos sujeitos em compreender as informações e dados, para tomar decisões e fazer previsões que influenciam suas vidas.

## 5.2 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

A presente pesquisa tem como objetivo analisar quais os impactos que uma SE, pautada no ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade, poderá causar para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tal, faz-se necessário delinear as características metodológicas que a nortearam.

Segundo Gil (2007, p.17), pesquisa é definida como “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados”.

Nesta pesquisa, a base metodológica foi à pesquisa aplicada com enfoque qualitativo interpretativo de cunho interpretativo, tendo como fio condutor o planejamento das ações a serem dinamizadas, a observação dos aspectos oriundos do processo de interação entre pesquisadora e participante, a atuação (intervenção sobre conceitos estatísticos e probabilísticos) e análise dos dados coletados no estudo.

Como esta pesquisa busca averiguar, ratificar ou refutar ideias indicadas, se classifica como aplicada, discutindo os resultados como qualitativas, pois “descreve informações que não podem ser quantificáveis” (RODRIGUES, 2007, p.9); além disso, “seus dados analisados indutivamente e a interpretação dos fenômenos são

características deste processo de pesquisa” e interpretativa devido a vários fatores, como, por exemplo, o fato de esta pesquisa ter como fonte direta de dados o ambiente natural, e de o pesquisador estar em contato direto e prolongado com este ambiente e com a situação a ser investigada; o material obtido é rico em descrições de pessoas, situações, acontecimentos, inclui fotografias e outros registros como atividades realizadas; a preocupação com todo o processo e não somente com o produto final; a importância da observação da motivação e comportamento dos participantes (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.11).

Cabe refletir sobre as considerações de Lüdke e André, (1986, p.13), ao afirmar que, quando a “pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”.

Barros e Lehfeld (2000) afirmam que ao utilizar esse segmento de pesquisa se objetiva contribuir para delinear conjecturas possíveis em resposta a problemáticas advindas da realidade dos sujeitos.

Quanto à finalidade, Gil (2006) pontua que a pesquisa aplicada tem como fundamental característica o interesse na aplicabilidade e, assim, consecutivamente, nas implicações práticas do conhecimento. No que diz respeito à característica da pesquisa qualitativa, compreende-se que ela deve atender aos aspectos da realidade que não podem ser quantificados, focando-se no entendimento e explicação da dinâmica das relações sociais. Para Minayo (2001), esse tipo de pesquisa trabalha com o universo de significados, causas, pretensões, crenças, valores e costumes, que correspondem a um contexto mais denso das relações, dos procedimentos e dos acontecimentos que não podem ser restringidos à operacionalização de variáveis.

Ressalta-se, então, que ao utilizar a pesquisa interpretativa deve-se considerar que ela abarca informações e dados subjetivos, ideias de valores, opiniões frente a questionamentos levantados, crenças e fenômenos (DENZIN, 2006). Assim, a interpretação é a busca de perspectivas seguras em acontecimentos particulares. [...] oferecendo “possibilidade, mas não certezas sobre que poderá ser o resultado de acontecimentos futuros” (MOREIRA; CALEFFE, 2008. p.61).

Moita Lopes (1994, p.331) entende que o “significado não é o resultado da intenção, individual, mas de inteligibilidade interindividual”, ou seja, os significados

devem ser construídos socialmente, observando que os indivíduos estão inseridos num contexto social que deve ser considerado.

Portanto, entende-se que os processos pedagógicos precisam primar pela valorização e significação da metodologia adotada, bem como os procedimentos interventivos aplicados na elaboração dos conhecimentos que se apresentam como essenciais para ilustrar o resultado final da pesquisa.

### 5.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Essa pesquisa contou com a participação de 35 alunos do 4<sup>a</sup> ano, da Rede Municipal de Ensino de Curitiba. A faixa etária dos alunos variava entre nove e onze anos, sendo que a maioria dos alunos envolvidos na pesquisa sempre estudou na escola, a qual tem como organização de ensino a estrutura ciclada. Compreende-se que a instituição de ensino está organizada em ciclos de aprendizagens, com a intenção de assegurar que os conhecimentos científicos possam ser aprofundados gradualmente ao longo do processo educativo.

Para facilitar a descrição e análise dos dados e com o intuito de preservar o anonimato dos alunos, eles foram denominados pela letra A seguida de um número (Aluno A1, Aluno A2, Aluno A3, até aluno A35). Cabe mencionar que todos os participantes receberam autorização prévia dos pais ou responsáveis para participação na pesquisa, bem como para que a pesquisadora pudesse fazer uso dos dados provenientes dela.

### 5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

O conjunto de dados recolhidos nessa pesquisa compõe-se de anotações realizadas pela pesquisadora, atividades interventivas produzidas pelos alunos, fotografias, questionários e gravações de áudio e vídeo.

### 5.5 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Inicialmente foram analisadas as respostas dos 35 alunos que participaram da pesquisa, em todas as questões formuladas e aplicadas por meio do pré-teste,

com a finalidade de averiguar quais as habilidades relativas aos conteúdos básicos de Estatística e Probabilidade de que os alunos já haviam se apropriado. Verificou-se também a necessidade de maiores esclarecimentos e sistematização pedagógica para superar as dificuldades ainda existentes.

No decorrer da aplicação da Sequência de Ensino analisaram-se as atitudes e a postura dos alunos, as quais se reportam à predisposição, empenho, motivação, na busca por soluções valorizando a troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem e, assim, compreendendo a importância do trabalho coletivo (BRASIL, 1997).

Finalmente, foram analisados os resultados advindos do pré-teste e pós-teste, em que foram realizadas reflexões comparativas para se identificarem os progressos conquistados, bem como as dificuldades apresentadas e que necessitam ser superadas. Portanto, “é preciso que a análise não se restrinja ao que está explícito no material, mas procure mais a fundo, desvelando mensagens implícitas, dimensões contraditórias e temas sistematicamente silenciados” (LÜDKE, ANDRÉ, 1986, p.48).

No capítulo seguinte serão apresentadas as discussões e os resultados relativos ao processo interventivo denominado “uma proposta para sequência de ensino contemplando a Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental”.

## 6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

### 6.1 ANÁLISE PRÉVIA DO DESEMPENHO DOS ALUNOS COM RELAÇÃO AOS CONTEÚDOS BÁSICOS DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE

Como os alunos que compõem a amostra estudada estão no 4º ano do Ensino Fundamental, acreditou-se que eles já tinham se apropriado de alguns conhecimentos estatísticos e probabilísticos do ciclo I.

Assim, aplicou-se um instrumento diagnóstico (pré-teste), que tinha como intuito central averiguar quais as habilidades relativas aos conteúdos básicos de Estatística e Probabilidade que os alunos já haviam se apropriado, e a necessidade de maiores esclarecimentos e sistematização pedagógica para superar as dificuldades ainda existentes.

Embora haja estudos e pesquisas sobre essa temática, Lopes (1998) indica que os estudantes em todos os níveis de escolarização ainda apresentam grande fragilidade com relação à construção, interpretação e apropriação dos conceitos e saberes estatísticos e probabilísticos.

Complementando a ideia afirmada, Goulart (2006) indica ser necessário averiguar se os discursos oficiais com relação aos conceitos probabilísticos instrumentalizam verdadeiramente os docentes para atuarem nos processos de construção e desenvolvimentos dos conhecimentos e saberes probabilísticos, de modo a promover significação real para os discentes.

Para fins de análise da pesquisa, efetivou-se uma reflexão tanto do pré-teste quanto do pós-teste dos 35 alunos, os quais participaram de todos os momentos do estudo.

Portanto, as questões que serão apresentadas sequencialmente foram organizadas com a intenção de averiguar as informações, conhecimentos e saberes que os alunos possuem no que trata dos conteúdos referentes à Estatística e à Probabilidade.

Cabe destacar que esses conteúdos são indicados nos documentos oficiais norteadores para os anos iniciais do Ensino Fundamental - os PCN (BRASIL, 1997) e as Diretrizes Curriculares de Curitiba (CURITIBA, 2006).



A seguir, será apresentada a análise do desempenho prévio dos alunos frente às questões propostas no instrumento diagnóstico.

### 6.1.1 Análise da Questão 1

#### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos em sistematizar a ideia de probabilidade num determinado evento (espaço amostral equiprovável).
- ✓ Identificar eventos reais em que é possível fazer uso de noções de probabilidade (espaço amostral equiprovável).

#### **Conteúdo:**

- ✓ Probabilidade: noção da ideia de probabilidade

No quadro 13 a seguir, é possível observar a questão inicial que foi apresentada no pré-teste:

<b>QUESTÃO 1</b>
1- A ficha é azul de um lado e vermelha do outro. Se a ficha for lançada para o alto, qual é o lado que terá mais chance de cair virado para cima?
a) o vermelho
b) o azul
c) as chances são as mesmas
d) nenhuma das duas cores

**Quadro 13 - Questão do pré-teste**  
**Fonte: SME Curitiba**

Na análise das respostas dadas pelos alunos com relação à questão proposta, percebeu-se que 40% dos pesquisados conseguiram determinar a resposta correta para o solicitado.

Com relação aos outros alunos da amostra, verificou-se que 23,3% dos pesquisados acreditavam que as chances de obter a cor vermelha eram superior a de obter a cor azul. Nesse sentido, ficaram evidentes as ideias equivocadas de 36,7% do restante dos alunos ao afirmarem que as chances de obter a cor azul eram superiores a de obter a cor vermelha. Contudo, não foi constatada a presença

de nenhuma resposta que correspondesse à ideia de, ao jogar a ficha para cima, não encontrar nenhuma das cores apresentadas (azul e vermelha).

A esse respeito, vale destacar as colocações de Evangelista Sobrinho (2010) ao perceber que erros dessa natureza também foram cometidos por estudantes do 6º ano, durante o processo interventivo aplicado por ele em sua pesquisa de mestrado.

Deste modo, constata-se ainda a dificuldade de mais da metade dos pesquisados com relação às ideias relativas às noções probabilísticas (equiprobabilidade), conforme apontam autores que corroboram com os indicativos encontrados nessa pesquisa. Assim, é possível refletir as colocações de Goulart (2010) reiterando o exposto por Coutinho (2001) ao recomendar maior importância aos conceitos fundamentais para a Educação Básica, como conhecimentos imprescindíveis para a construção do conceito de probabilidade, a ideia de experiências aleatórias e as noções de probabilidade.

#### 6.1.2 Análise da Questão 2

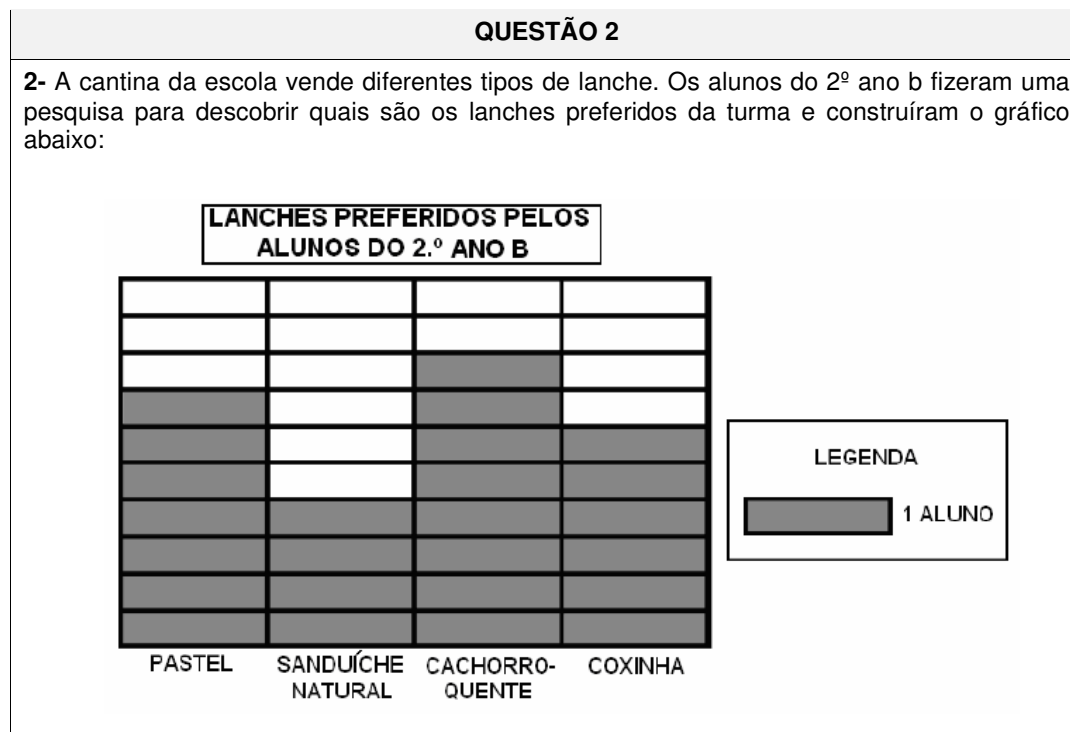
##### **Objetivo:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na realização da leitura dos dados num pictográfico.

##### **Conteúdo:**

- ✓ Estatística: representação gráfica.

No quadro 14 a seguir, é possível observar a segunda questão que foi apresentada no pré-teste:



**Quadro 14 - Questão do pré-teste**  
Fonte: SME Curitiba

Com base na análise das respostas dos pesquisados para essa questão, observou-se 63,3% apresentaram a resposta correta sobre o que foi indagado, ou seja, a preferência com relação ao lanche dos estudantes da cantina de escola. Assim, percebe-se que 36,7% dos alunos compreenderam de forma errônea o que foi proposto, distribuindo-se da seguinte forma: 20% acreditavam que o lanche preferido era o pastel, 10% indicaram que o lanche de que os alunos menos gostavam era cachorro quente, e 6,6% entendeu que 25 alunos preferiam o mesmo tipo de lanche. Indicativo muito semelhante à questão anteriormente analisada, fato que reforça a dificuldade dos alunos em realizar a interpretação gráfica dos conceitos de Estatística corretamente.

Acreditou-se que os alunos apresentariam um melhor desempenho com relação a essa questão envolvendo o pictográfico, já estavam habituados a trabalhar com esse formato gráfico que aparece frequentemente em seu dia a dia. Com relação aos processos de ensino e aprendizagem da Estatística, pontua-se a necessidade de conduzir o aluno para a compreensão dos procedimentos de organizar e comunicar os dados, utilizando tabelas, gráficos e representações cotidianas (BRASIL, 1998).

Nesse sentido, Medici (2007) e Santana (2007) destacam que, ao solicitar aos alunos que realizem análise de um gráfico de colunas, é necessário que eles, percebam o eixo em que a variável se apresenta, bem como o eixo que contém a frequência de cada categoria de resposta para a variável.

Portanto, destacam-se as ideias de Campos et al (2011) ao afirmarem que *literacia* estatística no contexto escolar da educação matemática necessita enfatizar mais o trabalho docente no que se refere às competências e capacidades essenciais para a compreensão dessas informações, como: organizar, construir, apresentar dados em tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados, e ter clareza e entendimento dos conceitos estatísticos que permeiam o processo.

### 6.1.3 Análise da Questão 3

#### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos referente à noção de combinação de elementos, num determinado evento.
- ✓ Verificar se os alunos fazem uso das ideias de combinatória para solucionar uma situação-problema.

#### **Conteúdo:**

- ✓ Probabilidade: combinação de elementos.

No quadro 15 a seguir, é possível observar a terceira questão apresentada no pré-teste:

<b>QUESTÃO 3</b>
<b>3-</b> Com os algarismos 2, 4, 6 e 8, quantos números naturais formados por três algarismos diferentes você poderá formar? Escreva todas as possibilidades.

**Quadro 15 - Questão do pré-teste**  
**Fonte: SME Curitiba**

Por meio das respostas do instrumento diagnóstico, observou-se que somente dois alunos (A2, A15), ou seja, 5,7% da amostra, determinaram as combinações e, com isso, a resposta correta para a questão proposta.

Assim, os outros 33 pesquisados, que correspondem a 94,2% dos estudantes que responderam erroneamente o solicitado, distribuem-se da seguinte forma: 17,1% dos alunos realizaram as combinações esquecendo no máximo três combinações quaisquer, e, por conta desse fato, não conseguiram obter o número correto de combinações, contudo foi perceptível que compreenderam a ideia de combinar. Já 37,1% dos alunos demonstraram não compreender os princípios combinatórios, ao apresentarem como resposta para as combinações os próprios algarismos 2,4,6 e 8.

Além disso, 28,5% da amostra pesquisada demonstraram não compreender o que a questão solicitava, pois apresentaram como resposta as combinações dos próprios algarismos 2,4,6 e 8 repetidos três vezes, como por exemplo (222, 444, 666 e 888), e 11,4% realizaram combinações com dois algarismos, três e até quatro, mas nesse caso sem repetição de algarismos, (24, 426 e 2468).

A esse respeito, Evangelista Sobrinho (2010) também encontrou em seu estudo problemas semelhantes, afirmando que é possível observar que a linguagem probabilística é uma problemática para os estudantes, pois não tinham familiaridade com ela e, por vezes, não a compreendiam. Além disso, Evangelista Sobrinho (2010), ao analisar os dados de sua pesquisa em que havia questões que os alunos necessitam combinar elementos para resolver uma situação problema, percebeu a acentuada dificuldade na execução da atividade. Assim, destacou que os alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental não tinham trabalhado com as ideias de combinatória (árvore de possibilidades) ou não haviam construído conhecimento necessário para aplicar essa estratégia às resoluções de problemas.

Daí a importância, conforme reflexões de Godino e Batanero (1994), da necessidade de se reverem as práticas educativas e os discursos pedagógicos, que objetivam nortear os processos de ensino e aprendizagem dos conceitos e conhecimentos probabilísticos na Educação Básica.

Portanto, é fundamental que os docentes tenham clareza das determinações advindas dos PCN (BRASIL, 1997, p.57) quanto à combinatória, bem como possuam ferramentas pedagógicas para sistematizar esse conteúdo em sala de aula, que tem como “objetivo levar o aluno a lidar com situações-problema que envolva combinações, arranjos, permutações e, especialmente, o princípio multiplicativo da contagem”.

#### 6.1.4 Análise da Questão 4

##### Objetivos:

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na identificação, num gráfico de setores, de a Probabilidade ocorrer num determinado evento.
- ✓ Verificar se os alunos observam em eventos reais, a possibilidade de usar as ideias de Probabilidade em sua resolução.
- ✓ Verificar se os alunos identificam um gráfico de setores.
- ✓ Verificar se os alunos realizam a correspondência entre o que foi solicitado e as representações expressas no gráfico setorial.

##### Conteúdo:

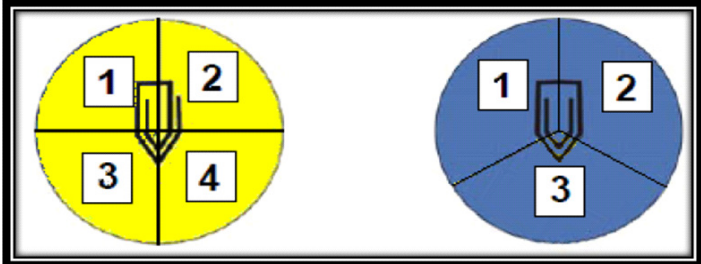
- ✓ Probabilidade: Probabilidade numa representação gráfica.

No quadro 16 a seguir, é possível observar a quarta questão apresentada no pré-teste:

**QUESTÃO 4**

4 - A figura abaixo mostra duas roletas. Cada uma tem um clipe, o qual indicará, após ser girado, um dos números escritos. Com qual roleta é mais fácil se obter o número 3?

a) é mais fácil obter 3 na roleta amarela que na azul;  
b) os dois discos têm a mesma possibilidade de obter 3;  
c) é mais fácil obter 3 na roleta azul do que na amarela;  
d) em nenhuma das duas roletas.



The image shows two spinners. The left spinner is yellow and divided into four equal quadrants labeled 1, 2, 3, and 4. A clip is attached to the boundary between 1 and 2. The right spinner is blue and divided into three unequal sectors: a large sector labeled 1, a medium sector labeled 2, and a small sector labeled 3. A clip is attached to the boundary between 1 and 2.

Quadro 16 - Questão do pré-teste  
Fonte: SME Curitiba

Com base na análise das respostas advindas do instrumento diagnóstico, constatou-se que 76,6% dos alunos acertaram ao indicarem que é mais fácil obter o número 3 na roleta azul do que na amarela.

Embora aparentemente fosse uma questão de fácil leitura gráfica, destaca-se como fundamental a percepção dos espaços ocupados pelos setores, amparando-se na compreensão das áreas delimitadas para o número 3 nas roletas, pois, conforme as orientações das Diretrizes de Curitiba (CURITIBA, 2006) e os Critérios de Avaliação, os alunos do 4º do Ensino Fundamental (2012), já devem estabelecer relação entre os números decimais, percentuais e fracionários, o que os ajudaria a resolver a questão.

Nesse sentido, entende-se que eles facilmente poderiam compreender que a roleta amarela foi seccionada em quatro partes iguais, ou seja, que  $\frac{1}{4}$  equivale a 25%, aliados aos seus conhecimentos prévios, já que é uma representação muito utilizada socialmente, para responder corretamente o solicitado. Em contrapartida, 23,4% dos pesquisados afirmaram erroneamente que seria mais fácil obter o número 3 na roleta amarela. E nenhum dos sujeitos da amostra indicou a alternativa que correspondia a nenhuma das duas roletas.

Cabe destacar as reflexões de Evangelista Sobrinho (2010) e Freitas (2011) ao recomendar a necessidade de promover um trabalho pedagógico adequado voltado aos conteúdos de Probabilidade e Estatística.

Freitas (2011, p.20) coloca que os encaminhamentos relativos ao processo de aprendizagem das estruturas gráficas precisam favorecer aos alunos a “leitura e interpretação de tabelas e gráficos, comunicando os resultados a partir das suas interpretações e, entre outras, o sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada”, e com isso ter condições de interagir efetivamente frente às demandas sociais.

Referindo-se à Probabilidade, Evangelista Sobrinho (2010) afirma a necessidade de rever a sistematização desse conteúdo nos anos iniciais de escolarização, pois os alunos têm chegado aos anos finais do Ensino Fundamental com conhecimento científico deficitário sobre esse conteúdo.

### 6.1.5 Análise da Questão 5

#### Objetivos:

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos sobre a ideia de combinatória.
- ✓ Verificar se os alunos percebem em eventos reais a possibilidade de aplicar os princípios da combinatória para sua resolução.
- ✓ Verificar se os alunos compreendem o princípio da combinatória ou simplesmente aplicam a técnica multiplicativa na busca da solução.

#### Conteúdo:

- ✓ Probabilidade: combinatória

No quadro 17 a seguir, é possível observar a quinta questão aplicada no pré-teste.

<b>QUESTÃO 5</b>
<p><b>5-</b> Cada uma entre seis pessoas dá um aperto de mão nas demais. Quantos apertos de mão serão dados?</p> <p>a) 12 b) 15 c) 24 d) 36</p>

**Quadro 17 - Questão do pré-teste**  
**Fonte: SME Curitiba**

Com base na análise das respostas dos alunos para a questão, percebeu-se que somente 8,5% dos alunos acertaram a questão. Dos pesquisados, 82,8% unicamente aplicaram o princípio multiplicativo, encontrando como resultado 36 apertos de mão. Esse fato indica que grande parte dos alunos ainda não compreendeu com clareza o conceito da combinatória, pois está restringindo seu campo de resolução à aplicação de técnicas, que nem sempre responde satisfatoriamente a consigna proposta, como se pode observar neste caso. No restante, 5,7% dos estudantes indicaram que teriam acontecido 12 apertos de mãos, e 2,8% afirmaram que ocorreram 24 apertos de mãos.



Com relação a esse panorama, cabe destacar que Evangelista Sobrinho (2010), em sua pesquisa, verificou situação similar por parte de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, com relação ao entendimento dos conhecimentos combinatórios e seus desdobramentos conceituais. Além disso, Evangelista Sobrinho (2010, p.24) ressaltou que “embora considere de suma importância o desenvolvimento do raciocínio combinatório, não existem muitos trabalhos que descrevem esse assunto”.

Lopes (1998) em seu estudo indica urgência em trabalhar-se com as capacitações docentes, pois os conteúdos programáticos direcionados aos conhecimentos Estocásticos foram inseridos há pouco tempo no cenário educacional dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Desse modo, os professores precisam de subsídios teóricos e práticos para sistematizar esses saberes em sala de aula. Segue indicando que os PCN deveriam ter enfatizando mais esses saberes em sua proposta curricular, amparando-se nos fatores inicialmente citados.

#### 6.1.6 Análise da Questão 6

##### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos com relação à ideia de Probabilidade (espaço amostral).
- ✓ Verificar se os alunos percebem, em eventos reais, a possibilidade da utilização de ideias de Probabilidade (espaço amostral) para solucionar uma situação-problema.

##### **Conteúdo:**

- ✓ Probabilidade: espaço amostral

No quadro 18 a seguir, é possível observar a sexta questão aplicada no pré-teste.

**QUESTÃO 6**

6- Ao jogarmos um dado, qual a chance de tirarmos um número par?

- a) uma chance em seis
- b) duas chances em seis
- c) três chances em seis
- d) quatros chances em seis

**Quadro 18 - Questão do pré-teste**  
**Fonte: SME Curitiba**

Baseando-se na análise das respostas dos alunos para a questão, percebeu-se que somente 17,2% responderam assertivamente ao solicitado, indicando que havia três chances em seis possibilidades para retirar um número par no lançamento de um dado com seis faces. Já 57,1% da amostra estudada verificaram que havia duas chances em seis possibilidades. Acredita-se que a grande maioria dos alunos apresentou essa configuração como sendo a correta, por considerar somente duas situações (par e ímpar) sem classificar as faces do dado, conforme suas quantidades (2, 4, 6 como números pares e 1, 3, 5 como números ímpares). Outros 14,2% dos alunos mencionaram que era possível obter uma chance em seis possibilidades, e 11,4% afirmaram ser possível obter quatro chances no espaço amostral de seis possibilidades. Desse modo, percebe-se que praticamente metade da amostra estabeleceu um raciocínio equivocado para a questão.

Em sua pesquisa, Stelmastchuk (2009), com estudantes do ciclo II do Ensino Fundamental (escola denominada como A por ela), debruça-se numa questão parecida como a apresentada, propondo o lançamento de uma moeda. Pôde perceber que, dos 34 alunos pesquisados, somente 2, ou seja, 5,88% dos estudantes apresentaram a resposta correta, categorizada da seguinte forma: “Respostas que explicitam que as chances de cada jogador são iguais, justificadas corretamente”. Já a grande maioria, correspondendo a 20 alunos, ou seja, 58,82%, se enquadra na seguinte categorização: “Respostas que apontam que as chances de cada jogador são iguais, porém, não apresentam justificativas, ou ainda, apresentam justificativa incompleta”.

Ainda nesse sentido, Lopes (2003) aponta como resultado de sua pesquisa a importância de se aprofundarem as discussões em relação ao desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico. Que implicações eles têm no desenvolvimento da criança? Como trabalhá-los na sala de aula? Evidenciou também como necessário pensar nos conceitos que devem ser abordados, a fim de garantir a possibilidade de desenvolvimento de uma visão estatística e probabilística significativa por parte dos alunos. Além disso, percebeu a necessidade de se repensar o ensino de Estatística e Probabilidade na formação dos professores.

#### 6.1.7 Análise da Questão 7

##### **Objetivo:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na determinação da média aritmética num pequeno conjunto de dados.

##### **Conteúdo:**

- ✓ Estatística: média aritmética.

No quadro 19 a seguir, é possível observar a sétima questão aplicada no pré-teste para os alunos.

<b>QUESTÃO 7</b>
<p><b>7-</b> Sofia estava guardando dinheiro para encher seu cofrinho, nos últimos 4 meses consecutivamente. Veja os valores abaixo e determine a média mensal da quantia que Sofia ganhou.</p> <p>a) R\$ 9,00 b) R\$ 4,00 c) R\$ 7,00 d) R\$16,00</p>

**Quadro 19 - Questão do pré-teste**  
**Fonte: Adaptado de Bonjorno (2011)**

Com base na análise das respostas dadas pelos alunos para essa questão, observou-se que nenhum dos alunos pesquisados indicou a resposta correta, ou seja, que a média aritmética correspondia a R\$ 4,00. Assim, os pesquisados

distribuíram suas respostas da seguinte forma: 26,6% indicou que a média aritmética era R\$ 9,00, o que faz pressupor que essa resposta deve-se ao fato de os alunos terem somado o primeiro e o último valor apresentado, como mecanismo de resolução do problema. Já 43,3% da amostra apresentaram como resposta para o cálculo da média o valor correspondente a R\$ 16,00, ou seja, realizaram a somatória de todos os valores apresentados, não compreendendo realmente o conceito referente à média aritmética. E 30% dos alunos pesquisados apresentaram como resposta o valor R\$ 7,00, que leva a entender que efetuaram a associação dos termos (meio e média) e, assim, realizaram a soma dos valores compreendidos entre o primeiro e o último número apresentado (os valores que estão no meio do conjunto de dados).

Cabe pontuar que se observam situações equivalentes, como é o caso do estudo de Vasconcelos (2007), no qual se verificou que 72% dos alunos de uma 8ª série (9º ano) no pré-teste, ao determinarem a média, somaram todos os valores. Esse erro também foi cometido por alunos do 1º ano do Ensino Médio, o que se pode constatar por meio dos estudos de Pagan (2010). Walichinski (2012) também percebeu, em sua pesquisa com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, que aproximadamente 50% da sua amostra, ao determinar a média aritmética, somaram todos os valores apresentados.

Portanto, é perceptível que os alunos em modalidades de ensino diferentes apresentam dificuldades acentuadas quanto à compreensão conceitual de média aritmética.

#### 6.1.8 Análise da Questão 8

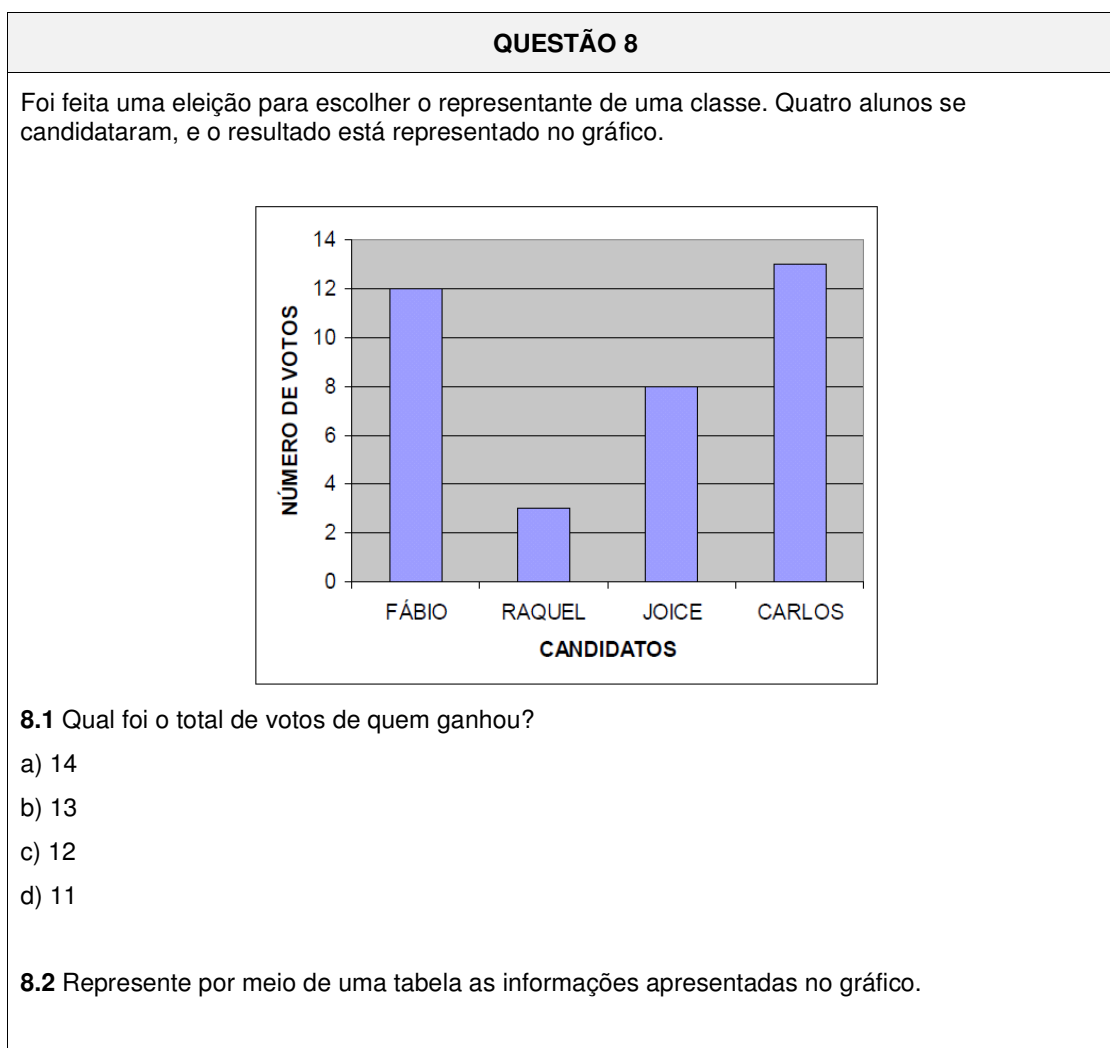
##### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na leitura dos dados, num gráfico de barras verticais.
- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na leitura entre os dados, num gráfico de barras verticais.
- ✓ Verificar a habilidade do aluno na representação de informações contidas num gráfico de barras verticais, por meio de uma tabela simples (transnumeração).

**Conteúdo:**

- ✓ Estatística: gráfico de barras verticais e tabela simples.

No quadro 20 a seguir, é possível observar a oitava questão do pré-teste.



**Quadro 20 - Questão do pré-teste**  
Fonte: SME Curitiba

Amparando-se na análise das respostas dadas pelos alunos para essa questão 8.1, observou-se que 86,6% da amostra pesquisada acertaram ao responder que o candidato mais votado foi o Carlos, com 13 votos. E 13,3% dos alunos pesquisados indicaram erroneamente que Fábio seria o candidato mais votado. Acredita-se que esses alunos erraram não por falta de compreensão na

leitura, ou por não realizarem a interpretação apresentadas nos dados, e, sim, por falta de atenção a todos os dados contidos na estrutura gráfica.

Vasconcelos (2007) observou que os alunos também encontraram dificuldade na sua pesquisa, haja vista que 51,18% dos alunos pesquisados responderam de forma errônea à leitura entre os dados num determinado gráfico de barras. Desse modo, cabe destacar as análises realizadas por Medici (2007) ao indicar que a localização da variável com maior frequência não apresenta dificuldade para os alunos. Entretanto, no caso desta pesquisa, ao serem indagados, “quantos votos tem o candidato mais votado?”, pode-se ponderar que, quando o valor não está explícito no gráfico, ou seja, na leitura direta dos eixos, os alunos demonstram dificuldades em estabelecer a proporcionalidade entre os pontos adotados na escala.

Com relação à questão 8.2 constatou-se que somente 26,6% dos alunos pesquisados conseguiram estruturar uma tentativa de representação tabular, fato que chama atenção por apresentar resultados contraditórios com relação à questão 8.1, ou seja, os alunos demonstram facilidade em realizar a leitura dos dados na representação gráfica, contudo têm dificuldades acentuadas em realizar a transnumeração. A esse respeito, vale refletir que Walichinski (2012) encontrou problema similar no que trata da habilidade de transpor informações de uma representação gráfica para a representação tabular, afirmando que os alunos não têm desenvolvido a habilidade de passar informações de uma representação para outra.

#### 6.1.9 Análise da Questão 9

##### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na leitura entre os dados, numa tabela de dupla entrada.
- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na representação de informações contidas, numa tabela de dupla entrada, por meio de um gráfico de barras duplas (transnumeração).

**Conteúdo:**

- ✓ Estatística: gráfico de barras duplas e tabela de dupla entrada.

No Quadro 21 a seguir, é possível observar a nona questão do pré-teste.

<b>QUESTÃO 9</b>		
<p>Na escola “Alegria do Saber” a professora fez uma pesquisa com alunos do 4º ano sobre suas preferências com relação às atividade recreativas ofertadas no horário do recreio. Sabe-se que todos os alunos responderam indicando somente uma atividade. O resultado dessa consulta pode ser visto por meio da seguinte tabela.</p>		
	<b>QUESTÃO 9</b>	
<b>Atividade preferida</b>	<b>Meninas</b>	<b>Meninos</b>
Caçador	10	5
Perna de pau	3	1
Jogos diversos	4	2
Betis	1	7
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>15</b>

Figura 4: Questão adaptada de Bonjorno (2011)

9.1- Qual é a atividade de recreação que as meninas preferem para brincar no horário do recreio?

9.2- Na malha quadriculada abaixo, represente, por meio de um gráfico de barras duplas, a preferência dos meninos e das meninas em relação às atividades preferidas recreio, conforme informações da tabela anterior.

**Quadro 21 - Questão do pré-teste**  
**Fonte: Adaptado de Bonjorno (2011)**

Com base nas respostas dadas para a questão 9.1, observou-se que 54,3% da amostra pesquisada acertaram a situação-problema ao indicar que a atividade recreativa preferida é caçador, e 45,7% dos alunos responderam que a atividade preferida como sendo betis.

Constata-se com isso que uma quantidade considerável de alunos não realizou a leitura de forma correta da tabela de dupla entrada. Acredita-se que esse fato se deve à análise da tabela referente à preferência dos meninos, e não das

meninas, ou seja, percebe-se que realizaram a leitura dos dados, mas o que faltou foi atenção para ler a tabela correta, segundo o proposto na atividade.

Também Vasconcelos (2007), com alunos do 9º ano, e Walichinski (2012), com alunos do 7º ano, encontraram cenário similar em suas pesquisas, destacando o baixo aproveitamento dos alunos em questões que envolviam a leitura dos dados e entre os dados numa tabela de dupla entrada. Essa situação indica a necessidade imprescindível de trabalhos pedagógicos que primem em apresentar e sistematizar o processo de ensino e aprendizagem, visando oportunizar e aprimorar a leitura dos alunos com relação aos dados e entre os dados nas estruturas gráficas e tabulares univariadas e bivariadas. Justifica-se, para tal, que a sociedade contemporânea exige que as pessoas possuam essa compreensão, pois no cotidiano as pessoas se deparam com essas representações gráficas dentro e fora dos ambientes escolares.

Com relação à questão 9.2, observou-se muita dificuldade dos alunos, pois 74,2% da amostra nem realizaram tentativas de resolução do problema; já 25,8% dos alunos elaboraram tentativas, mas desconexas, com o que deveriam realizar. Alguns apresentaram a tabela somente das preferências dos meninos, outros com a preferência das meninas, mas nenhuma das tentativas de soluções reportou-se à representação gráfica de dupla entrada.

Para essa questão, Vasconcelos (2007) e Walichinski (2012) também encontraram respostas parecidas em seus alunos, ou seja, baixo índice de aproveitamento ao realizarem atividades com esse nível de exigência estatística. Desse modo, a pesquisadora Walichinski (2012) apresentou em seu estudo que 40,91% dos alunos nem tentaram realizar a tarefa, já 9,09% da amostra apresentaram a tabela do enunciado da questão, e 50% dos alunos apresentaram tentativas de representações gráficas, entretanto nenhum deles teve êxito na tarefa.

Portanto, verificou-se que os alunos em geral não desenvolveram satisfatoriamente a habilidade de transcrever uma representação tabular para a representação gráfica, ou seja, o princípio da transnumeração, conforme já indicado na atividade anteriormente proposta.

Esse contexto é corroborado por Morais (2006), ao afirmar que, embora seja reconhecida a importância de práticas pedagógicas que tratem da Estatística e seus componentes como habilidades fundamentais nos espaços escolares, ainda existe muito a se pensar, repensar e trabalhar para que esse quadro se modifique. Destaca que os alunos apresentam “dificuldades na aprendizagem da estatística seja na



escola básica ou em cursos mais avançados” (MORAIS, 2006, p.114) e pontua que é imprescindível uma mudança nos pressupostos didáticos que amparam as práticas docentes em todos os níveis de escolarização (MORAIS, 2006).

#### 6.1.10 Análise da Questão 10

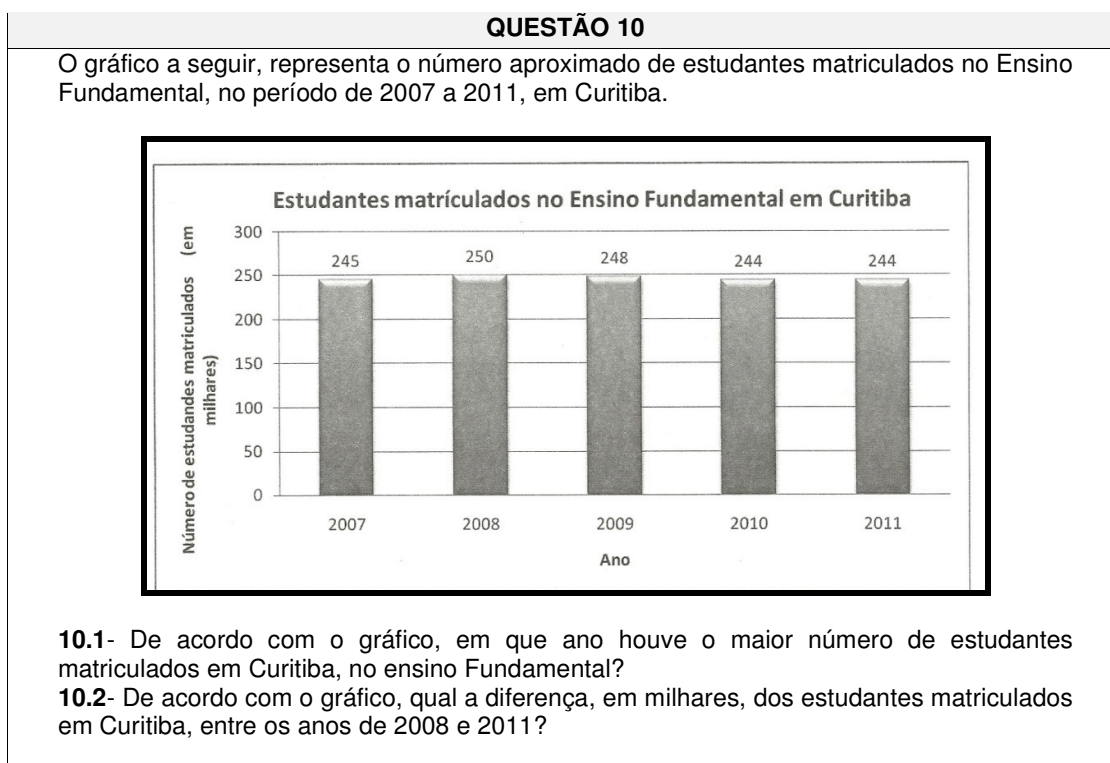
##### Objetivos:

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na realização da leitura dos dados, num gráfico de barras duplas;
- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na realização da leitura entre os dados, num gráfico de barras.

##### Conteúdo:

- ✓ Estatística: gráfico de barras.

No quadro 22 a seguir, é possível observar a décima questão do pré-teste.



**Quadro 22 - Questão do pré-teste**  
Fonte: SME Curitiba

Dentre as respostas apresentadas pelos alunos para a questão 10.1, tem-se que 77,1% indicaram acertadamente a resposta ao problema em questão, ao afirmar que o ano com maior número de matrículas foi o de 2008; 22,9% dos alunos erroneamente indicaram como resposta o ano de 2009.

Acredita-se que os alunos que apresentaram essa resposta não estavam atentos à estrutura gráfica e nem realizaram a leitura dos dados de forma adequada. Nesse sentido, vale destacar que Medici (2007), Vasconcelos (2007) e Walichinski (2012) também encontraram contexto similar, indicando que mais de 50% da amostra pesquisada não obteve sucesso na leitura dos dados.

Com relação à questão 10.2, observou-se que 40% dos alunos pesquisados responderam corretamente a questão, indicando 6 milhares de estudantes matriculados entre os anos de 2008 e 2011. Os outros 60% da amostra pesquisada indicaram erroneamente a resposta para a questão, distribuindo-se da seguinte forma: 22,8% afirmaram não haver mudança nos valores, ou seja, que os valores são idênticos para os anos referidos, o que se pode deduzir que eles apenas observaram os dois últimos anos, sem considerar o enunciado apresentado para a questão; 17,1% dos alunos indicaram 5 milhares de estudantes, o que leva a pressupor que eles utilizaram os dados do ano de 2007 e 2008; 11,4% da amostra indicaram como solução 2 milhares de pessoas, provavelmente por terem feito a diferença dos alunos de 2008 e 2009; e, finalmente, 3% dos alunos pesquisados apresentaram como resposta à situação-problema valores que não são compatíveis com a diferença de nenhum dos dados expressos, por meio dos anos em questão, ou seja, atribuíram um valor qualquer, simplesmente para não deixar a questão em branco. A esse respeito, também Medici (2007) e Vasconcelos (2007) salientam que os alunos apresentaram baixo desempenho nas questões referentes à leitura entre os dados.

Conforme se pode constar por meio do pré-teste, diante das dificuldades apresentadas pelos alunos pesquisados, optamos pela organização e desenvolvimento de uma Sequência de Ensino, com o intuito de contribuir para sanar e superar, ou pelo menos reduzir os problemas de aprendizagem dos alunos com relação aos conteúdos de Estatística e Probabilidade.

Assim, almejando colaborar com o cenário que se configurou, a partir da aplicação do pré-teste, aplicou-se a “Sequência de Ensino contemplando a Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, o que ocorreu

durante treze encontros, com uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Curitiba, em 2012.

Desse modo, sequencialmente serão apresentadas as atividades propostas na intervenção pedagógica (SE), que foram realizadas com a turma.

## 6.2 ATIVIDADES PROPOSTAS NA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA (SE)

### 6.2.1 Primeiro e Segundo Encontro: Sondagem Inicial (Pré-Teste)

- ✓ Duração: 02 aulas / 50 minutos

#### **Conteúdos:**

- ✓ Noções envolvendo conhecimentos de Estatística e de Probabilidade;
- ✓ Leitura, interpretação e compreensão de dados em tabela e gráficos;
- ✓ Resolução de situações-problema, envolvendo conhecimentos de Estatística e Probabilidade.

#### **Objetivos:**

- ✓ Identificar os conhecimentos implícitos e explícitos estatísticos e probabilísticos que os alunos já construíram.
- ✓ Verificar os conceitos estatísticos e probabilísticos formalizados pelos alunos, durante a resolução de situações-problema, com a aplicação da sondagem inicial (pré-teste). As questões elencadas e propostas foram extraídas das Avaliações da Secretaria da Municipal de Educação (SME) e Jornada de Resolução de Problemas de Matemática da Rede Municipal de Educação de Curitiba (JRPM) e, ainda, questões adaptadas de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

### 6.2.2 Terceiro Encontro: Conversando sobre a História da Matemática

- ✓ Duração: 01 aula / 50 minutos

**Objetivos:**

- ✓ Conhecer brevemente fatos sobre a história da matemática.
- ✓ Apresentar sucintamente um retrospecto sobre a origem da Estatística e Probabilidade.
- ✓ Perceber a origem da matemática, sob a ótica da necessidade humana de resolver problemas de ordem prática.
- ✓ Relacionar os conhecimentos estatísticos e probabilísticos com situações reais, advindas do contexto social.

**Conteúdo:**

- ✓ História da matemática: Estatística e Probabilidade

**Desenvolvimento da atividade:**

Neste encontro, para começar a sistematização didática, optou-se pelo resgate da história da matemática e suas respectivas relações sociais. Com isso pretendeu-se dar subsídios para que os alunos percebessem que os princípios e conhecimentos matemáticos configuram-se basicamente como resposta às necessidades sociais dos sujeitos.

Entende-se que a história da matemática pode ser uma grande aliada ao ensino da Matemática e, em especial, ao ensino da Estatística e Probabilidade, ao revelar a Matemática como “criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos do passado e presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis frente ao conhecimento” (BRASIL, 1998, p.37).

Reiterando as reflexões apresentadas, Mendes (2001), pontua-se que ao aplicar em suas aulas o contexto histórico, o professor pode propiciar aos estudantes uma fonte de novas descobertas com relação aos princípios matemáticos que, por vezes, surgiram como respostas a problemas sociais existentes.

Acredita-se favorecer a percepção dos alunos de que a matemática escolar pode ser, e é aplicada, em diversas situações da vida real, não devendo haver uma distinção entre a matemática escolar e a aplicada em situações reais. Dessa forma,

tenta-se construir o entendimento de que a escola viabiliza a aquisição e apropriação dos conhecimentos, informações e conceitos matemáticos que serão utilizados pelos alunos na resolução de problemáticas oriundas de esferas e contextos distintos.

Como os alunos não tinham muitas informações sobre o assunto, foi organizada uma roda de conversa para abordar essas questões com a turma, conforme a figura 6, a seguir. Para isso, utilizou-se como base teórica o livro “História da matemática concisa” do autor Carl Boyer (BOYER, 1996). Sistematizaram-se essas atividades reflexivas para que os alunos tivessem condições de tecer considerações e expressar o que entenderam sobre o surgimento da matemática, bem como as questões sociais que impulsionaram a origem da Estatística e Probabilidade.



**Figura 6 - Alunos discutindo coletivamente sobre a origem da matemática e conceitos relacionados**  
**Fonte: Autora**

Entre as ideias colocadas em comum, percebeu-se que a Estatística esteve atrelada durante algum tempo às questões políticas, com os ingleses no século XVI. Neste período histórico os governantes utilizavam estudos e pesquisas estatísticas para prever eventos futuros, como, por exemplo, a capacidade tributária e bélica, áreas e riquezas das civilizações. Memória (2004, p.9) relata que “desde remota antiguidade, os governos têm se interessado por informações sobre suas populações e riquezas, tendo em vista, principalmente, fins militares e tributários”. Assim tem origem a Estatística e sua “função de caracterização numérica de uma série de informações populacionais. Com esta abordagem, o termo é utilizado no

plural, como as estatísticas da saúde, da mortalidade e do registro civil” (ROSETTI JR., 2007, p.36).

Já com relação à Probabilidade, foi enfatizado na roda de conversa com os alunos que se pretendia sistematizar a lógica matemática de processos, que, até aquele momento, era entendida para a maioria das pessoas como fatalidade; ela pretendia estudar esses procedimentos envolvendo as ideias de chances, sorte e azar em jogos de azar. Desse modo, a necessidade de expressar o “grau de incerteza na ocorrência dos experimentos e de explicar o fato de duas experiências iguais poderem ter resultados diferentes, leva ao reconhecimento da racionalidade probabilística em eventos da natureza.” (SZWARCOWALD; CASTILHO, 1992, p.5-6).

A ideia de acaso, na concepção de alguns pesquisadores, existia anteriormente ao nascimento de Cristo. Nesse viés, na filosofia grega, Aristóteles (384-322 a.C.) já mencionava questões relacionadas à má sorte e boa sorte, como desencadeamento de opções racionais num processo aleatório (ROTUNNO, 2007).

Portanto, cabe destacar que a intenção de promover essa roda de conversa, após a sistematização pedagógica, era pontuar em que circunstâncias os alunos poderiam perceber a utilização dos princípios estatísticos e probabilísticos em contextos reais, ou se não havia conexão nenhuma entre as questões históricas e esses conteúdos escolares.

Essa atividade foi muito interessante, uma vez que surgiram algumas colocações produtivas, como se pode observar no relato do aluno “A 16”: *“eu achei legal essa aula de matemática, sem continhas e que a gente aprendeu essas coisas da história da matemática”*. Já a aluna “A34” ponderou: *“Nossa, eu nem pensava que a matemática era tão velha assim, que as pessoas há milhares e milhares de anos atrás já usavam a matemática”*.

### 6.2.3 Quarto Encontro: Informar a Comunidade Escolar Sobre as Descobertas da Turma

✓ Duração: 1 aula / 50 minutos.

#### **Objetivos:**

- ✓ Elaborar em grupos, cartazes coletivos sobre as questões discutidas na atividade anterior, envolvendo noções sobre a origem da história da matemática atrelada ao surgimento da Estatística e Probabilidade.
- ✓ Apresentar os cartazes, bem como suas ideias, para a turma elaborando questionamentos para os grupos.

**Conteúdo:**

- ✓ História da matemática: Estatística e Probabilidade

**Desenvolvimento da atividade:**

Neste encontro, optou-se por registrar coletivamente as considerações elaboradas pelos alunos, por meio de cartazes e discussões entre os grupos. Os alunos foram organizados em seis grupos e tinham como tarefa apresentar seu trabalho sobre as questões sistematizadas para a turma.

A esse respeito, Carvalho (2001) reflete que, quando os alunos trabalham em grupos, têm a possibilidade de confrontar seus pontos de vista, com seus pares, discutir e negociar como solucionar a tarefa determinada e, além disso, conduzir suas relações sociais. Neste processo, é essencial encontrar o equilíbrio interpessoal entre as respostas de cada um deles, e o equilíbrio intrapessoal, quando são chamados a arguirem acerca das suas respostas particulares face às de seus pares.

Na intenção de direcionar e delimitar o trabalho pedagógico com a turma, cada grupo recebeu uma tarefa específica: 1º grupo - história da matemática na sociedade; 2º grupo - origem da Estatística e Probabilidade; 3º e 4º grupos - situações cotidianas em que é possível observar a aplicabilidade de preceitos matemáticos; 5º e 6º grupos - circunstâncias reais que são expressas por meio da Estatística e Probabilidade no contexto social.

Assim, na sequência, cada grupo escolheu um representante para apresentar o trabalho em nome da equipe e, sempre que necessário, contava com a colaboração dos outros participantes e da professora. Conforme é possível observar na figura 7, a seguir.



**Figura 7 - Apresentação dos grupos para a turma**  
**Fonte: Autora**

Após as apresentações realizadas em sala para a turma, os alunos em comum acordo decidiram expor seus trabalhos, para informar à comunidade escolar sobre a motivação social que conduziu as pessoas a buscar e criar os princípios matemáticos, para solucionar seus problemas de ordem social, amparando-se por vezes na Estatística e Probabilidade (conforme Figura 8).



**Figura 8 - Apresentação do mural da turma**  
**Fonte: Autora**

Medici (2007) sugere que o trabalho em grupos é fundamental, pois potencializa a troca entre os alunos permitindo a construção de novos significados para o mesmo objeto, bem como promover a negociação entre eles, o que impõe a explicitação não só dos novos conhecimentos em vias de construção, mas também das dúvidas e dificuldades presentes.



#### 6.2.4 Quinto Encontro: Conceitos Estatísticos e Probabilísticos no Cotidiano

- ✓ Duração: 1 aula / 50 minutos.

##### **Objetivos:**

- ✓ Identificar eventos reais nos quais é possível fazer uso de noções de Probabilidade.
- ✓ Reconhecer as características que podem configurar as semelhanças entre os elementos probabilísticos elencados.
- ✓ Relacionar em sua vida cotidiana algumas circunstâncias, nas quais as pessoas fazem uso de noções referentes à Probabilidade.

##### **Conteúdo:**

- ✓ Tratamento da Informação: noções de Probabilidade e sua aplicabilidade.

##### **Desenvolvimento da atividade:**

Neste encontro, foi realizada uma apresentação de slides contendo informações, notícias, gráficos, infográficos, previsões do tempo, jogos esportivos, entre outras demandas, relacionadas à Probabilidade. Assim, destacou-se com os alunos que nos contextos sociais é possível observar facilmente as relações estatísticas e probabilísticas.

No que diz respeito à Estatística, o intuito foi o de conduzir o aluno à construção de procedimentos para a coleta, organização, comunicação e para a interpretação de dados, valendo-se de instrumentos como as tabelas, os gráficos e as representações. Além disso, é necessária a capacidade de o aluno descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos.

Com relação à Probabilidade entende-se que ela deve promover a compreensão de grande parte dos acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória, viabilizando a identificação de resultados possíveis desses acontecimentos, ou seja, “o acaso e a incerteza que se manifestam intuitivamente, portanto cabendo à escola propor situações em que as crianças possam realizar experimentos e fazer observações dos eventos” (LOPES, 2009, p.3).

Quanto à combinatória, destaca-se o objetivo de possibilitar ao aluno lidar com situações-problema que envolvam diferentes tipos de agrupamentos favorecendo a compreensão do princípio multiplicativo da contagem (LOPES, 2009, p.3). Dessa forma, justifica-se o ensino da Probabilidade e da Estatística acenando para a necessidade de o indivíduo

[...] compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade. Porém, ao descreverem as noções de estatística, probabilidade e combinatória, não o fazem de forma integrada, podendo deixar ao professor a ideia de compartimentalização desses temas. Ressaltam a necessidade de calcular medidas estatísticas, sem preocupar-se em enfatizar que o mais importante é saber o que cada medida significa e não simplesmente efetuar seus cálculos (LOPES, 2009, p.4).

Destaca-se, também, a importância da efetiva conexão dos conhecimentos probabilísticos e estatísticos, haja vista que “a articulação com a Estatística é fundamental para o desenvolvimento do pensamento probabilístico, uma vez que se trabalha com a problematização, a realização do experimento, a coleta e a organização dos dados, antes de sua interpretação” (LOPES; COUTINHO, 2009, p.66).

Portanto, entende-se que o trabalho pedagógico com a educação estatística deve estar amparado em problemas com significado para os alunos, de modo a envolvê-los num processo investigativo, articulando a Probabilidade e a Estatística.

#### 6.2.5 Sexto Encontro: Interação no Contexto de Jogos

- ✓ Duração: 1 aula / 50 minutos.

#### **Objetivos:**

- ✓ Identificar que a participação em qualquer um dos jogos fornecidos é necessária à utilização de estratégias lógicas para atuação.
- ✓ Resolver problemas existentes de ordem emocional ou cognitiva durante a efetivação dos jogos.
- ✓ Estabelecer relações com situações, informações ou acontecimentos prévios durante as jogadas.

- ✓ Valorizar os conhecimentos prévios dos participantes e relacioná-los à tarefa proposta.
- ✓ Desenvolver a autonomia e criticidade para a escolha das atividades que deseja participar, justificando suas opções.

**Conteúdo:**

- ✓ Tratamento da informação: noções de Probabilidade e sua aplicabilidade.

**Desenvolvimento da atividade:**

Neste encontro, buscou-se aliar o encaminhamento pedagógico proposto ao gosto dos alunos com os jogos; assim eles tiveram a possibilidade de trazer para escola os jogos de sua preferência. A atividade foi realizada na sala de jogos, espaço cuja finalidade é instigar e promover o desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo, perspicácia e criatividade, por meio de jogos diversos.

A ludicidade pode sistematizar práticas pedagógicas que venham ao encontro dos alunos. Jogos - xadrez, trilha, dama, resta um, pebolim, botão, uno, mico, detetive, dominó - além de outros que foram incorporados na ocasião, como batalha naval, monopólio, banco imobiliário, forca, stop etc., revelam-se como importantes aliados no processo de ensino e aprendizagem.

Na ocasião, os alunos puderam escolher e jogar livremente os jogos dos quais queriam participar, respeitando as regras; o objetivo dessa etapa era elencar os jogos preferidos pela turma (Figura 9).



**Figura 9 - Alunos realizando a atividade proposta**  
**Fonte: Autora**

Essa tarefa auxiliou os estudantes a compreenderem as noções de azar, sorte e chances, situações que acreditavam acontecer espontaneamente sem refletir sobre quais fatores matemáticos as permeavam. Foram, também, induzidos a observar que eles próprios já se valiam desse vocabulário, bem como utilizavam esses conceitos de forma rudimentar, apoiando-se nos conhecimentos do senso comum, e que poderiam empregá-los de forma pensada, com finalidades pré-estabelecidas, na tentativa de êxito em situações fora e dentro dos espaços escolares.

Os jogos utilizados nos ambientes escolares podem se tornar ferramentas pedagógicas perpassando pela reflexão, ação e efetivação dos objetivos educacionais. Nesse sentido, a utilização do lúdico em sala de aula pode configurar-se como uma estratégia que vem ao encontro da formação integral dos alunos e suas necessidades educativas. Assim, ao pensar sobre práticas didáticas diversificadas, o jogo pode ser compreendido como um articulador entre a realidade sociocultural, o processo de apropriação e construção do conhecimento matemático.

Silva (2004, p.27) afirma:

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente. (SILVA, 2004, p.26)

Nessa linha de pensamento, as atividades pedagógicas estruturadas de resolução de problemas por meio de jogos podem configurar-se como recurso valioso na tentativa de viabilizar as relações sociais e educacionais que os jogos favorecem e oportunizam, instigando nos estudantes atitudes perspicazes, criativas, bem como a observação de situações reais e a criticidade em circunstâncias decisórias. Destaca-se a afirmação realizada por Moura (1992, p.51):

A união entre jogos e resolução de problemas está intimamente vinculada à intencionalidade do professor. É possível combinar jogo e resolução de problemas nas séries iniciais; porém, fazer isto é muito mais que uma simples atitude, é uma postura que deve ser assumida na condução do ensino. E assumi-la com vistas ao desenvolvimento de conceitos científicos exige um projeto de ensino [...] Fazer isto é dar um sentido humano ao jogo, à resolução de problemas e, sendo assim, à Educação Matemática.

Sob essa ótica, Grando (2004, p.29) afirma que, ao analisar a relação entre o jogo e a resolução de problemas, “ambos enquanto estratégia de ensino evidenciam vantagens no processo de criação e construção de conceitos, quando possível, por meio de uma ação comum estabelecida a partir da discussão matemática entre os alunos, e entre o professor e os alunos”.

Para que essa interação entre jogo, professor e aluno seja realmente produtiva, promovendo a apropriação de conhecimentos estatísticos e probabilísticos, há três princípios primordiais que necessitam ser considerados para a sistematização de jogos na perspectiva da resolução de problemas, de acordo com a concepção de Emerique (1993):

- ✓ Definição de um objetivo ou situação problema, para que o competidor possa elaborar as melhores estratégias, visando sua participação ativa.
- ✓ O resultado a que se pretende chegar em função desse objetivo, tendo em mente a necessidade de agir dentro de uma sistemática que permita a compreensão desse aspecto.
- ✓ A definição do conjunto de regras determinando os limites de cada competidor para se atingir os objetivos previamente elaborados (FAGUNDES; PINHEIRO, 2012, p.10).

Acredita-se que, para essa metodologia apresentar resultados positivos, é essencial que o professor atente para alguns fatores inerentes à prática pedagógica, conforme indicações de Falzetta (2000):

- ✓ Ser mediador, promovendo o debate sobre os procedimentos utilizados e as diferenças encontradas; orientando reformulações e valorizando soluções mais adequadas.
- ✓ Ser um facilitador, fornecendo informações que o aluno não tenha condições de obter sozinho. [...] utilizando definições existentes na disciplina para confeccioná-lo dentro de um ambiente altamente informativo, onde os conteúdos são praticados.
- ✓ Ser um incentivador, estimulando a cooperação entre os alunos e criando um ambiente propício a aprendizagem.
- ✓ Ser um avaliador, observando se os objetivos estão sendo atingidos ou se há necessidade de reorganizar a atividade pedagógica para que venha a contribuir efetivamente com o aprendizado do aluno.
- ✓ Ser um organizador, conhecendo quem são os alunos, suas condições socioculturais, as expectativas e os níveis diferenciados de conhecimento existente entre eles, procurando realizar atividades que possam atingir os objetivos diversos existentes na classe que são invariavelmente heterogêneas (FAGUNDES; PINHEIRO, 2012, p.10).

Os jogos proporcionam a resolução de situações-problema exigindo soluções imediatas, instigando o planejamento de ações que viabilizem a construção de atitudes positivas frente aos erros cometidos, uma vez que as situações acabam acontecendo novamente e podem ser retificadas rapidamente de modo natural quando percebidas pelos alunos ou orientadas pelo professor.

Nesse sentido, percebeu-se por meio da fala dos alunos no decorrer dessa tarefa interventiva que eles realmente estavam motivados e engajados a participar da proposta, com muito entusiasmo. A aluna “A25” afirmou: *“que com as aulas desse jeito, é bem mais legal, a gente aprende matemática, e também pode brincar mais com os amigos”*. O aluno “A18” relatou: *“achei muito divertidas essas aulas, professora. Aprendi matemática sem ter que ficar na sala fazendo continhas, assim que é bom!”*.

Entende-se, então, que ao lançar mão dessa estratégia pedagógica é possível despertar interesse e motivação para os encaminhamentos didáticos posteriores, em que se podem rever conceitos, definições ou mesmo construí-los, aprofundá-los é ressignificá-los, contribuindo, assim, com uma prática pedagógica significativa.

#### 6.2.6 Sétimo Encontro: Interação no Contexto de Jogos

- ✓ Duração: 1 aula / 50 minutos.

**Objetivos:**

- ✓ Realizar a avaliação dirigida que tem por finalidade descobrir qual é o jogo preferido da turma, utilizando a coleta de dados.
- ✓ Apresentar uma pesquisa estatística.

**Conteúdos:**

- ✓ Tratamento da Informação: pesquisa estatística e suas relações.

**Desenvolvimento da atividade:**

Neste encontro, pretendeu-se apresentar aos alunos uma pesquisa estatística, bem como os elementos que a compõem, para que os estudantes pudessem ir gradativamente se familiarizando com as nomenclaturas, estruturas tabulares ou gráficas e seus princípios específicos, como, por exemplo, população, amostra, frequência, variáveis estatísticas, além de viabilizar discussões e análises voltadas à intencionalidade das pesquisas estatísticas e seus resultados. A intenção deste momento é propor aos estudantes a realização de uma pesquisa, com a finalidade de explorar conteúdos matemáticos com base nos dados coletados pelos estudantes; desse modo, aproveitou-se a atividade organizada no encontro anterior.

Para conseguir efetivar a atividade, foi necessário apresentar para os estudantes alguns conceitos estatísticos, de população e amostra. Para Triola (1998), ao conceituar população numa pesquisa estatística, se faz referência a todos os elementos a serem estudados, e amostra como um subconjunto dessa população. Dessa forma, baseando-se nas características da amostra, é possível realizar inferências sobre a população. Para Crespo (2004), uma amostra torna-se efetivamente representativa quando tem as mesmas características da população.

Nesse viés, entendeu-se a importância de conduzir a turma pesquisada a questionar-se com relação à veracidade e aos interesses que permeiam as pesquisas estatísticas vinculadas aos meios de comunicação circulantes na sociedade. Assim, “deve-se compreender que por trás de toda informação veiculada pela mídia, existe um patrocinador, alguém que pagou pela pesquisa e que, portanto, essa não é neutra e responde a interesses de mercado” (CASTRO; CAZORLA, 2006, p.3).

Ainda nesse sentido, vale destacar as reflexões realizadas por Castro e Cazorla (2006, p.5):

[...] palavras, símbolos e discursos que permeiam a nossa sociedade, nos mais diversos campos, o político, cultural e, talvez, o mais importante para nós professores, o educacional. Gostaríamos de acrescentar às palavras, símbolos e discursos, as armadilhas emanadas do poder dos números. Os números passam a ideia de cientificidade, de acrescentam os números passam a ideia de cientificidade, de isenção, de neutralidade. Quando os discursos, as propagandas, as manchetes e notícias veiculadas pela mídia, utilizam informações estatísticas (números, tabelas ou gráficos), essas ganham credibilidade e são difíceis de serem contestadas pelo cidadão comum, que chega até questionar a veracidade dessas informações, mas não está instrumentalizado para arguir e contra argumentar.

Portanto, é importante salientar aos estudantes que sempre precisam observar as fontes das pesquisas apresentadas nos diversos meios de comunicação, pois isso os ajudará a realizar uma leitura compreensiva e atenta do contexto. Com isso, almeja-se que os alunos identifiquem a importância da Estatística e Probabilidade por conta da sua aplicação prática como uma estratégia para a resolução de problemas de pesquisas, indicando uma tendência (WALICHINSKI, 2012).
















Corroborar-se com a ideia apresentada, ao refletir as orientações de Jacobini et al (2010) o qual destaca que, ao permitir que os alunos compreendam que os resultados de uma pesquisa estatística referem-se a uma tendência e não a uma certeza, o docente está cooperando para o desenvolvimento do pensamento estatístico e suas relações. Assim, Silva (2002) afirma que existe a necessidade de que os alunos entendam a Estatística e suas implicações, o que também contribui consideravelmente para o desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Compreende-se que a Estatística pode ser entendida como uma ciência que pode ser subsidiada pela Probabilidade, cuja intenção primordial é poder auxiliar as pessoas a tomar decisões ou obter conclusões em situações de incertezas, com base em informações e dados.

Assim, é possível lembrar e confrontar as ideias já apresentadas nas tarefas anteriores, observando a Estatística e a Probabilidade em outros tempos e na contemporaneidade, que, apesar das mudanças ocorridas as finalidades de ambas permanecem as mesmas.



Nesse sentido, a turma utilizou esse instrumento de coleta de dados, ao fazerem uma avaliação sobre todos os jogos que tiveram a oportunidade de explorar durante a atividade proposta, conforme se observa no quadro 23, a seguir:

	Gostou	Mais ou menos	Não gostou
Xadrez			
Trilha			
Dama			
Resta um			
Uno			

Quadro 23 - Avaliação dos jogos  
Fonte: Autora

Após esse momento, foi realizada uma roda de conversa para que os alunos pontuassem quais os motivos positivos e negativos que os levaram a optar por um jogo, e não por outro. Os alunos defenderam seus pontos de vista com relação aos jogos, além de realizarem o preenchimento da avaliação. Destaca-se que eles foram instigados a argumentar coerentemente a respeito de sua escolha, não sendo aceito o simplesmente “não gostei”.

Assim, elencaram-se algumas questões que nortearam essa discussão como: Que fatores foram importantes para chegar a essa conclusão? Não gostou das regras? Não entendeu o jogo? Não teve êxito nas jogadas? Não jogou o tempo suficiente algum dos jogos para gostar de um? Todos esses pontos foram levantados em roda de conversa para que os alunos conjecturassem uma opinião formada sobre os itens que avaliaram.

Surgiram colocações interessantes, como relatou a aluna “A12”: *“Gostei bastante dessas aulas, pois assim fica mais fácil aprender matemática.”* O aluno “A3”, disparou: *“É, legal saber que quando estamos jogando também estamos aprendendo”*. Já ao aluno “A27”, disse: *“Nossa, nem sabia que ficar pensando nas jogadas, era raciocínio lógico, como a professora falou”*. Em resposta a aluna “A9”, mencionou: *“Eu gostei dessas aulas, achei que na aula de matemática, a gente ia*

*ficar só fazendo continhas e resolvendo problemas”. O aluno “A21” concluiu: “No começo não gostei do jogo Uno, pois não conhecia esse jogo e achei difícil entender, só perdia. Depois que entendi, achei bem legal, até já consegui pensar num jeito de tentar ganhar”.*

A figura 10, abaixo, retrata uma aluna fazendo a avaliação dos jogos, conforme solicitado.



**Figura 10 - Aluna realizando a tarefa proposta**  
**Fonte: 4º B.**

Pode-se dizer que esta foi uma dinâmica de favorecimento à criticidade, visto que se pautou na criatividade e curiosidade dos estudantes pelos jogos. De acordo com Freire (1992, p.18):

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere e alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.

A interação social mediada pela ação dialógica acaba se tornando indispensável na construção dos saberes discentes através da prática pedagógica docente interacionista, com o intuito de oportunizar a construção, a relação, e a compreensão legítima de conceitos estatísticos e probabilísticos. Identificou-se que, nas tarefas propostas, que foram pautadas também nos pressupostos dialógicos interacionistas, os discentes participaram, conjecturaram, levantaram hipóteses, verificaram a veracidade delas, estabeleceram o respeito e tolerância mútua, além

de estabelecer uma postura crítica, reflexiva, questionadora e criativa, bem como significaram os conceitos sistematizados em âmbito escolar.

Stadler (2007) coloca que os sujeitos em todos os espaços de convivência efetivam os princípios dialógicos constantemente ao expressar seus pensamentos e ideias com intenção de significá-los. Estes fatores podem ter grande relevância para subsidiar a formação dos sujeitos que a escola deseja formar, ou seja, sujeitos “críticos, reflexivos, capazes de interagir com a sociedade” (PINHEIRO, 2007, p.83). Para isto, pode-se considerar que a prática pedagógica significativa ocupa papel primordial neste processo.

A respeito dessa temática, os PCN (BRASIL, 1997) orientam que a prática pedagógica deve oportunizar uma aprendizagem significativa com relação à matemática de modo que o eixo desencadeador de conceitos, ideias e métodos matemáticos não deve ser a definição de alguns exercícios de aplicação mecânica e operatória imediatas, devendo-se propor situações-problema contextualizadas ou mais familiares possíveis.

#### 6.2.7 Oitavo Encontro: Exploração do Instrumento

- ✓ Duração: 1 aula / 50 minutos.

#### **Objetivo:**

- ✓ Explorar a avaliação dirigida que tem por finalidade descobrir qual é o jogo preferido da turma, utilizando a coleta de dados.

#### **Conteúdos:**

- ✓ Tratamento da Informação: coleta de dados.

#### **Desenvolvimento da atividade:**

Neste encontro, a proposta era explorar o instrumento organizado para coleta de dados do encontro anterior, na tentativa de favorecer e estreitar a compreensão dos estudantes com relação aos conhecimentos estatísticos e probabilísticos.

Entende-se que o trabalho pedagógico será mais interessante para os estudantes quando eles têm a possibilidade de participar ativamente em todos os momentos, começando na escolha das questões do instrumento, passando pela coleta dos dados, representações tabulares e gráficas, até a conclusão com as análises e discussões.

A esse respeito, Campos e Wodewotzki (2005) revelam suas preocupações direcionadas predominantemente para com as questões referentes ao ensino e à aprendizagem no ambiente escolar, no qual se considera a investigação e a reflexão como estruturas essenciais nos processos de apropriação e construção do conhecimento. Afirmam também que, se os professores sistematizarem seus encaminhamentos metodológicos de forma a tornar os saberes estatísticos mais significativos para os estudantes, estabelecendo relação entre teoria e prática, estimulando a criatividade e o espírito crítico, a comunidade escolar alcançará outro patamar educacional.

Pautados nessas questões, foi explicado aos estudantes envolvidos na pesquisa o procedimento a ser executado, como o passo inicial para o trabalho a ser realizado, representando o suporte para todas as análises, reflexões e conclusão da pesquisa. Além disso, viabilizará as representações tabulares e gráficas das informações, podendo representá-las de forma diferentes. Assim, destacam-se as afirmações de Medici (2007) que as tabelas e os gráficos aparecem nos jornais escritos e televisivos, em revistas dos mais variados assuntos, em livros didáticos, “entretanto, sua leitura e interpretação precisam ser desenvolvidas. Por isso, a importância da escola proporcionar ao aluno, desde o Ensino Fundamental, a formação de conceitos estatísticos de base que o auxiliem no exercício da cidadania” (MEDICI, 2007, p.18).

Percebe-se a importância do trabalho didático do professor, pois cabe a ele iniciar a compreensão global do aluno frente às demandas relativas ao tratamento da informação. Nessa perspectiva, compreende-se que esse era o momento oportuno para que se explicasse aos estudantes que, em Estatística, cada característica pesquisada denomina-se variável, a qual pode ser classificada em qualitativa e quantitativa. Importante também destacar com os estudantes que as variáveis qualitativas são denominadas de categorias, já as quantificadas são denominadas de numéricas.

Esclareceu-se que, para uma variável qualitativa, os resultados obtidos são categorias, que podem assumir uma configuração de ordenação. Nesse caso, essa variável é denominada variável qualitativa ordinal. Todas essas questões constavam no instrumento aplicado aos alunos. Assim, a indagação “Qual é o jogo de estratégia preferido pela nossa turma?” indica uma questão ainda a ser descoberta pela turma. E, na sequência, apresentam-se as categorias ordinais “gostou, mais ou menos, ou não gostou” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010).

O quadro 24, a seguir, apresenta o modelo de planilha que foi utilizado, onde a primeira linha será para quantificação (os estudantes podem marcar os próprios votos), e a segunda para contagem desses registros e apresentação das quantidades, utilizadas na Sequência de Ensino. Além disso, foi solicitado que todos os alunos circulassem o nome do seu jogo preferido.

JOGOS	GOSTOU	MAIS OU MENOS	NÃO GOSTOU
XADREZ			
TRILHA			
DAMA			
RESTA UM			
PEBOLIM			
UNO			
MICO			
DETETIVE			
DOMINÓ			
BANCO IMOBILIÁRIO			

<b>STOP</b>			
<b>TOTAL</b>			

**Quadro 24 - Planilha para coleta de dados**

Fonte: Autora

Após a apresentação e conceituação envolvendo os conhecimentos referentes à pesquisa estatística, observaram-se suas implicações e relações, bem como as conexões que são possíveis estabelecer com os saberes da Probabilidade. Buscou-se fomentar nos estudantes a iniciativa de elaborar hipóteses para poder compará-las, validá-las ou refutá-las no decorrer dos procedimentos adotados na pesquisa, na expectativa de favorecer a compreensão e entendimento desses conhecimentos de Estatística e Probabilidade ao longo do trabalho pedagógico.

Nos PCN, os conteúdos de Estatística e Probabilidade são reunidos no bloco Tratamento da Informação, justificado pela sua grande relevância social para os indivíduos:

É cada vez mais frequente a necessidade de se compreender as informações veiculadas, especialmente pelos meios de comunicação, para tomar decisões e fazer previsões que terão influência não apenas na vida pessoal, como na de toda a comunidade. Estar alfabetizado, neste canal de século supõe 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 de 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.131-132).

Compreende-se que o ensino escolar da matemática deve conduzir o estudante para que ele possa apropriar-se das competências básicas indispensáveis à participação ativa e consciente na sociedade em que vive e não apenas para prepará-lo para etapas posteriores de sua escolarização, embora essa seja uma das tarefas escolares.

A proposta balizadora contida nos PCN é que as instituições escolares abordem os conteúdos matemáticos contidos no bloco Tratamento da Informação, já no primeiro ciclo de escolarização, estendendo-os aos demais. Os conhecimentos, conceitos e aprendizagens irão gradativamente sendo apresentados, sistematizados e aprofundados na esfera científica.

### 6.2.8 Nono Encontro: Representação de Dados Coletados

- ✓ Duração: 3 aulas / 50 minutos

#### **Objetivos:**

- ✓ Classificar as variáveis estatísticas.
- ✓ Elencar hipóteses.
- ✓ Discutir resultados.
- ✓ Construir tabela simples.
- ✓ Construir tabelas de dupla entrada.
- ✓ Construir tabelas de distribuição de frequência.
- ✓ Leitura e compreensão de tabela.

#### **Conteúdos:**

- ✓ Tratamento da Informação: tabela simples, dupla entrada e distribuição de frequência.
- ✓ Variáveis estatísticas.

#### **Desenvolvimento da atividade:**

Neste encontro, utilizou-se o instrumento avaliativo dos alunos, por tratar de um contexto familiar para todos, com o intuito de incentivar uma discussão e análise sobre os elementos necessários para transpor os dados da tabela, para que, na sequência, fosse realizada a representação gráfica, pautando-se também nos conhecimentos prévios dos alunos para lhe inferir significado.

Percebeu-se que a coleta de dados despertou o interesse dos alunos com relação aos possíveis resultados, já que dialogavam entre si e indagavam o que o colega havia assinalado na planilha e, por vezes, conjecturavam hipóteses acerca do resultado. A esse respeito, Walichinski (2012), Chagas (2010) e Medici (2007) indicam que, ao trabalhar com representações tabulares e gráficas, é interessante explorar dados oriundos dos próprios estudantes, pois, assim, os dados são contextualizados e também a informação.

Nesse aspecto, reiteram-se as ideias apresentadas, ao refletir a afirmação de Chagas (2010, p.98) destacando a importância dos alunos estarem “envolvidos

na coleta de dados reais para construírem suas tabelas e gráficos, ressaltando que este momento é fundamental para a fase de análise e permite a construção de significado.” Pode-se constatar que essas indicações estão em consonância e encontram respaldo nos PCN (BRASIL, 1997), ao enfatizarem que se explore a organização e descrição de dados, a partir da coleta, como facilitadores para o entendimento das tabelas e gráficos.

A professora pesquisadora, então, fez a exposição da tabela em tamanho maior, já totalmente preenchida. Destacam-se questões importantes nesse cenário. Lopes (2008) indica que a formação estatística deve perpassar também pela percepção da necessidade em descrever populações, baseando-se no levantamento de dados, considerando tendências e características dessa população. Complementado essa ideia, Almeida (2010, p.46) afirma “a importância de o aluno ler, interpretar, tratar, comunicar os dados de forma segura e crítica”. Os PCN (BRASIL, 1998) destacam a importância de trabalhar com os alunos o processo de conscientização dos dados, indicando que esta conduta já pode ser adotada durante o desenvolvimento dos procedimentos de coleta de dados. Portanto, cabe ao professor promover ações pedagógicas sistematizadas que tratem do entendimento das medidas de tendências central, contribuindo na construção de um cidadão melhor preparado para entender as diversas informações que circulam na sociedade.

Após a apresentação da planilha, a professora pesquisadora resgatou a explicação já realizada aos alunos, segundo a qual, em Estatística, cada característica estudada é denominada variável. Observou-se que os alunos embora não tivessem conhecimentos e informações a respeito da palavra variável, não tiveram dificuldades para compreender e classificá-la em qualitativa e quantitativa. Essa situação também foi observada por Walichinski (2012, p.89) em sua intervenção pedagógica ao afirmar que “os alunos demonstraram grande facilidade em classificar as variáveis em qualitativa ou quantitativa”, embora não tivessem familiaridade com o conceito sistematizado.

Nesse sentido, é essencial promover o diálogo entre estudantes e o docente, na expectativa de buscar a melhor estratégia para representar os dados coletados. Os alunos foram instigados a agrupar as informações comuns para facilitar a observação, o entendimento e a análise dos resultados.



Ao explorar as questões referentes à representação tabular, foi preciso destacar o emprego e utilidade das tabelas, bem como seu formato e os elementos que devem ser representados. Notou-se o interesse e atenção dos alunos quando se abordou o assunto referente à utilidade das tabelas, a forma correta de apresentação e os elementos essenciais que devem ser representados numa tabela. Percebe-se, com isso, a importância em expor para os alunos o conteúdo escolar, a partir de um contexto significativo, conforme orientações de Pais (2002).

Dessa forma, as tabelas necessitam ser apresentadas de modo claro e objetivo, contendo todos os dados fundamentais para a compreensão, ou seja, serem autoexplicativas, não necessitando de nenhum outro argumento textual para serem entendidas.

As tabelas simples são aquelas que apresentam dados somente para uma variável. Por compreender como imprescindível a participação efetiva de todos os estudantes da turma, foram eles que, nesse momento da Sequência Ensino, realizaram a tabulação dos dados advindos da pesquisa de campo com a turma, recebendo orientações para que cada aluno o fizesse em seu instrumento avaliativo. Desse modo, acredita-se que, pela forma como foi proposta a atividade de coleta de dados, promoveu-se a motivação e interesse dos alunos, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem.

Elencaram-se os jogos numericamente, segundo suas preferências, ou seja, o que eles mais gostavam seria o de número 1, o seguinte na preferência de número 2, e assim, sucessivamente, até o final das opções, pautando-se nos dados coletados, no qual a variável qualitativa é o jogo. Na sequência, a professora pesquisadora construiu no quadro de giz a tabela da preferência dos meninos com relação aos jogos, explicando passo a passo, e apresentou a estruturação de uma tabela, salientando a diferença entre tabela e quadro, para que, em seguida, os alunos tivessem recursos para realizar as suas tabelas.

Entretanto, os alunos em geral, com exceção do Aluno A19, fizeram um quadro, e não uma tabela. Acredita-se que isso se deva ao fato de os alunos conhecerem quadro por tabela, situação que se apresenta inclusive em vários livros didáticos. Assim, cabe refletir as colocações de Walichinski (2012) quando afirma que, apesar do trabalho pedagógico efetivado, os estudantes elaboram quadros e não tabelas. Além do que, em alguns livros didáticos, pode-se observar essa confusão, pois, em geral não omitem as linhas, formando, assim, quadros e não

tabelas. Também existe a situação de omissão de linhas, porém, fecha-se a tabela, transformando-a em quadro.

Como é possível perceber na tentativa elaborada pelo aluno A24 da turma (Figura 11), para realizar a apresentação da tabela simples:

### PREFERÊNCIA DOS ALUNOS COM RELAÇÃO AOS JOGOS

JOGO PREFERIDO	Nº DE ALUNOS
XADREZ	2
TRILHA	0
DAWA	0
RESTA/UM	2
PIMBOLIM	1
BOTÃO	2
UNO	19
MICO	2
DETECTIVE	0
DOMINÓ	0
BATALHA NAVAL	1
BANCO IMOBILIÁRIO	3
STOP	3
TOTAL TOTAL	34

Figura 11 - Tabela simples  
Fonte: 4º B.

Posteriormente, como se pode ver na Figura 12 pode-se analisar uma tabela de dupla entrada - aquela em que os dados são conectados a duas variáveis. Construída pela aluna A4, durante a realização da Sequência de Ensino, relaciona-se ainda à preferência dos jogos pelos estudantes, em que o jogo é a variável qualitativa num contexto bivariado, ou seja, o gênero feminino e masculino. Realizou-se a contagem, e houve a confrontação das hipóteses levantadas, por meio dos resultados obtidos para ambos os gêneros.

## PREFERÊNCIA DOS ALUNOS COM RELAÇÃO AOS JOGOS ORGANIZADOS POR GÊNERO

JOGO PREFERIDO	N.º DE ALUNOS	
	FEMININO	MASCULINO
XADREZ	1	1
JARLHA	0	0
OHAMA	0	0
RESTA UM	1	1
BOITÃO	0	1
UNO	0	2
MICO	14	5
DETECTIVE	1	1
DOMINO	0	0
BATALHA NAVAL	0	0
BANCO IMOBILIÁRIO	0	1
STOP	2	1
STOP	3	0
TOTAL	22	13

Figura 12 - Tabela de dupla entrada  
Fonte: 4º B.

Após a análise e discussão das questões, os alunos deveriam realizar a elaboração da tabela por gênero. Apresenta-se primeiramente a tentativa do aluno A6, da preferência masculina com relação aos jogos.

Acredita-se que, por meio da efetivação de tarefas pedagógicas com esse formato, os alunos possam desenvolver paulatinamente suas competências tanto de pensamento quanto de raciocínio estatístico. Nesse caso, verificar qual o jogo preferido da turma, instigando a formular hipóteses, representar e refletir sobre os dados, delinear uma conclusão e, assim, dar início a outro ciclo investigativo, ou seja, averiguar qual a preferência considerando os gêneros existentes na turma.

Nesse momento, ficou perceptível que alguns alunos ainda estavam fazendo confusão na representação tabular e reportavam-se à estrutura compreendida por eles como sendo a correta para representar tabelas. Como é possível observar, nesse caso, o Aluno A1 omitiu as linhas, mas fechou a tabela, transformando-a em quadro.

## PREFERÊNCIA DOS ALUNOS COM RELAÇÃO AOS JOGOS ORGANIZADOS POR GÊNERO

TABELA 2 - PREFERÊNCIA DOS ALUNOS COM RELAÇÃO AOS JOGOS ORGANIZADA POR GÊNERO

JOGOS	Nº MENINOS
XADREZ	1
TRILHA	0
DAMA	0
RESTA UM	1
PIMBOLIM	1
BO TÃO	2
UNO	5
MICO	1
DETECTIVE	0
DOMINÓ	0
BATALHA NAVAL	1
BANCO IMOBILIÁRIO	1
STOP	2
TOTAL	13

Figura 13 - Tabela simples (meninos) dos jogos  
Fonte: 4º B.

Na sequência, nesse mesmo segundo momento, apresenta-se a elaboração da tabela por gênero da aluna A 29 sobre a preferência feminina com relação aos jogos. Nesse caso, a aluna também não realizou a representação apropriada para a tabela, como é possível observar na figura 14:

## PREFERÊNCIA DOS ALUNOS COM RELAÇÃO AOS JOGOS ORGANIZADOS POR GÊNERO

TABELA 2 - PREFERÊNCIA DOS ALUNOS COM RELAÇÃO AOS JOGOS ORGANIZADA POR GÊNERO

JOGOS	Nº DE ALUNOS - MENINAS
XADREZ	1
TRILHA	0
DAMA	0
RESTA UM	1
PIMBOLIM	0
BO TÃO	0
UNO	14
MICO	1
DETECTIVE	0
DOMINÓ	0
BATALHA NAVAL	0
BANCO IMOBILIÁRIO	2
STOP	3
TOTAL	22

Figura 14 - Tabela simples (meninas) dos jogos  
Fonte: 4º B.

Para finalizar, foi solicitado aos alunos que realizassem a construção de uma tabela de distribuição de frequência segundo os gêneros, com a finalidade de promover o contato dos alunos a diversos tipos de tabelas, conforme se pode observar na figura 15 abaixo, por meio da representação gráfica da aluna A6.

### TABELA DE FREQUÊNCIA

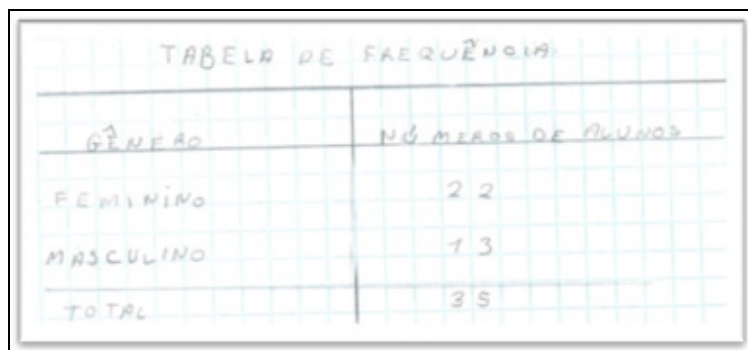


TABELA DE FREQUÊNCIA	
GÊNERO	NÚMERO DE ALUNOS
FEMININO	22
MASCULINO	13
TOTAL	35

**Figura 15 - Tabela de frequência**  
Fonte: 4º B.

A esse respeito, acredita-se que esse encontro foi primordial, pois oportunizou práticas pedagógicas, nas quais os estudantes não somente apresentaram os dados, mas também compreenderam a problemática como um todo, e não fragmentos dela.

Os alunos durante a realização da atividade puderam formular hipóteses, compará-las, elencar soluções e verificar a validação ou refutá-las, representar os dados por meio de tabelas distintas produzidas manualmente, identificando a necessidade de representar os dados em contextos diferentes, ou seja, univariado e bivariado, discutindo os resultados. Assim, entende-se que os alunos participaram ativamente no processo de tratamento dos dados, beneficiando-se pela apropriação e desenvolvimento das competências de raciocínio, pensamento e letramento estatístico. Tiveram condições de estruturar e reestruturar seus conhecimentos sobre a representação tabular de forma significativa, com seus pares e a professora pesquisadora, devido à interação permanente entre eles.

Assim, compreende-se como importante pontuar o que Walichinski (2012), Conti e Carvalho (2011) e Medici (2007) também destacam como essencial desenvolver atividades pedagógicas voltadas à representação tabular, de forma que os dados sejam elaborados com os alunos. Este fato pode favorecer e potencializar a construção e ampliação do letramento estatístico dos alunos.

### 6.2.9 Décimo encontro: Representação de Dados Coletados Graficamente

- ✓ Duração: 3 aulas / 50 minutos

#### **Objetivos:**

- ✓ Identificar as variáveis estatísticas;
- ✓ Levantar hipóteses;
- ✓ Ler os dados;
- ✓ Compreender os dados;
- ✓ Discutir os dados;
- ✓ Construir gráficos (pictogramas, barras e colunas);
- ✓ Realizar leitura gráfica (pictogramas, barras e colunas).

#### **Conteúdo:**

- ✓ Tratamento da Informação: representação gráfica (pictogramas, barras e colunas).

#### **Desenvolvimento da atividade:**

Com esta atividade, pretendeu-se incentivar uma discussão e análise dos dados coletados, os quais ainda estavam na representação tabular. Foi proposto que os estudantes transcrevessem essas informações para a representação gráfica.

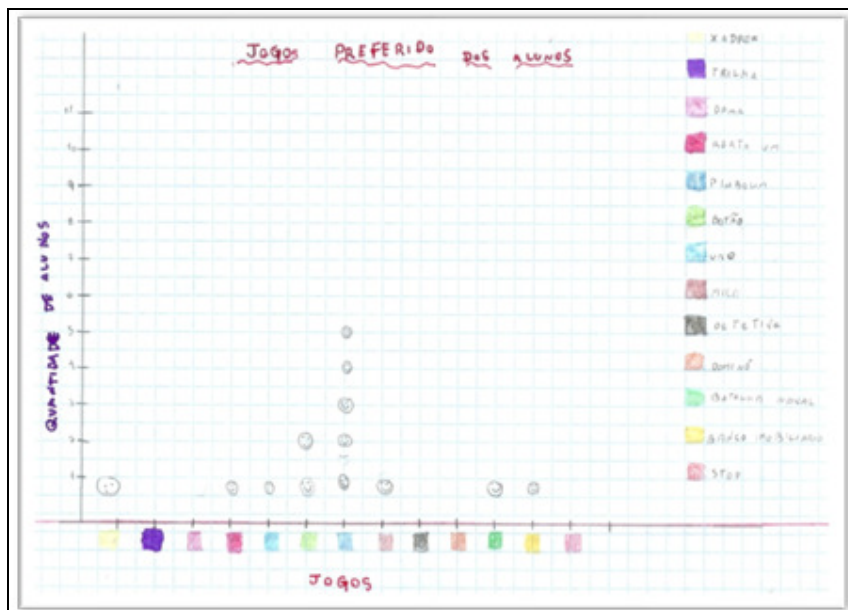
Dessa forma, discutiu-se com os estudantes sobre a aplicabilidade e utilidade das representações gráficas, bem como a maneira como se apresentam os elementos que são considerados como fundamentais para qualquer representação desse tipo. Nesse momento, alguns alunos já estabeleceram relação com a discussão anterior sobre a utilidade das representações tabulares. O aluno A23 comentou: *“professora, aqui é a mesma coisa que aprendemos nas tabelas, só muda que é no gráfico, né?”*.

Então se propôs aos alunos que representassem por meio de um pictograma as informações expressas nas tabelas da atividade anterior. Os alunos em geral não tiveram dificuldade para compreender a proposta, haja vista que essa representação gráfica é muito utilizada nos anos iniciais de escolarização, e todos os alunos alegaram conhecer.

Para a efetivação da atividade, não houve necessidade da intervenção constante da professora pesquisadora, pois os alunos demonstraram bastante segurança para realizá-la. Vários alunos afirmaram: *“agora, já está bem mais fácil, professora”*. Desse modo, pôde-se perceber o avanço dos alunos com relação ao desenvolvimento do raciocínio estatístico. Segundo Silva (2007), para que os estudantes desenvolvam o raciocínio estatístico mais avançado, o professor precisa promover condições para que eles mudem a maneira de representar o mesmo dado.

Na sequência, apresenta-se o pictograma da aluna A17, no qual os dados coletados para a variável qualitativa é o jogo preferido relacionado aos gêneros feminino e masculino da amostra envolvida, utilizando para isso “carinhas felizes”, conforme a figura 16:

## GRÁFICO PICTOGRAMA



**Figura 16 - Preferência com relação aos jogos**  
**Fonte: 4º B.**

Nesse sentido, é fundamental chamar a atenção dos alunos para a construção de um pictograma em que se aplica escala diferente da unitária, quando se pretende apresentar dados com valores numéricos grandes, e que, nessas circunstâncias, é imprescindível a leitura e o entendimento da legenda.

Trabalhou-se neste momento com os gráficos de barras verticais, explicando que as barras precisam necessariamente ser proporcionais à sua frequência, considerando as orientações adequadas à situação, ou seja, ao se construir um gráfico no qual o número da amostra é muito grande, deve-se fazer uso de escalas proporcionais (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010).

O primeiro gráfico de barras verticais elaborado pelos alunos apresenta o jogo preferido dos meninos da turma. Para tal, solicitou-se que os alunos observassem os dados apresentados na tabela simples já construída durante a sequência de ensino, para construírem um gráfico de barra vertical simples.

Essa mudança na forma de representar os dados denomina-se de transnumeração. Para Wil e Pfannkuch (1999) o trabalho com a transnumeração prima pelo enfoque estatístico para sistematizar as aprendizagens, constituindo-se basicamente no processo de modificação referente à representação de dados. Silva (2007) pontua que o processo de transnumerar é o procedimento adotado e

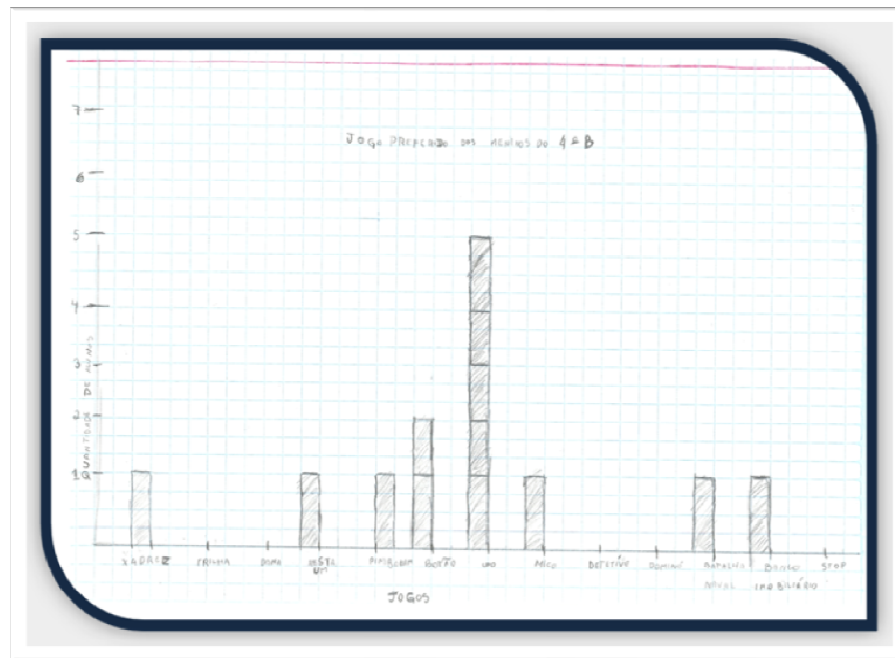


desenvolvido para representar dados brutos em registros tabulares para gráficos. Já Coutinho, Silva e Almouloud (2011) consideram que, para que haja o desenvolvimento do pensamento estatístico, é imprescindível que o aluno tenha oportunidade de transitar por diferentes registros de representações.

Portanto, compreende-se que a atividade nessa sequência de ensino proposta e desenvolvida envolveu a transnumeração, favorecendo o desenvolvimento do pensamento estatístico dos alunos.

A figura 17 demonstra a atividade da aluna A16, que apresentou a preferência das meninas da turma com relação aos jogos.

### GRÁFICO DE COLUNAS VERTICAIS

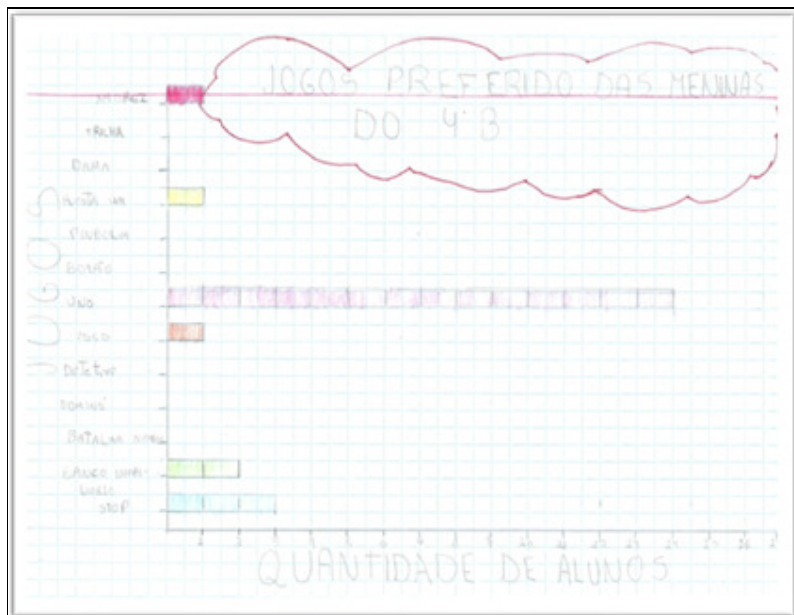


**Figura 17 - Preferência com relação aos jogos**  
Fonte: 4º B.

Como o gráfico de barras verticais simples é muito conhecido por parte dos alunos, eles não apresentaram dificuldades para realizar a construção. Contudo, foram pouco alunos que se recordaram de colocar o título e de identificar a fonte e relacionar todas as categorias. Sendo assim, foram necessárias várias intervenções nesse sentido. Medici (2007) também notou essas mesmas questões em seu estudo referindo-se à ausência do título, fonte e omissão da identificação das categorias.

Agora, apresenta-se o gráfico de barras horizontais que tem a mesma função do vertical. Indica-se o uso dessa representação gráfica, quando se deseja apresentar legendas longas para as categorias (VENDRAMINI; CAZORLA; SILVA, 2009), como se pode observar na atividade da aluna A23, por meio da figura 18.

### GRÁFICO DE COLUNAS HORIZONTAIS



**Figura 18 - Preferências sobre jogos**  
Fonte: 4º B.

Foi lembrado aos estudantes que cada barra necessita obrigatoriamente ser proporcional com relação a sua frequência, bem como eles foram orientados no sentido de que, ao construir um gráfico no qual o número da amostra é muito grande, deve-se fazer uso de escalas proporcionais (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010).

Discutiu-se com os alunos, mais uma vez, que essas informações poderiam ser expressas por meio de um gráfico de barras duplas, no qual ficasse perceptível a preferência dos jogos de ambos os gêneros. Nessa atividade, notou-se que os alunos dialogavam entre si, elaborando hipóteses, tecendo conclusões com relação ao jogo predileto das meninas e meninos da turma, bem como discutiam quais colegas do gênero feminino e masculino optaram por um determinado jogo e não por outro. Percebeu-se que, ao propiciar encaminhamentos pedagógicos nessa perspectiva, oportunizou-se um processo didático através do qual se contribuiu para que os alunos desenvolvessem e aperfeiçoassem o seu pensamento estatístico.

Lopes (2007) e Walichinski (2012) corroboram com a ideia apresentada, ao orientar que as atividades pedagógicas que envolvam a Estatística devem contemplar a investigação e a exploração de dados significantes para os alunos. As conclusões podem delinear novas indagações e, com isso, novas questões a serem investigadas, promovendo outros momentos de reflexão e ampliando os conhecimentos a respeito da Estatística. Desse modo, com relação a outras indagações que podem ser investigadas, não elencadas inicialmente, Jacobini et al (2010) considera que uma delas pode ser o pensamento estatístico.

Após a realização da contagem da frequência, iniciou-se a construção do gráfico de barras duplas. Foi proposto aos alunos que se reportassem ao instrumento avaliativo dos jogos já explorados e representassem graficamente os dados advindos dos jogos “Resta um” e “Dominó”, utilizando gráficos de barras observando as variáveis e categorias. Nessa atividade, ao contrário da anterior, os alunos demonstram muita dificuldade e nenhuma familiaridade com gráficos dessa estrutura, mesmo com a professora pesquisadora fazendo o gráfico no quadro de giz, passo a passo, explicando todo o procedimento da representação gráfica. Notou-se que vários alunos espaçavam as barras de mesma categoria, já outros agrupavam categorias distintas e também houve alunos que omitiram a legenda, título, fonte e a identificação da variável. Na figura 19 a seguir, pode-se visualizar o gráfico de barras duplas elaborado pela aluna A6.

### GRÁFICO SOBRE O GOSTO: POR DOIS JOGOS ESPECÍFICOS

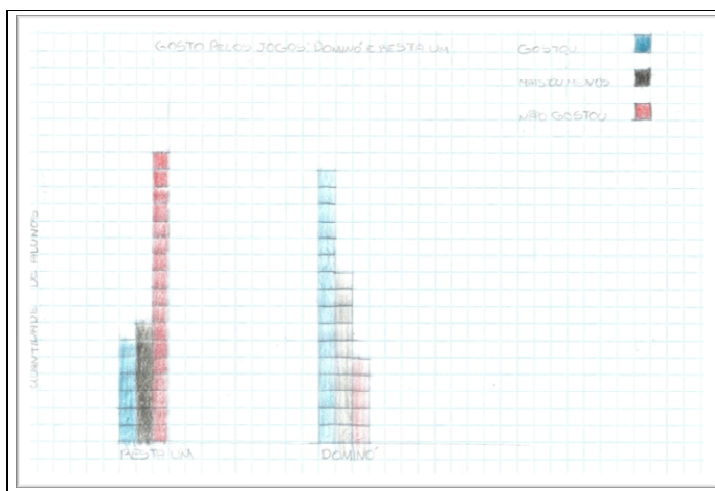


Figura 19 - Gráfico  
Fonte: Autora

Nessa atividade, além de se explorar a representação gráfica em contextos univariado e bivariado, também se discutiram os resultados, verificaram-se as hipóteses, formularam-se novas questões que poderiam ser averiguadas, ou seja, estimulou-se o desenvolvimento do pensamento e raciocínio estatístico.

Como os alunos apresentaram dificuldades em trabalhar com o gráfico de barras duplas, propôs-se que representassem o segundo jogo na preferência de ambos os gêneros, ambicionando superar e sanar as dificuldades encontradas no momento inicial, e que os alunos realizassem a transnumeração, ou seja, representassem esses dados para um gráfico de barras duplas num contexto bivariado.

Durante a realização dessa atividade, notou-se que os alunos já estavam mais familiarizados com a estrutura gráfica, conseguindo desenvolver a atividade com maior autonomia e compreensão. Considera-se que existiu um avanço significativo na atuação dos alunos quanto ao processo de transnumerar ao se comparar com o desempenho anterior.

Compreende-se com este fato que tanto o pensamento quanto o raciocínio estatístico se desenvolveu consideravelmente. Na sequência, é possível observar na figura 20 o gráfico elaborado pelo aluno A21 baseando-se no princípio da transnumeração.

### GRÁFICO DA PREFERÊNCIA DA TURMA: COM RELAÇÃO A ALGUNS JOGOS AVALIADOS

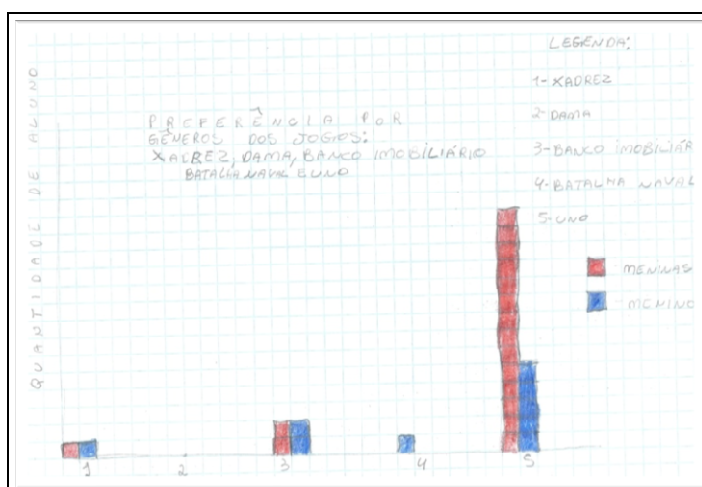


Figura 20 - Preferências sobre jogos  
Fonte: 4º B.

Portanto, pode-se entender a importância de que, já nos primeiros anos de escolaridade, os estudantes comecem a se familiarizar, compreender e aplicar as relações matemáticas respeitando suas especificidades, objetivando, com isso, o desenvolvimento gradual dos conhecimentos voltados ao pensamento e raciocínio estatístico.

#### 6.2.10 Décimo Primeiro Encontro: Construção e Análise Gráfica Interativa

- ✓ Duração: 3 aulas / 50 minutos

##### **Objetivos:**

- ✓ Utilizar recursos gráficos computacionais para representação da amostra.
- ✓ Comparar as representações entre si, incluindo as elaboradas em sala de aula (manualmente).
- ✓ Observar que os gráficos independentes das suas representações retratam a mesma amostra.
- ✓ Analisar se com o auxílio da informática houve benefício para a execução da atividade.
- ✓ Representar no formato tabular e gráfico os dados coletados no instrumento de pesquisa: “Qual é o jogo de estratégia preferido da nossa turma?”.

##### **Conteúdos:**

- ✓ Tratamento da Informação: representação tabular interativa.
- ✓ Tratamento da Informação: representação gráfica interativa (pictogramas, barras, colunas, entre outras).

##### **Desenvolvimento da atividade:**

Nesta atividade, resgatou-se inicialmente a explicação das tarefas já realizadas - tabelas simples e dupla entrada, a construção gráfica manual de barra simples e barras duplas - em que todos os alunos trabalharam na coleta de dados e

aplicação das informações referentes à pesquisa denominada “Qual é o jogo de estratégia preferido da nossa turma”?

Na sequência, os alunos realizaram a construção gráfica interativa utilizando o programa Excel no laboratório de informática da escola (Figura 21). Nesse momento, os alunos trabalharam com a planilha completa, e não com fragmento, pois utilizaram todos os dados.



**Figura 21 - Alunos realizando atividade interativa**  
**Fonte: 4° B.**

Por compreender que a utilização de recursos tecnológicos aliados às práticas pedagógicas pode favorecer e enriquecer as aulas, os alunos tiveram condições de estabelecer uma relação interativa do conteúdo sistematizado em sala no laboratório de informática, tabulando os dados e visualizando os formatos distintos da mesma amostra.

Nessa perspectiva, os estudantes puderam conhecer outros gráficos, além do de barras e colunas, ao visualizarem as demais representações gráficas, como por exemplo: linha, setores, rosca, área, entre outras. Ressalta-se que é fundamental destacar para eles que a amostra pode se apresentar por meio de distintas representações, porém continuará a esboçar as suas relações, independente da sua ilustração, conforme se nota nas figuras a seguir, começando pela figura 22:

## GRÁFICO DE COLUNAS

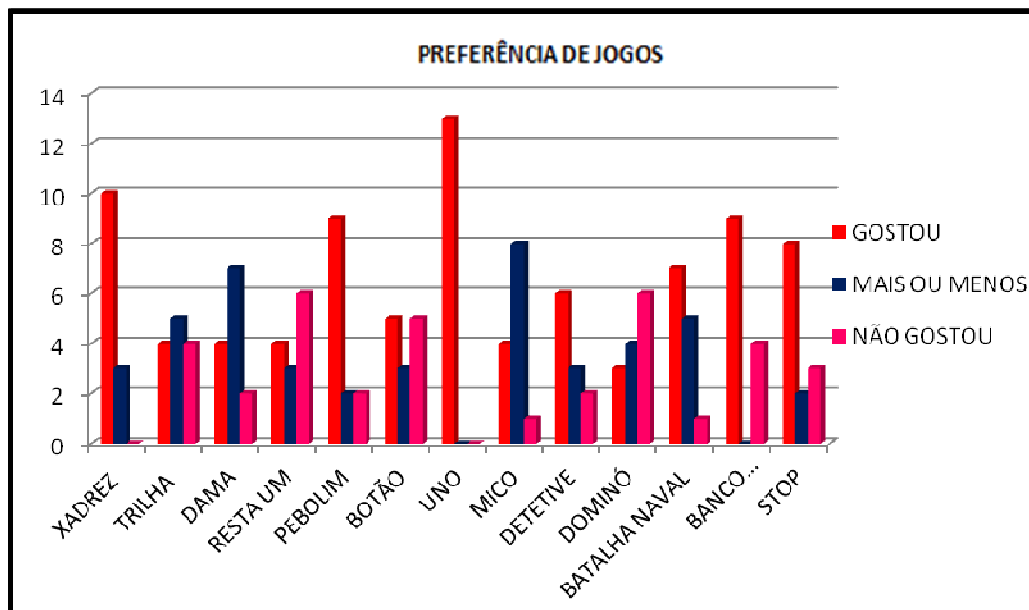


Figura 22 - Gráficos elaborados pelos alunos no laboratório  
Fonte: 4º B.

Representação gráfica do aluno A 26 utilizando gráfico de setores, como é possível observar na figura 23, a seguir:

## GRÁFICO DE SETORES

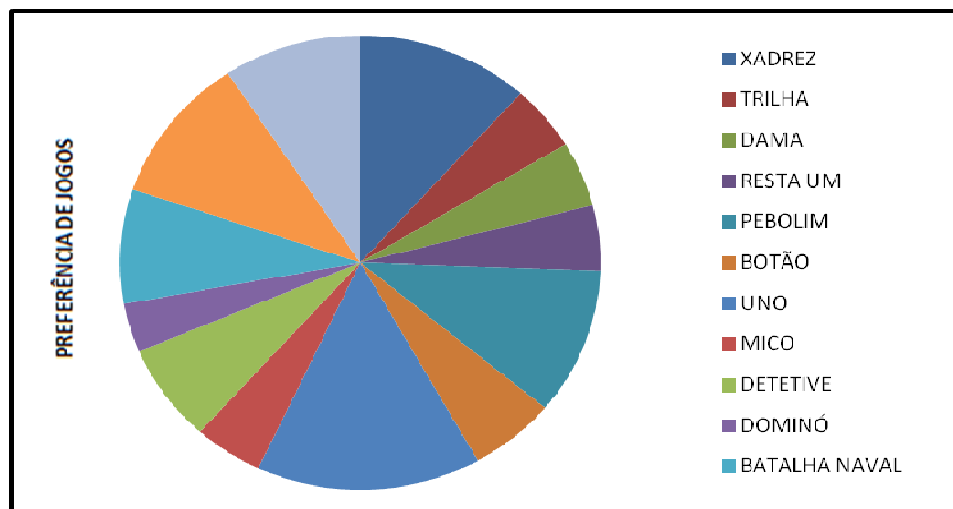


Figura 23 - Gráficos elaborados pelos alunos no laboratório  
Fonte: 4º B.

Representação gráfica da aluna A3 utilizando gráfico de área, como se pode perceber na figura 24, a seguir:

## GRÁFICO DE ÁREA

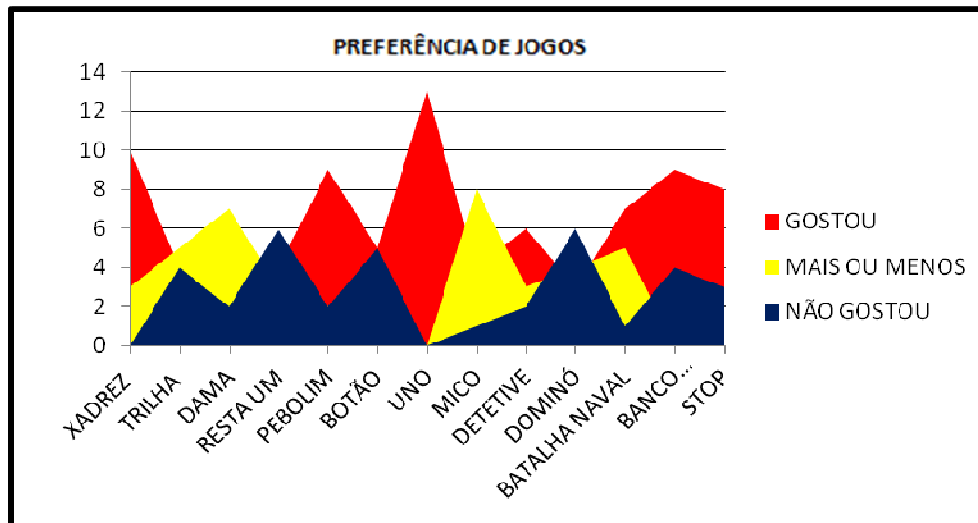


Figura 24 - Gráficos elaborados pelos alunos no laboratório  
Fonte: 4º B.

Na figura 25, a seguir, tem-se a representação gráfica da aluna A 13 utilizando gráfico de áreas:

## GRÁFICO DE LINHA

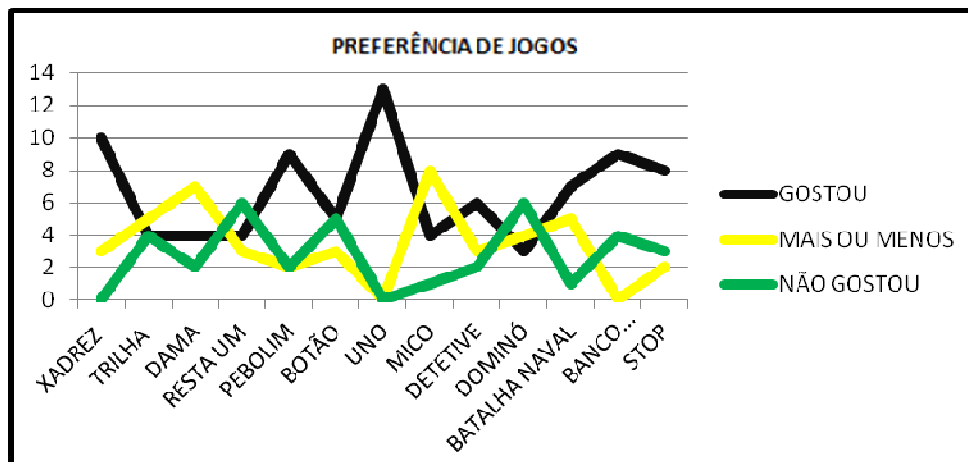


Figura 25 - Gráficos elaborados pelos alunos no laboratório  
Fonte: 4º B.

Esta etapa da aplicação da Sequência de Ensino foi muito interessante, pois os alunos se envolveram muito na construção dos gráficos de barras e colunas e perceberam que as informações tanto do questionário, da tabela, como do gráfico são as mesmas, somente apresentadas de formas diferentes.



Motivaram-se ainda mais ao realizar a tabulação no Excel, para então fazer a construção gráfica, tendo a oportunidade de observar as várias apresentações distintas para os gráficos. Muitos dos alunos somente conheciam a representação de barras e colunas e surpreenderam-se muito com os gráficos de linha, setores, rosca, área e os demais aos quais tiveram acesso.

Essa tarefa trouxe preocupação para a professora pesquisadora, pois os alunos precisavam transpor os dados da tabela organizada manualmente para uma tabela no Excel. Sem condições de atender a todos os alunos individualmente, foi realizada uma explicação coletiva no quadro localizado na sala do laboratório de informática. Foi-lhes dada a orientação de como deveriam construir suas tabelas, bem como os recursos que poderiam utilizar para apresentá-las, para, sequencialmente, inserir os gráficos que desejavam observar e comparar suas representações.

Apesar da preocupação inicial, a turma surpreendeu positivamente. A maioria dos estudantes conseguiu efetivar todos os procedimentos solicitados, e houve alunos que não necessitaram de intervenção em nenhum momento desse processo pedagógico. Outros alunos somente com o auxílio de um colega, numa relação interativa, conseguiram obter sucesso, e poucos alunos precisaram do suporte e interação permanente com a pesquisadora para a conclusão da tarefa.

Desse modo, os alunos utilizaram suas experiências com relação à aplicabilidade e visualização dos conceitos apreendidos em sala de aula, empregando-os em outros ambientes, valendo-se para isto da tecnologia. Esta atividade foi direcionada com indagações, como por exemplo: O que você tem aprendido no decorrer dessas aulas? Que aspectos você deve observar para composição de qualquer gráfico? A turma percebeu a tecnologia como instrumento útil para a representação gráfica? Podem existir circunstâncias em que estas ferramentas serão indispensáveis? Podem-se aliar aprendizagens matemáticas (Estatística e Probabilidade), com atividades do seu cotidiano, como os jogos?

Nesse sentido, com a evolução da sociedade e suas necessidades, o papel da educação precisa ser repensado para que se possa contribuir na formação de um aluno que seja verdadeiramente um cidadão crítico, capaz e consciente, de modo que ele possa participar e intervir ativamente na realidade e no contexto social em que está inserido. E, atualmente, inegável é a presença dos recursos tecnológicos na vida das pessoas e dos nossos alunos.

Reflete-se que a educação matemática escolar precisa adaptar-se a esta nova realidade. Ao considerar estes pressupostos, torna-se evidente a importância em explorar e apropriar-se das possibilidades da tecnologia na direção favorável das práticas pedagógicas escolares. No caso, na sistematização dos conceitos matemáticos em momentos de empregabilidade, como, por exemplo, a coleta de dados da pesquisa estatística dos alunos.

Corroborando com o exposto, os PCN (BRASIL, 1997, p.31), afirmam:

[...] o uso dos recursos tecnológicos pode ocasionar significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino-aprendizagem de matemática com várias finalidades: fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino-aprendizagem; auxiliar no processo de construção do conhecimento; meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; como ferramenta para realizar determinadas atividades, emprego de planilhas eletrônicas, processadores de textos, bancos de dados e outros.

Compreende-se que, no enfoque da Educação Matemática Crítica, os ambientes gerados por aplicativos informáticos dinamizam os conteúdos curriculares e potencializam os processos pedagógicos. Assim, entende-se que os ambientes educativos interativos podem configurar-se numa forma lúdica de propor práticas didáticas desafiadoras, ao se visualizar que os conhecimentos e aprendizagens matemáticas são apresentados de forma atrativa e motivadora, tendo por finalidade viabilizar a criatividade e iniciativa na busca de estratégias e mecanismos eficientes para apresentar os dados e informações coletadas.

Ressalta-se que somente associar conceitos estudados e compreendidos a contextos de aplicabilidade pode ser entendido como um fator primordial, porém talvez não seja o suficiente. Vislumbra-se que, para, além disso, o aluno tenha condições de utilizar os conhecimentos e habilidades matemáticas em sua vida cotidiana.

Pretende-se, ao sistematizar a prática pedagógica nesse contexto, subsidiar e contribuir na leitura, análise e interpretação dos estudantes em ocasiões reais, nas quais haja necessidade de posicionar-se de forma crítica e decisiva.

### 6.2.11 Décimo Segundo: Combinatória e Média Aritmética

- ✓ Duração: 2 aulas / 50 minutos

#### **Objetivos:**

- ✓ Realizar o cálculo da média aritmética;
- ✓ Compreender a média aritmética.
- ✓ Compreender as relações provenientes da combinatória.
- ✓ Resolver situações-problema utilizando o princípio da combinatória.

#### **Conteúdos:**

- ✓ Cálculo da média aritmética
- ✓ Ler, realizar e interpretar a média aritmética.
- ✓ Combinação.

#### **Desenvolvimento da atividade:**

Com relação a esta atividade, solicitou-se que os alunos resolvessem a situação-problema a seguir:

A mãe de Paulo comprou três tipos de pães no supermercado: de fôrma, francês e pão integral. Levou para casa também três tipos de frios para fazer sanduíches: salame, presunto e mortadela. Quantos tipos diferentes de lanches ela poderá fazer para Paulo, juntando um tipo de pão e um tipo de recheio?

**Quadro 25 - Questão adaptada**  
**Fonte: Adaptado de Bigode e Frant (2011)**

Foi solicitado aos alunos que realizassem o desenho identificando todos os elementos que foram apresentados na situação-problema, para que, na sequência, eles pudessem manipular os dados pertencentes ao problema, na tentativa de organizar e estabelecer uma estratégia de resolução. Rapidamente alguns alunos como o A1 afirmou: *Eu já sei a resposta, ela tem 9 possibilidades!* Contudo, quando foi pedido a ele que apresentasse o resultado utilizando alguma outra estratégia que

não fosse o princípio multiplicativo, notou-se grande dificuldade por parte não só dele, mas dos demais que também haviam chegado à resposta, mas que não compreendiam as relações de combinação que se estabeleceram para atingir tal resposta.

Dessa forma, a professora pesquisadora realizou a leitura, interpretação e os procedimentos de resolução do problema no quadro de giz, conduzindo os alunos a refletirem sobre que relações ocorreram até se chegar ao resultado final. Por meio de uma tabela de dupla entrada explorou-se o princípio multiplicativo e aditivo, objetivando que eles compreendessem a essência do conceito da combinatória, e não unicamente aplicassem uma técnica que nem sempre é condizente com a situação-problema apresentada.

Nesse sentido, também foi solicitado aos alunos que realizassem o cálculo da média aritmética, mediante a apresentação da seguinte situação-problema:

Nas 4 últimas semanas, Felipe estava guardando dinheiro para comprar o jogo Uno. Em seguida, ganhou de seus pais as quantias abaixo:

R\$ 4,00	R\$ 2,00	R\$ 7,00	R\$ 3,00
----------	----------	----------	----------

Observe os valores que Felipe ganhou e determine a média aritmética durante essas 4 semanas.

a) 16,00   b) 7,00   c) 9,00   d) 4,00

**Quadro 26 - Questão adaptada**  
**Fonte: Adaptado de Bigode e Frant (2011)**

Notou-se que os alunos apresentaram muitas dificuldades para compreender o conceito de média aritmética. Cabe mencionar que não existe indicação para trabalhar com essa Medida de Tendência Central nos primeiros anos do Ensino Fundamental nas Diretrizes Curriculares de Curitiba, situação que alterada nos PCN, documento que também foi utilizado para nortear essa pesquisa, ou seja, os pressupostos balizadores para estruturação pedagógica no ciclo II do Ensino Fundamental. Neste estudo, optou-se por explorar essa Medida de Tendência

Central, por entender que o cálculo da média aritmética apresenta-se em recorrentes situações e contextos cotidianos da vida dos alunos, e há a necessidade de eles compreenderem o significado dessa medida, bem como ter subsídio e condições intelectuais de realizar interferências frente a questões distintas, nas quais essa medida se configure.

Nesse momento, a professora pesquisadora explicou que a média aritmética é muito utilizada na Estatística, bem como o seu emprego e como efetivar os procedimentos algorítmicos para calculá-la. Entretanto, mesmo com o auxílio da professora pesquisadora realizando passo a passo e esclarecendo para os alunos todo o procedimento, percebeu-se que os alunos apresentaram dificuldades acentuadas nessa questão.

Vários alunos afirmavam que os dois valores do meio configuravam a média e que foram encontrados pelo intervalo do primeiro e último valores apresentados. Quando questionados como resolveriam a questão se os valores fossem em maior quantidade, a grande maioria não soube o que responder, e alguns alunos alegaram que generalizariam essa definição para qualquer conjunto de dados. Outros acreditavam que deveriam somar todos os valores apresentados.

Acredita-se que essa grande dificuldade encontrada pelos estudantes deve-se ao fato dessa intervenção pedagógica ser o primeiro contato deles com a Medida de Tendência Central (Média Aritmética).

Nesse sentido, Pagan (2010) afirma em sua pesquisa que, embora tenha existido um decréscimo do número de alunos que não conseguiram realizar o cálculo da média aritmética, indica que deveria “ter utilizado mais tempo para tratar desse assunto na intervenção de ensino, pois o resultado aponta falhas no ensino deste assunto nas séries que contemplam o Ensino Fundamental” (PAGAN, 2010, p.215). Cenário similar encontra-se no estudo de Walichinski (2012) ao refletir que os alunos obtiveram no pré-teste 13,64% de acertos e no pós-teste 36,36%, mesmo após a intervenção pedagógica que ocorreu por meio de uma Sequência de Ensino aplicada, necessitando de outros encaminhamentos pedagógicos.

#### 6.2.12 Décimo Terceiro Encontro: Aplicação da Sondagem Final (pós-teste)

✓ Duração: 2 aulas / 50 minutos cada.

**Objetivos:**

- ✓ Resolver situações-problema envolvendo conceitos de Estatística e Probabilidade.
- ✓ Aplicar estratégias algorítmicas e outras distintas na resolução de situações- problema.
- ✓ Relacionar situações já presenciadas e resolvidas em diversos contextos para subsidiar e contribuir no ato da tarefa proposta.
- ✓ Verificar se as intervenções realizadas, por meio das aplicação da Sequência de Ensino, foram significativas no momento de analisar, refletir, relacionar, bem como elaborar estratégias e mecanismos para resolver situações-problema em contextos estatísticos e probabilísticos.

**Conteúdo:**

- ✓ Tratamento da Informação: Estatística e Probabilidade

**Desenvolvimento da atividade:**

Este momento da intervenção foi muito revelador, pois pode-se observar claramente o processo evolutivo dos estudantes com relação aos conhecimentos e saberes estatísticos e probabilísticos. Durante a resolução do pós-teste, os alunos tiveram a oportunidade de responder às questões solicitadas, apoiando-se nas informações, vivências e conceitos advindos ao longo de todo processo de intervenção da Sequência de Ensino.

Percebeu-se que questões que causaram agitação, desconforto e insatisfação por parte dos alunos, por não entenderem nem como deveriam começar a raciocinar sobre elas, já foram encaradas de forma mais tranquila, e alguns alunos perguntaram se o modo de resolver era similar a situações e contextos vividos no decorrer da Sequência de Ensino.

Além disso, os alunos de modo geral demonstraram mais confiança e interesse em resolver as questões propostas. Postura distinta do momento inicial durante a aplicação do pré-teste, quando estavam confusos e sem saber ao certo que recursos de Estatística e Probabilidade deveriam lançar mão para solucionar os problemas apresentados.

### 6.3 ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO

Nesta seção apresentam-se os resultados obtidos pelos alunos no pós-teste, por meio de uma análise comparativa dos resultados advindos do pré-teste, com o objetivo de verificar os progressos alcançados, bem como pontuar as dificuldades que ainda necessitam serem superadas.

Assim, como as questões do pré-teste e do pós-teste foram as mesmas, não serão apresentadas novamente, somente o objetivo e conteúdo da atividade serão lembrados.

Portanto, na sequência apresenta-se a análise do desempenho posterior dos alunos para todas as questões propostas que compuseram o instrumento avaliativo pós-teste.

#### 6.3.1 Análise da Questão 1

##### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos em sistematizar a ideia de probabilidade num determinado evento (espaço amostral equiprovável).
- ✓ Identificar eventos reais onde é possível fazer uso de noções de Probabilidade (espaço amostral equiprovável).

##### **Conteúdo:**

- ✓ Probabilidade: noção envolvendo a ideia da Probabilidade.

Baseando-se na análise dos resultados do pós-teste verificou-se que houve um aproveitamento favorável de 94,2% dos alunos investigados. Tal percentual significou uma acréscimo significativo de 54,2% quando comparado ao pré-teste no qual os alunos obtiveram somente 40% de acerto.

Coutinho (1994) observou em sua pesquisa, ao abordar essa ideia probabilística (chances), que de 30 alunos pesquisados apenas 9% indicaram a resposta correta, mostrando compreender esse conceito de probabilidade, e 91%

não tiveram subsídios para responder coerentemente. É importante observar que esse estudo ocorreu há praticamente duas décadas, contudo hoje ainda se percebe o mesmo cenário no âmbito educacional, uma vez que reflete os dados advindos das pesquisas recentes que serão apresentadas na sequência.

Nesse sentido, cabe destacar que, ao tratar da ideia de Probabilidade (chances), Stelmastchuki (2009), em sua pesquisa com alunos do 5º ano (ciclo II) do Ensino Fundamental, dividiu a sua amostra em três unidades escolares denominadas como (escola A, escola B e escola C), atingindo o total de 88 alunos.

Na escola A, participaram da coleta de dados 34 alunos, e a autora obteve 5,88% de aproveitamento nesse quesito. Já na escola B, dos 27 alunos pesquisados, nenhum deles conseguiu responder corretamente perfazendo 0% de aproveitamento, e, na escola C, dos 27 alunos que participaram, houve 62,96% de aproveitamento com relação a esse conteúdo. Com isso, constata-se que dentre os 88 alunos distribuídos nas três escolas, o índice de aproveitamento foi somente de 21,59%, chamando a atenção o fato de nenhum aluno da escola B ter conseguido responder corretamente.

Evangelista Sobrinho (2010) também notou grande dificuldade dos alunos do 6º ano, com relação à ideia de Probabilidade (chances) em seu estudo, pontuando que eles não haviam compreendido e nem construído com clareza o raciocínio probabilístico, envolvendo as ideias de chances, os valores aleatórios e as possibilidades existentes. O autor indica que esse panorama tão somente ratifica suas hipóteses referentes à existência de uma lacuna conceitual no processo de ensino e aprendizagem em relação aos conhecimentos probabilísticos e raciocínio combinatório que os alunos apresentam, o que, segundo ele, é oriunda dos anos iniciais da escolarização do Ensino Fundamental.

Outro fator curioso é que mesmo com as orientações de estudiosos e pesquisadores, como Coutinho (2011), Lopes (1998; 2003), Oliveira (2005), entre outros, ainda se percebe que há poucos encaminhamentos pedagógicos direcionados a esse campo de estudo. Esse fato pode ser constatado facilmente ao analisar os dados das pesquisas recentes relativas a essa questão em específico, como nos estudos de Evangelista Sobrinho (2010), Stelmastchuki (2009) e a presente pesquisa do ano de 2013.



### 6.3.2 Análise da Questão 2

**Objetivo:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos em realizar a leitura dos dados, num pictográfico.

**Conteúdo:**

- ✓ Estatística: representação gráfica.

Analisando as respostas dadas pelos alunos em relação à questão proposta, verificou-se que os alunos obtiveram 63,3% de aproveitamento no pós-teste. Desta forma, nota-se um aumento considerável de 36,7% de aproveitamento. Sendo assim, constata-se que todos os alunos da amostra, após a intervenção de ensino, responderam assertivamente à questão atingindo 100% de aproveitamento nesse quesito.

Entende-se como fundamental que sejam propostas e sistematizadas atividades pedagógicas nas quais apresentam-se várias estruturas gráficas aos alunos, possibilitando-lhes identificar as estruturas mais utilizadas e seus elementos.

Com relação a tais questões, Walichinski (2012) e Medici (2007) observaram a necessidade de que os alunos apresentem o título e as legendas, elementos considerados como parte integrante do entendimento dos dados, uma vez que visivelmente essas questões subsidiam o processo de leitura, interpretação e compreensão.

Nessa perspectiva, Moraes (2006) afirma que, mesmo na educação contemporânea, os conceitos estatísticos ainda são trabalhados de forma isolada e desarticulada, o que pode justificar a dificuldade dos alunos em perceber e entender as inter-relações entre os diversos registros de representação, na conversão e na sua compreensão.

### 6.3.3 Análise da Questão 3

**Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos referente à noção de combinação de elementos, num determinado evento.
- ✓ Verificar se os alunos fazem uso das ideias de combinatória, para solucionar uma situação-problema.

**Conteúdo:**

- ✓ Probabilidade: combinação de elementos.

Com base nas respostas dadas pelos alunos em relação à questão proposta, verificou-se que os alunos obtiveram apenas 5,7% de aproveitamento no pré-teste, deixando muito evidente que a amostra pesquisada apresenta grande dificuldade em relação aos conceitos da combinatória.

Dessa forma, surgiram problemas diversos, pois alguns alunos apresentaram como resposta para as combinações, os próprios algarismos 2,4,6 e 8. Outros não deram conta de realizar a interpretação da situação-problema ao apresentarem como resposta as combinações dos próprios algarismos 2,4,6 e 8 repetidos três vezes. Ainda houve os que realizaram combinações com dois algarismos, três e até quatro, mas nesse caso sem repetição de algarismos.

Nessas resoluções, os alunos empregaram estratégias intuitivas de enumeração não sistemáticas ou parcialmente sistemáticas e não conseguiram determinar todos os agrupamentos.

Foi possível encontrar a descrição desse mesmo erro nos estudos de Batanero (1996).

Desse modo, mesmo após a intervenção pedagógica, por meio da Sequência de Ensino, somente 74,2% dos alunos obtiveram aproveitamento. Ao pensar no desempenho da turma coletivamente considera-se mediano esse indicativo; em contrapartida, ao se observar que existiu um acréscimo de 68,5% de aproveitamento no pós-teste, nesse quesito, entende-se um progresso expressivo.

Entretanto, distante ainda das pretensões e objetivos intelectuais, destacados pelos PCN (BRASIL, 1997) e Diretrizes Curriculares de Curitiba (CURITIBA, 2006), documentos oficiais que nortearam essa pesquisa, ao se

referirem às competências escolares que se almejam para os alunos do Ensino Fundamental nos anos iniciais.

Ao abordar tal questão em sua pesquisa, Evangelista Sobrinho (2010) necessitou realizar intervenções constantes com os alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de direcionar e facilitar a compreensão dos procedimentos adotados para efetivação da tarefa proposta para os alunos. Destacou que eles não tinham recursos suficientes para resolver o problema, e até mesmo para interpretá-lo, porque houve mudança na quantidade de elementos a serem combinados.

Concluindo, isso sugere que nos anos iniciais de escolarização, os alunos não tiveram a oportunidade de trabalhar com esse conceito da combinatória ou não haviam construído os conhecimentos necessários para aplicar em contextos diferentes, ou seja, estavam utilizando os conceitos de forma mecânica e sem significação, não conseguindo abstrair para outras situações.

Nesse sentido, observa-se que esses percalços pedagógicos não se limitam aos anos iniciais e finais do Ensino fundamental, conforme já apresentado anteriormente. Almeida (2010), em sua pesquisa com estudantes do 2º ano do Ensino Médio, observou que, numa questão na qual se abordou o raciocínio combinatório, os alunos no pré-teste alcançaram apenas 9% de aproveitamento, e no pós-teste esse índice elevou-se significativamente para 88%. Configurou-se, no caso, um acréscimo de 79%, após as atividades interventivas que tinham como finalidade desenvolver ou aprimorar o pensamento probabilístico dos alunos.

Baseando-se na análise desses testes (pós-testes e pré-testes) verificou-se que, embora Piaget (1972) tenha afirmado que adolescentes são capacitados para resolver situações-problema simples de combinatória, aplicando procedimentos também simples como a enumeração, os alunos em questão não demonstraram a habilidade de enumerar ou o fizeram de forma ineficaz. Averiguou-se também que havia alguns conceitos matemáticos fundamentais que não faziam parte do repertório intelectual dos alunos até o presente momento.

#### 6.3.4 Análise da Questão 4

##### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na identificação, num gráfico de setores, de a probabilidade ocorrer num determinado evento.
- ✓ Verificar se os alunos percebem, em eventos reais, a possibilidade de usar as ideias de Probabilidade em sua resolução.
- ✓ Verificar se os alunos identificam um gráfico de setores.
- ✓ Verificar se os alunos realizam a correspondência entre o que foi solicitado e as representações expressas no gráfico setorial.

##### **Conteúdos:**

- ✓ Probabilidade e Estatística: Probabilidade numa representação gráfica.

Baseando-se na análise dos resultados do pós-teste, verificou-se que houve um aproveitamento de 100% dos alunos ao trabalharem com a ideia de Probabilidade (chances) num gráfico setorial, o que significou um acréscimo significativo de 23,4% quando comparado ao pré-teste no qual os alunos obtiveram somente 76,6% de respostas assertivas.

Nesse sentido, cabe destacar que os alunos nessa fase de escolarização não têm conhecimentos quanto às relações de ângulos que os gráficos circulares representam, pois não fazem parte dos conteúdos normalmente ensinados nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Pode-se dizer que os alunos valeram-se dos conhecimentos já assimilados ao compreender que a seção seccionada com o número 3 na roleta amarela era menor (a área ocupada era inferior) quando comparada com a seção seccionada com o número 3 na roleta azul, ou seja, a área ocupada era superior à outra área. Assim, os alunos perceberam que a probabilidade de obterem o número 3 na roleta amarela seria de 25% ou  $\frac{1}{4}$ , e na roleta azul seria de 33,3% ou  $\frac{1}{3}$ ; com isso, tiveram subsídios para indicar a alternativa correta que seria mais fácil: obter o número três na roleta azul.

Ao trabalhar gráfico de setores com alunos do 7º ano, Walichinski (2012), na sua pesquisa, explorou as relações de correspondência do valor numérico e seu respectivo setor circular. Percebeu que, após a intervenção da SE, houve um

aumento significativo de acertos quanto à leitura e interpretação no gráfico de setores, o que representou um acréscimo de 30% de aproveitamento da questão. Isso significou a margem total de 100% de respostas corretas relativas ao proposto na atividade.

Com relação à leitura e interpretação gráfica, cabe mencionar a advertência de Cazorla (2002), quando acena para a necessidade imediata de efetivarem-se encaminhamentos pedagógicos a fim de que os alunos possam adquirir compreensão interpretativa e gráfica de estruturas diversificadas, bem como capacitá-los para realizar uma leitura apropriada de todas as informações que cheguem até eles.

### 6.3.5 Análise da Questão 5

#### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos com relação às ideias da combinatória.
- ✓ Verificar se os alunos percebem, em eventos reais, a possibilidade de aplicar os princípios da combinatória para sua resolução.
- ✓ Verificar se os alunos compreendem o princípio da combinatória ou simplesmente aplicam a técnica multiplicativa na busca da solução.

#### **Conteúdo:**

- ✓ Probabilidade: combinatória.

Ao serem analisadas as respostas dos alunos no pré-teste para a questão, percebeu-se apenas 8,5% de acerto, e no pós-teste constatou-se um aumento de 68,5% com relação ao aproveitamento, de forma a se alcançar um índice de 77% entre as respostas corretas dos alunos na atividade proposta.

Percebeu-se que alguns dos alunos da amostra pesquisada simplesmente aplicaram o princípio multiplicativo, obtendo como resultado 36 apertos de mão. Esse fato indica que grande parte dos alunos ainda não compreendeu com clareza o conceito da combinatória, pois ainda limitam seu campo de resolução ao simples emprego da técnica multiplicativa, a qual nem sempre responde satisfatoriamente à atividade proposta. Assim, acredita-se que esses alunos encontram-se no nível 4

quanto ao raciocínio estatístico de Garfield (2002) nomeado como Procedimental e, com isso, apresentam capacidade de identificar corretamente as dimensões de um conceito ou processo estatístico, sem integrá-los completamente ou sem entender o processo.

Deste modo, entende-se que os 68,5% dos alunos que demonstraram aproveitamento nesse conteúdo podem ser classificados no nível 5 do raciocínio estatístico de Garfield (2002) denominado de Processo de Raciocínio Integrado, uma vez, que apresentaram entendimento completo do processo ou conceito estatístico, coordenando as regras e os procedimentos, usando suas próprias palavras para explicar o conceito.

Lopes e Coutinho (2009) indicam a necessidade de explorar, nos espaços educativos, métodos para a solução de situações-problema que abarquem o raciocínio combinatório e promovam o trabalho exploratório com diversos tipos de recursos com os quais os alunos tenham chances de especificar suas estratégias, seja por meio de esquemas, árvores de possibilidade, princípio multiplicativo, enumeração, entre outros.

Complementando essa ideia, Silva (2007) destaca a importância dos alunos compreenderem com significação os processos estatísticos, bem como suas relações subsequentes, fator que contribui para o desenvolvimento do raciocínio estatístico. Assim, esse princípio conceitual, para Garfield (2002), refere-se à forma como as pessoas raciocinam no que trata das ideias estatísticas significando e dando sentido aos dados estatísticos.

Portanto, compreende-se como fundamental que haja o desenvolvimento de encaminhamentos pedagógicos que visem sistematizar o raciocínio combinatório, a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental, como uma forma de incentivar e instigar aos alunos a delinearem outras estratégias de representação, como tabelas, esquemas, diagramas, escritas numéricas, pictogramas etc., como ferramentas para apresentar e comunicar as soluções que obtiveram para as situações-problema com as quais tiveram contato.

Borba e Pessoa (2009) ressaltam que, mesmo com tantos indicativos alertando para a importância da efetivação de trabalhos pedagógicos mais sistematizados sobre combinatória nos anos iniciais do Ensino Fundamental, não se percebe esse movimento escolar essencial para formação dos alunos, embora seja possível desenvolver tal conceito bem cedo. Ressaltam que esse desenvolvimento

conceitual não está atrelado ao conhecimento e aplicabilidade de fórmulas, mas de habilidades que propiciem o levantamento, a organização, a estratégia de resolução sistematizada, bem como as opções de possibilidades para resolução de problemas escolares e cotidianos.

Pessoa e Barbosa (2007), na sua pesquisa sobre resolução de problemas de raciocínio combinatório, notaram que as instituições escolares, por diversas vezes, acabam por exigir e valorizar o formalismo matemático, relegando a um segundo plano a capacidade dos alunos de elaborar as suas próprias estratégias, utilizando métodos informais sem aplicação de fórmulas para a resolução do problema. Ao ponderarem sobre o desempenho e as estratégias de alunos do ciclo I e II do Ensino Fundamental na resolução de problemas combinatórios, constataram que os alunos “desenvolvem interessantes estratégias que devem ser aproveitadas pela escola para ajudá-los a avançar na compreensão dos diversos tipos de problemas e no seu desenvolvimento conceitual” (PESSOA; BORBA, 2007, p.16). Apesar da importância da compreensão das técnicas operatórias, cujo ensino é papel da instituição escolar, não se pode deixar de valorizar as estratégias desenvolvidas pelos alunos, pois para além de aprender os procedimentos, é fundamental entender o conceito na essência.

#### 6.3.6 Análise da Questão 6

##### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos com relação à ideia de Probabilidade (espaço amostral).
- ✓ Verificar se os alunos percebem, em eventos reais, a possibilidade da utilização de ideias de Probabilidade (espaço amostral), para solucionar uma situação-problema.

##### **Conteúdo:**

- ✓ Probabilidade: espaço amostral.

Baseando-se na análise das respostas dos alunos no pós-teste, verificou-se que o seu aproveitamento e desempenho com relação ao conteúdo de probabilidade

(chances) sofreu um crescimento significativo de 71,3% ao comparar com o pré-teste. Observou-se, então, que 88,5% dos alunos pesquisados responderam assertivamente a questão indicando que teriam três possibilidades (chances) num espaço amostral de seis possibilidades (chances), ou seja, 50% de probabilidade de retirar tanto um número par quanto um ímpar.

Os outros 11,5% restantes indicaram como corretas duas possibilidades (chances) no espaço amostral de seis possibilidades (chances). Acredita-se que os alunos incorreram em tal erro por analisar somente duas situações referentes aos números apresentados nas faces do dado como par e ímpar, sem refletir que o dado tem seis faces divididas em números que variam de 1 a 6, sendo (2,4, 6 como números pares e 1, 3, 5 como números ímpares). Portanto, conclui-se que praticamente quase toda a amostra ressignificou sua compreensão sobre o raciocínio probabilístico aplicado na resolução da atividade proposta.

Os PCN (BRASIL, 1998) indicam que o trabalho pedagógico precisa viabilizar o entendimento por parte do aluno com relação ao significado de espaço amostral e suas construções pela contagem dos casos possíveis. Cabe mencionar as colocações de Evangelista Sobrinho (2010) e Batanero (1996), quando destacam que as dificuldades acentuadas dos alunos com relação à Probabilidade podem ser decorrentes do desenvolvimento probabilístico inadequado.

### 6.3.7 Análise da Questão 7

#### **Objetivo:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na determinação da média aritmética, num pequeno conjunto de dados.

#### **Conteúdo:**

- ✓ Estatística: média aritmética.

Com base na análise das respostas dadas pelos alunos no pré-teste para essa questão, observou-se que nenhum dos alunos pesquisados indicou a resposta correta, ou seja, houve 0% de aproveitamento com relação ao cálculo da média aritmética. No pós- teste constatou-se que houve um aproveitamento de 31,4%, ou



seja, um crescimento de 31,4% ao tratar desse conteúdo. Pode-se afirmar, então, que aproximadamente 1/3 da turma compreendeu as relações matemáticas que permeiam o cálculo da média aritmética e suas sistematizações algorítmicas.

Embora aproximadamente 2/3 dos alunos ainda não tenham se apropriado desse conhecimento, entende-se o resultado como um avanço considerável, principalmente se ponderarmos que foi a primeira vez que os estudantes formalizaram tal conceito.

A opção por sua inserção nas atividades desta pesquisa deveu-se à relevância de tal conhecimento, bem como sua constante aplicação e emprego nos contextos sociais. Todavia, evidencia-se a necessidade de oportunizar para esses estudantes outras e mais frequentes oportunidades para aprimorar seus conhecimentos relativos a esses assuntos.

Nesta etapa da pesquisa, observou-se que 45,8% dos alunos não realizaram corretamente o cálculo para determinar a média aritmética; no entanto, 22,8 % deles compreendeu como deveria proceder, mas cometeram erros de soma ou divisão dos valores. Com relação a tais erros, também Pagan (2010) e Walichinski (2012) no pós-teste perceberam situação similar em seus estudos. Este último constatou que 22,73% de sua amostra enquadraram-se nesse cenário, cometendo erros desse tipo.

Concorda-se com Pagan (2010), quando ela afirma que os alunos ao cometeram erros no processo algorítmico aditivo ou da divisão compreenderam como se deve realizar o cálculo da média, mas erraram as operações. Deste modo, reflete-se que um pouco mais de 50% da sua amostra entendeu como determinar a média aritmética e, por sua vez, apropriaram-se desse conceito.

Verificou-se que, dentre os 45,8% dos alunos participantes desta pesquisa, 14,2% deles permaneceram errando ao somar todos os valores do conjunto de dados apresentados para indicar a média aritmética. Esses resultados ratificam os de Walichinski (2012), o qual apresentou que 36,36% da sua amostra cometeram esse tipo de erro, bem como 11,4 % dos alunos apresentaram cálculos sem nenhuma conexão com a proposta da atividade.

Vasconcelos (2007), ao analisar os resultados obtidos no pós-teste em seu estudo com relação ao cálculo da média aritmética com alunos do 7º ano, constatou que 33,4% dos alunos começaram a usar a adição dos valores da variável com um dos invariantes necessários para determinar a média; 26% apresentaram a soma dos valores da variável como resposta para o cálculo da média; 22% realizaram a

organização dos valores do conjunto de dados de forma errada; e 18,6% dos alunos fizeram cálculo de estimativa sem apresentar justificativa nenhuma para tal situação.

Corroborar-se com o entendimento de Vasconcelos (2007), Pagan (2010) e Walichinski (2012) ao refletirem que houve uma melhora no aproveitamento e no desempenho dos alunos nesse conteúdo, por meio das intervenções durante a SE, todavia não o suficiente para viabilizar a aquisição da habilidade específica que, nesse caso, seria calcular a média aritmética. Pagan (2010) observa que esse conteúdo exige mais tempo para sistematização pedagógica com os alunos, a fim de que eles tenham condições e recursos suficientes para compreendê-lo.

#### 6.3.8 Análise da Questão 8

##### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na leitura dos dados, num gráfico de barras verticais.
- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na leitura entre os dados, num gráfico de barras verticais.
- ✓ Verificar a habilidade dos alunos em representar informações, contidas num gráfico de barras verticais, por meio de uma tabela simples (transnumeração).

##### **Conteúdo:**

- ✓ Estatística: gráfico de barras verticais e tabela simples.

Amparando-se na análise das respostas dadas pelos alunos no pós-teste para a questão 8.1, observou-se que 100% da amostra pesquisada acertaram o problema apresentado, respondendo que o candidato mais votado foi o Carlos com 13 votos. Constatou-se, nesta pesquisa, também a observação realizada por Medici (2007) ao advertir que os alunos apresentavam grande facilidade em localizar a variável de maior frequência nas representações gráficas. Desse modo, concorda-se com Santos (2003), Caetano (2004) e Lima (2005) ao afirmarem que crianças de 9 e 10 anos de idade são capazes de identificar pontos de máximos e mínimos desde os primeiros anos do Ensino Fundamental.

Evidencia-se que o objetivo apresentado de realizar a leitura e interpretação gráfica foi alcançado, uma vez que a atividade proposta requer que os alunos identifiquem as variáveis do gráfico com maior frequência, para solucionar o problema, explorando a leitura dos dados e entre eles. Nesse sentido, amparando-se nos indicativos já apresentados, acredita-se que essa questão encontra-se no nível 2 de Curcio (1989) no que trata da compreensão gráfica e no nível 2 de Shamos (1995), com relação ao letramento estatístico. Esse nível requer que o sujeito tenha se apropriado de outras estruturas para mobilizar o conhecimento, pois ele deve também ter condições de dialogar, ler e escrever coerentemente, podendo até mesmo valer-se de termos que não sejam técnicos, mas num contexto com significado.

Com relação ao nível 2 do letramento estatístico de Shamos (1995) denominado de Funcional, ele indica as competências dos sujeitos para efetivar leitura, interpretação e se comunicar valendo-se dos termos científicos específicos. E, quanto ao nível de raciocínio estatístico de Garfield (2002), acredita-se que a atividade se enquadra no nível 5, denominado de Processos de Raciocínios Integrados, os quais requerem o entendimento completo do processo ou conceito estatístico, coordenando as regras e os procedimentos, usando suas próprias palavras para explicar o conceito.

Ao analisar os resultados para o item 8.2 constatou-se que somente 26,6% dos alunos pesquisados conseguiram estruturar uma tentativa de representação no pré-teste. Após a intervenção, o índice de acertos ficou em 62,8%, um aumento significativo que representou um crescimento de 36,2%. Isso corrobora com Walichinski (2012), quando observou que seus alunos, após a aplicação da SE, apresentaram uma melhora considerável com relação ao aproveitamento da questão que contempla o conceito da transnumeração.

Como o intuito da atividade era familiarizar os alunos com os vários formatos de representação, neste caso, a gráfica a tabular, pode-se dizer que o objetivo foi atingido ao se considerar que um pouco mais de 60% da amostra respondeu de modo assertivo com relação ao conteúdo.

Reitera-se essa colocação com a afirmação de Duval (2003, p.22), quando diz que, “é a articulação dos registros que constitui uma condição de acesso à compreensão em matemática, e não o inverso, ou seja, o enclausuramento de cada

registro”, assim, a articulação mencionada por ele entre os registros também constituirá e favorecerá a compreensão da Estatística.

### 6.3.9 Análise da Questão 9

#### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na leitura entre os dados, em uma tabela de dupla entrada.
- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na representação de informações contidas numa tabela de dupla entrada, por meio de um gráfico de barras duplas (transnumeração).

#### **Conteúdo:**

- ✓ Estatística: gráfico de barras duplas e tabela de dupla entrada.

Com base nas respostas dadas pelos alunos para a questão 9.1 no pós-teste, percebeu-se que existiu uma melhora no aproveitamento dos alunos nesse conteúdo. Ao comparar com o pré-teste observa-se um aumento considerável de 34,2%. Assim, para essa questão houve um aproveitamento de 88,5% da amostra pesquisada, o que representa um bom desempenho dos alunos. Cabe destacar que 11,5% dos alunos continuaram respondendo de forma errônea o problema, indicando a atividade recreativa preferida dos meninos, e não a das meninas. Ao refletir sobre essa situação, acredita-se que esses alunos, ao realizarem a leitura dos dados na tabela de dupla entrada, não prestaram atenção a todas as informações, fato que os conduziu ao erro da questão. Portanto, entende-se que 88,5% dos alunos encontram-se no nível 2 de compreensão gráfica de Curcio (1989) e também no nível 2 de letramento estatístico de Shamos (1995), denominado de Funcional.

Nesse sentido, percebe-se também que Vasconcelos (2007), com alunos do 9º ano, e Walichinski (2012), com alunos do 7º Ano, observaram contextos parecidos em suas pesquisas, percebendo também que existiu um progresso significativo no aproveitamento e desempenho dos alunos, após a intervenção de ensino. Durante o pós-teste com relação às questões que exploravam a leitura dos dados e entre os

dados numa tabela de dupla entrada, Walichinski (2012) observou que os alunos obtiveram um acréscimo no aproveitamento de 22,8%, para 81,82% na atividade proposta.

Para a questão 9.2, solicitava-se que os alunos representassem num gráfico os dados contidos na tabela de dupla entrada. Verificou-se que 57,1% dos alunos organizaram um gráfico de barras duplas com os dados corretos, apresentando as categorias das variáveis e a legenda. Com isso, avalia-se que houve uma melhora significativa com relação ao aproveitamento e desempenho dos alunos quanto à habilidade de realizar a transnumeração. Outros 34,2%, na tentativa de resolver a questão, permaneceram representando os dados utilizando os gráficos e apresentando somente os dados da tabela com a preferência dos meninos, e outros com a preferência das meninas; e 8,5% da amostra pesquisada apresentaram um gráfico de barras duplas, mas com valores fictícios que não correspondiam aos dados da tabela.

Vasconcelos (2007) observou no pós-teste que 70% dos alunos responderam de modo assertivo à questão relacionada à transnumeração, na qual necessitavam representar os dados apresentados numa tabela para um gráfico. Walichinski (2012) constatou que houve crescimento de 72,73% de aproveitamento no desempenho dos alunos no que trata dessa questão.

Com relação à apresentação do nome das categorias nos eixos vertical e horizontal, somente 9,09% dos alunos percebeu tal necessidade. Medici (2007) também notou em sua pesquisa que somente 23% dos alunos nomearam as categorias, e sugere que sejam desenvolvidas mais atividades envolvendo essa temática, pois os alunos apresentam acentuadas dificuldades como: equivocar-se quanto aos eixos; não nomear as unidades de medidas de cada eixo; não especificar as variáveis exploradas; ausência de medida escalar, nos eixos vertical e horizontal ou em ambos; falta de conhecimento necessário, para trabalhar com medidas escalares (SANTANA, 2007).

Apesar de os alunos, durante a aplicação da SE, terem demonstrado compreender a importância de apresentar o título e a fonte nos gráficos e tabelas, constatou-se que uma minoria atendeu a esses quesitos nas representações. Quanto a isso, Walichinski (2012, p.117) percebeu também que os alunos haviam compreendido “a necessidade da apresentação do título e da fonte tanto nos gráficos, quanto nas tabelas, mas um número mínimo de alunos lembrou-se de

registrar-los em suas representações”. Também Medici (2007) destacou não ter obtido um resultado totalmente satisfatório com relação à apresentação desses elementos fundamentais às estruturas gráficas e tabulares.

Com relação à construção de gráficos e tabelas, Silva (2008) observou que os alunos em geral apresentam melhor aproveitamento nas construções gráficas baseando-se nos dados representados em tabela, e não o contrário. Com isso, o autor orienta que é preciso focar mais a conversão de gráficos em tabelas, ou seja, explorar os princípios da transnumeração. Batanero, Estepa e Godino (1991) destacam que é essencial a mudança de representação para que os alunos possam apropriar-se desses conceitos de modo a se beneficiarem do desenvolvimento e ampliação dos níveis de raciocínio e letramento estatístico.

#### 6.3.10 Análise da Questão 10

##### **Objetivos:**

- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na leitura dos dados, num gráfico de barras duplas;
- ✓ Verificar a habilidade dos alunos na leitura entre os dados, num gráfico de barras.

##### **Conteúdos:**

- ✓ Estatística: gráfico de barras.
- ✓ Estatística: leitura dos dados e entre os dados num gráfico de barras simples.

Apoiando-se nas respostas apresentadas pelos alunos para a questão 10.1 no pós-teste, notou-se que somente um aluno indicou erroneamente que o ano com maior número de matrículas foi 2009, que corresponde a 2,8% dos alunos. Os outros 97,2% da amostra obtiveram sucesso ao afirmar que o ano era 2008. Assim, constata-se que houve um aproveitamento significativo com relação à leitura dos dados e entre os dados. Deste modo, compreende-se que a maioria dos alunos pesquisados encontram-se no nível 2 de Curcio (1989) ao tratar da compreensão

gráfica e também quanto ao letramento estatístico de Shamos (1995) intitulado letramento Funcional.

Acredita-se que o único aluno que indicou a resposta errada não estava atento ao gráfico durante a leitura dos dados e entre eles. Nesse sentido, vale destacar que Medici (2007), Vasconcelos (2007) e Walichinski (2012) também se deparam com situação parecida em suas pesquisas.

Quanto à questão 10.2 percebeu-se que 82,8% da amostra pesquisada apresentaram bom desempenho para a questão, na qual deveriam apontar a diferença em milhares de estudantes matriculados no Ensino Fundamental em Curitiba. Observou-se um acréscimo significativo de 65,7%, com relação ao aproveitamento dos alunos. Os outros 17,2% dos alunos que indicaram respostas incorretas estão distribuídos da seguinte forma: 11,4% dos alunos permaneceram afirmando que não havia diferença nos valores desses anos, ou seja, não realizaram corretamente a leitura e interpretação do que era solicitado para a questão e, com isso, acabaram efetivando a leitura entre os dados dos anos errados, para sugerir tal conclusão; os 5,7% restantes dos alunos apresentaram valores que não fazem sentido, haja vista que não se enquadram como diferença para nenhum dos dados apresentados no gráfico.

Em linhas gerais, conforme já discutido em cada uma das questões propostas, constatou-se que houve um avanço significativo no desempenho e aproveitamento dos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental em relação aos conteúdos de Estatística e Probabilidade. Fator que se reflete no desenvolvimento das competências estatísticas e probabilísticas dos alunos.

Deste modo, no quadro a seguir, é possível perceber melhor os dados discutidos anteriormente e, assim, demonstrar o efeito positivo da SE, baseando-se no desempenho e aproveitamento no índice de respostas corretas:

Questão	Conteúdo	Objetivo	Conhecimentos e competências de estatística e probabilidade	Pré-teste (% de acertos)	Pós-teste (% de acertos)
1	Espaço amostral equiprovável	Verificar a habilidade do aluno em determinar os espaços amostrais equiprováveis	Raciocínio probabilístico	40%	94,2%

2	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura e interpretação num gráfico pictográfico.	Identificação, leitura e interpretação gráfica	63,3%	100%
3	Combinatória	Verificar a habilidade do aluno para realizar a combinação de elementos num determinado evento.	Raciocínio combinatório	5,7%	71,4%
4	Probabilidade	Verificar a habilidade do aluno em identificar num evento a probabilidade.	Noção de raciocínio probabilístico	76,6%	100%
5	Combinatória	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura, compreensão e estabelecer uma estratégia para resolver um problema envolvendo a combinatória.	Raciocínio combinatório	8,5%	77%
6	Probabilidade	Verificar a habilidade do aluno em utilizar as chances para solucionar uma situação-problema em eventos reais.	Raciocínio probabilístico	17,2%	88,5%
7	Média aritmética	Verificar a habilidade do aluno em determinar a média aritmética.	Raciocínio, pensamento e letramento estatístico.	0%	31,4%
8.1	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura de dados em um gráfico de barras simples.	Raciocínio, pensamento e letramento estatístico	86,6%	100%
8.2	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar o processo de transnumerar, passando os dados de um gráfico de barras simples para uma tabela.	Raciocínio, letramento e pensamento estatístico	26,6%	62,8%
9.1	Representação tabular	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura entre os dados em uma tabela de dupla entrada.	Raciocínio, pensamento e letramento estatístico	54,3%	88,5%
9.2	Representação tabular e representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar o processo de transnumerar, passando os dados de uma tabela de dupla entrada para um gráfico de barras duplas.	Raciocínio, letramento e pensamento estatístico	0%	57,1%



10.1	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura de dados em um gráfico de barras simples.	Raciocínio e pensamento estatístico	77,1%	97,2%
10.2	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura entre os dados de um gráfico de barras simples.	Raciocínio, letramento e pensamento estatísticos	17,1%	82,8%

**Quadro 27 - Síntese da análise e discussão de dados**

**Fonte: Autora**

Portanto, a média das respostas corretas no pré-teste que era de 36,8% e passou a ser de 80,8% no pós-teste representa um aumento percentual considerável de 44,5% no aproveitamento e desempenho dos alunos, o que significa e confirma que a SE produziu efeitos positivos para o processo de ensino e aprendizagem com os conteúdos de Estatística e Probabilidade, contribuindo dessa forma para o desenvolvimento dos conhecimentos estatísticos e probabilísticos, bem como para as competências de raciocínio, pensamento e letramento estatístico dos alunos.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar quais os impactos que uma Sequência de Ensino (SE) pautada no ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade, poderá causar para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Inicialmente realizou-se uma revisão de literatura com o intuito de compreender melhor a realidade contemporânea quanto às práticas pedagógicas direcionadas à Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Constatou-se que o ensino da Estatística e Probabilidade, embora muito destacado no campo científico, ainda não tem conseguido conquistar espaço suficiente em âmbito escolar.

Na abordagem dos conceitos de Estatística, ao serem privilegiados o processo de leitura de gráficos e tabelas, assim como das estruturas algorítmicas, amparando-se apenas em dados fictícios e desvinculados de sentido para os alunos, a possibilidade de entendimento e envolvimento dos alunos deixa a desejar, o mesmo ocorrendo com as noções de Probabilidade.

Nesse sentido, torna-se evidente que não se pode desconsiderar que a Estatística exige do sujeito, além da classificação das questões, a elaboração de hipóteses, a coleta de dados, a análise e reflexão desses dados, a compreensão dos conceitos estatísticos. Assim, entende-se que a pretensão central do ensino da Estatística é viabilizar o desenvolvimento dos conhecimentos e competências de raciocínio, pensamento e letramento estatístico. Portanto, acredita-se como crucial e indispensável que os professores que lecionam nos anos iniciais proporcionem encaminhamentos pedagógicos que beneficiem o desenvolvimento e ampliação de tais saberes.

Com relação à Probabilidade, notou-se que os alunos demonstraram estarem pouco familiarizados com situações escolares referentes aos conhecimentos probabilísticos, por meio das análises do instrumento diagnóstico (pré-teste e pós-teste). Da mesma forma, nas leituras realizadas para esta pesquisa, pontuava-se constantemente como deficitário o trabalho pedagógico quanto aos conteúdos de Probabilidade no Ensino Fundamental e, como consequência, o pouco conhecimento sistematizado por parte dos alunos.

Na aplicação do pré-teste, iniciou-se a pesquisa por meio instrumento diagnóstico investigativo, baseado na análise realizada, que foi descrito ao longo da seção 6.1. Foi possível considerar como insatisfatório o desempenho e aproveitamento prévio dos alunos com relação aos conhecimentos estatísticos e probabilísticos. Desse modo, notou-se que eles apresentavam dificuldades acentuadas em questões simples como, por exemplo: identificar estruturas gráficas mais usuais; construir uma tabela simples e de dupla entrada; realizar a leitura de dados; extrair dados de uma tabela de dupla entrada; apresentar gráficos utilizando a escala corretamente; perceber a importância em apresentar título, legenda e fonte; entender noções de probabilidade; determinar a probabilidade em espaço equiprovável e o princípio da combinatória.

Cabe aqui destacar outras dificuldades apresentadas pelos alunos, as quais exigiam maior atenção e entendimento, pois o nível de complexidade é maior. Dentre elas pode-se destacar: realizar a leitura entre os dados por meio de tabelas e gráficos; determinar a média aritmética; calcular a probabilidade de ocorrer eventos determinados num espaço amostral; determinar as combinações por meio de estratégia e não utilizando o princípio multiplicativo.

À luz das orientações contidas nos PCN (BRASIL, 1997), constata-se que os saberes precisam estar em consonância com os conteúdos conceituais, procedimentos e as atitudes. Dessa forma, durante a aplicação da SE foram analisadas as atitudes dos alunos quanto ao processo pedagógico de ensino e aprendizagem. Verificou-se que a SE favoreceu para: despertar a curiosidade dos alunos com relação à proposta de ensino; incentivar a motivação dos alunos para o conhecimento; fomentar o interesse dos alunos pelos conteúdos estatísticos e probabilísticos; promover o envolvimento mais incisivo dos alunos com os conceitos contemplados; instigar a utilização de outras estratégias para solucionar as situações-problema, além das algorítmicas; desenvolver nos alunos o espírito investigativo e analítico; desenvolver nos alunos a persistência e perseverança na busca de soluções aos problemas e promover o espírito cooperativo entre os alunos durante a efetivação das atividades.

Quanto aos conceitos e procedimentos, acredita-se que, no decorrer do trabalho pedagógico com a aplicação da SE, foi possível aproximar os alunos dos termos, denominações e ideias essenciais referentes às representações gráficas e tabulares, a medida de tendência central (média aritmética), conhecimentos de

probabilidade em eventos equiprováveis, determinação da probabilidade em eventos com espaço amostral determinado e o raciocínio combinatório. Considerando as questões discutidas no referencial teórico, entende-se que as atividades realizadas com os alunos beneficiaram o desenvolvimento e ampliação dos conhecimentos estatísticos e probabilísticos, bem como as competências de raciocínio, pensamento e letramento estatístico e os conhecimentos de probabilidade e raciocínio combinatório.

Compreende-se que essas atividades auxiliaram no processo de ensino e aprendizagem, mas não será unicamente com elas que os alunos terão condições intelectuais de alcançar o nível de letramento estatístico e saberes probabilísticos necessários para transitar pelos diversos contextos sociais. Entretanto, acredita-se que a aplicação da SE possibilitou a formação básica escolar com vistas aos saberes da Estatística e Probabilidade nos alunos, para que eles tenham subsídios acadêmicos para futuramente atingir o nível de letramento estatístico e probabilístico que a contemporaneidade exige dos sujeitos. Para tanto, torna-se essencial a promoção de atividades pedagógicas diversas que abarquem o desenvolvimento das competências estatísticas e conhecimentos probabilísticos no decorrer da sua escolarização.

Com base nas verificações dos resultados obtidos no pós-teste, os quais foram detalhados na seção 6.3, constatou-se um avanço significativo com relação ao desempenho e aproveitamento dos alunos, principalmente quanto à leitura de dados, leitura entre os dados, reconhecimento das estruturas gráficas mais comuns, construções gráficas e tabulares utilizando o princípio da transnumeração, ideias de probabilidade equiprováveis, determinação da probabilidade em espaços amostrais e raciocínio combinatório.

Conclui-se, então, que a Sequência de Ensino (SE) pautada no ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental contribui para avanços significativos, haja vista que a média de respostas assertivas no pré-teste foi de 38,2% e passou a ser 78,9% no pós-teste, evidenciando um crescimento de 40,7% com relação ao desempenho e aproveitamento dos alunos.

Além disso, percebeu-se que a SE configurou-se como um recurso eficiente para promover o processo de aprendizagem dos conteúdos estatísticos e probabilísticos, bem como para viabilizar a constituição e ampliação do

desenvolvimento das competências estatísticas e probabilísticas dos alunos, transpondo o modelo de ensino convencional e oferecendo uma prática pedagógica diferenciada, na qual eles deixaram de ser meros espectadores para se tornarem atores ativos no processo da sua aprendizagem.

Destaca-se a importância de oportunizar atividades pedagógicas em que os alunos participam ativamente em todos os momentos - na coleta de dados, no tratamento dos dados e na análise dos resultados, conforme é indicado na SE aplicada nesta pesquisa educacional. Ao refletir sobre os resultados atingidos e já apresentados, baseados na SE, destaca-se que atividades nesse formato merecem um olhar mais atento e cuidadoso dos professores que atuam nessa modalidade de ensino escolar. Essas atividades podem ser introduzidas nas práticas docentes, uma vez que foi possível observar seus benefícios e contribuições pedagógicas para o ensino de Estatística e Probabilidade.

Embora as atividades propostas tenham contribuído para uma melhora significativa quanto ao rendimento de alguns alunos referente à média aritmética e ao raciocínio combinatório, constatou-se que foram insuficientes para a maioria deles. Considerando que nem metade da turma obteve êxito nesses conteúdos, situação que se pode observar com mais detalhes por meio das questões 3 e 7 do instrumento diagnóstico aplicado, entende-se indispensável destinar mais tempo para o trabalho pedagógico sistematizado referente a esses conteúdos, bem como pesquisas científicas, vislumbrando oferecer mais subsídios para que o professor possa aprimorar e melhorar sua prática docente frente ao processo de ensino e aprendizagem.

Observou-se que os alunos demonstram ter dificuldades na percepção da importância da apresentação do título, fonte, legenda e nomeação das categorias nas representações gráficas e tabulares, bem como em compreender o processo do raciocínio combinatório. Assim, entende-se que seja preciso enfatizar mais essas questões no âmbito escolar.

Outro ponto interessante elencado nesta pesquisa foi a relação hipotética de equivalência entre a teoria de classificação dos níveis de leitura e interpretação gráfica de Curcio (1989) e as ideias de letramento estatístico de Shamos (1995), constatação que pode ser efetivada por meio de pesquisas científicas, que precisam, para tal, de recursos estatísticos para aceitação, o que não era o intuito desta pesquisa.

Essa relação hipotética pode ser analisada a partir da questão 9 do pós-teste ao entender que 88,5% dos alunos pesquisados encontravam-se no nível 2 de compreensão gráfica de Curcio e, assim, também no nível 2 de letramento estatístico de Shamos, denominado como Funcional.

Por fim, cabe destacar que os resultados apresentados não esgotam o assunto, nem as discussões e reflexões sobre ele, mas são apresentados aqui como mais uma fonte de pesquisa para auxiliar e colaborar com a prática docente dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao abordar os conteúdos referentes à Estatística e Probabilidade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. A. **Ensinando e aprendendo análise combinatória com ênfase na comunicação matemática**: um estudo com o 2º ano do ensino médio. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto (MG), 2010.

ALMOULOU, S. A. ; SILVA, M. J. F. Engenharia didática: evolução e diversidade. **Revemat : Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v.7, p.22-52, 2011.

ARAÚJO, E G. **O tratamento da informação nas séries iniciais uma proposta de formação de professores para o ensino de gráficos e tabelas**. 2008. 178. f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) -Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/.../TeseAmiltonBraioAra.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/.../TeseAmiltonBraioAra.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2013.

\_\_\_\_\_. FLORES, C. R. O Tratamento da informação nas séries iniciais: uma proposta de formação de professores para o ensino dos gráficos e tabelas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2010. **Anais...** Belo Horizonte, 2010.

BARRANTES, M; BLANCO, L. J. Caracterização das concepções dos professores em formação sobre ensino-aprendizagem da geometria. **Zetetiké**, Campinas, v.14, n.35, p.65-92, jan/jun. 2006.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica**: um guia para a iniciação científica. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BATANERO, C. **Didáctica de la probabilidad y de la estadística**. Granada (ESP): Universidade de Granada, 1996.

\_\_\_\_\_. ESTEPA, A.; GODINO J. D. Análisis exploratório de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. **Suma**, n.9, p.25-31, 1991. Disponível em: <[http://faeaweb.uncoma.edu.ar/archivos/matematica/unidad\\_2\\_analisis\\_exploratorio\\_SUMA\\_91.pdf](http://faeaweb.uncoma.edu.ar/archivos/matematica/unidad_2_analisis_exploratorio_SUMA_91.pdf)>. Acesso em: 22 mai. 2013.

BIGODE, A. J. L.; FRANT, J. B. **Matemática**: soluções para dez desafios do professor. São Paulo: Ática: 2011.

BONJORNO, J. R. **Aprendendo sempre matemática**: 1º ao 5º ano. 1.ed. São Paulo: Ática, 2011.

BORBA, R.; PESSOA, C. Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório de crianças de 1ª a 4ª série. **Zetetiké**, Campinas (SP), v.17, jan-jun. 2009.

BOYER, C. B. **História da matemática concisa**. São Paulo: Edgard Bluche, 1996.

BRASIL. **Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em: 22 out. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Ensino fundamental de nove anos: orientações gerais**. Brasília, 2004. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12379:ensino-fundamental-de-nove-anos-publicacoes&catid=313:ensino-fundamental-de-noveanos&Itemid=627](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12379:ensino-fundamental-de-nove-anos-publicacoes&catid=313:ensino-fundamental-de-noveanos&Itemid=627)>. Acesso em: 27 jul. 2011.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Orientações curriculares para o ensino fundamental: volume 1: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Fundamental**. PNLEM - 2009. Brasília: MEC/SEB, 2008.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino fundamental - introdução**. Rio de Janeiro: DP&A, 1997a.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAETANO, D. S. S. **Introduzindo a estatística nas séries iniciais do ensino fundamental a partir de material manipulativo: uma investigação de ensino**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

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

\_\_\_\_\_. et al. Educação estatística no contexto da educação crítica. **Bolema**, Rio Claro (SP), v.24, p.473-494, ago. 2011.

\_\_\_\_\_. WODEWOTZKI, M. L. L. A didática da estatística: soluções para a sala de aula. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - CIBEM, 5., 2005, **Actas...** Porto (POR), 2005.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. JACOBINI, O. R. **Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.



CARVALHO, C. **Interação entre pares**: contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7º ano de escolaridade. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Lisboa. Lisboa (POR), 2001.

\_\_\_\_\_. Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da estatística: o caso dos gráficos. In: FERNANDES, J. A.; et al. (Orgs.). In: ENCONTRO DE PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA NA ESCOLA, 2., **Actas...** Braga (POR), p.22-36, 30 jan. 2009. Disponível em: <[http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9913/1/Actas\\_IIEncontroProbabilidadesEstatisticaEscola.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9913/1/Actas_IIEncontroProbabilidadesEstatisticaEscola.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2013.

CARVALHO, J. B. P. **As propostas curriculares de matemática**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000.

CASTRO, F. C.; CAZORLA, I. M. As armadilhas estatísticas e a formação do professor de matemática. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 16., 2007. **Resumos...** Campinas (SP): ALB, 2007.

\_\_\_\_\_. CAZORLA, I. M. Tratamento da Informação para o ensino fundamental e médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2006. **Anais...** Belo Horizonte: ENEM, 2006.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas (SP), 2002.

\_\_\_\_\_. Teaching statistics in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING STATISTICS, 7., 2006, Salvador (BA). **Proceedings...** ROSSMAN, A.; CHANCE, B. (Eds.). Voorburg (NED): ISI, 2006.

\_\_\_\_\_. Tratamento da informação na educação básica. In: III CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 3., 2005. **Anais...** Canoas (RS), Universidade Luterana do Brasil, 2005.

\_\_\_\_\_. KATAOKA, V. Y; SILVA, C. B. Trajetória e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E; COUTINHO, C. Q. S; ALMOULOU, S. **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

\_\_\_\_\_. OLIVEIRA, S. M. Para saber mais. In: CAZORLA, I. M; SANTANA, E. (Org.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna (BA): Via Litterarum, 2010.

CHAGAS, M. R. **Estatística para alunos do 6º ano do ensino fundamental**: um estudo dos conceitos mobilizados na resolução de problemas. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2010.

COLL, C.; TEBEROSKY, A. **Aprendendo matemática**: conteúdos essenciais para o ensino fundamental de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries. São Paulo: Ática, 2000.

CONTI, K. C.; CARVALHO, D. L. O letramento presente na construção de tabelas por alunos da educação de jovens e adultos. **Bolema**, Rio Claro (SP), v.24, n.40, p.637-658, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5286>>. Acesso em: 29 jul. 2012.

COUTINHO, C. Q. S. Conceitos probabilísticos: quais contextos a história nos aponta? **Revmat - Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 2, 2006.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao conceito de probabilidade por uma visão frequentista**: estudo epistemológico e didático. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo (SP), 1994.

\_\_\_\_\_. **Introduction aux situations aléatoires dès collègue**: de la modélisations à la simulation d'expériences de Bernoulli dans l'environnement informatique cabri-géométriel, 2001. Thèse (Doctorat) – Université Joseph Fourier, Grenoble (França), 2001.

\_\_\_\_\_. **Métodos estatísticos**. 2011. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Apostila).

\_\_\_\_\_. SILVA, M. J. F.; ALMOULOUD, S. A. Desenvolvimento do pensamento estatístico e sua articulação com a mobilização de registros de representação semiótica. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, p. 495-514, 2011.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

CURCIO, F. R. Comprehension of mathematical relations help expressed in graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, v.18, n.5, p.382-393, 1987.

\_\_\_\_\_. **Developing graph comprehension**. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

CURITIBA. Secretaria Municipal de Educação. **Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba**. Curitiba: SME, 2006. Vol. 3 - Ensino Fundamental.

DENZIN, N. K. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: \_\_\_\_\_. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DUVAL, R. Comment analyser le fonctionnement représentationnel des tableaux et leur diversité? In: SÉMINAIRES DE RECHERCHE CONVERSION ET ARTICULATION DES REPRÉSENTATIONS, v. II. Éditeur Raymond Duval, IUFM Nord-Pas de Calais, 2002.

\_\_\_\_\_. Representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros e representações semióticas**. Campinas (SP): Papyrus, 2003.

EMERIQUE, Paulo Sérgio. **Alguns aspectos do processo de avaliação, na percepção de professores de Matemática e seus alunos**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro (SP), 1993.

EVANGELISTA SOBRINHO, F. **O raciocínio combinatório e probabilístico de alunos do 6º ano do ensino fundamental**, 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo (SP), 2010.

FAGUNDES, E. M.; PINHEIRO, M. A. N. **Os jogos pedagógicos no ensino de matemática**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2012, Ponta Grossa. Ponta Grossa: UTFPR, 2012. v.1, p.1-20.

FALZETTA, R. A matemática pulsa no dia-a-dia. **Revista Nova Escola**, n.134. São Paulo: Abril, 2000.

FERNANDES, D. M.; CARDOSO, A. C. Desenvolver percursos de aprendizagem com tabelas e gráficos: grupo de discussão 4 . In: EIEM, 19., 2009. **Actas...** Vila Real, 2009.

FLORES, C. R.; MORETTI, M. T. O funcionamento cognitivo e semiótico das representações gráficas: ponto de análise para a aprendizagem matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 28., 2005, Caxambu (MG). **Anais...** Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/gt19.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREITAS, C. M. P. **O desenvolvimento da literacia estatística no 5º ano uma experiência de ensino**. 2011. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa. Lisboa (POR), 2011. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/6258/1/ulfpie039993\\_tm.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/6258/1/ulfpie039993_tm.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2013.

FREITAS, E. M. B. **Relações entre mobilização dos registros de representação semiótica e os níveis de letramento estatístico com duas professoras**. 2010. 217 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2010.

FRIEL, S. N.; CURCIO, F. R.; BRIGHT, G. W. Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, New York , v.32, p.124-158, mar. 2001.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v.70, n.1, p.1-25, 2002. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/1403713?uid=3737664&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21100922187711>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

\_\_\_\_\_. GINSBURG, L. The role of beliefs and attitude in learning statistics: towards an assessment framework. **Journal of Statistics Education**. v. 2, n. 2, 1994 .

GARFIELD, J. B. The Challenge Statistical Reasoning. **Journal of Statistics Education**, v.10, n.3, 2002. Disponível em: <[www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html)>. Acesso em: 12 out. 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GODINO, J. D.; BATANERO, C. **Significado institucional y personal de los objetos matemáticos**. Em: RECHERCHES em Didactique des Mathématiques, 1994, p.325-355.

GOULART, A. **Os discursos sobre os conceitos probabilísticos para a escola básica**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2007.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

JACOBINI, O. R.; et al. Temas contemporâneos nas aulas de estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2010.

KADER, G. D.; PERRY, M. **A framework for teaching statistics within the k-12 mathematics curriculum**. Appalachian State University, USA: Anais do ICOTS-7 de Salvador (BA), 2006.

LIBÂNEO, C. J. **Adeus professor, adeus professora? : novas exigências educacionais e profissão docente**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

LIMA, R. C. R. **Introduzindo o conceito de média aritmética na 4ª série do ensino fundamental usando o ambiente computacional**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2005.

LOPES, C. A. E. (Org.). **Matemática em projetos**: uma possibilidade. Campinas: FE/UNICAMP, 2003a.

\_\_\_\_\_. A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, Caxambu (MG), 2010. **Anais...** Disponível em: <<http://www.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

\_\_\_\_\_. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade de Campinas. Campinas (SP), 1998.

\_\_\_\_\_. Construção do conhecimento matemático mediante um processo de intervenção com leitura e escrita no ensino médio. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009. **Anais...** Brasília: SBEM, 2009.

\_\_\_\_\_. Literacia estatística e INAF 2002. In: FONSECA, M. C. F. R. (Org.). **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004. p.187-197.

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

\_\_\_\_\_. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Caderno Cedes**, Campinas (SP), v.28, n.74, p.57-73, jan./abr., 2008a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf> >. Acesso em: 11 out. 2011.

\_\_\_\_\_. Reflexões teórico-metodológicas para a educação estatística. In: \_\_\_\_\_. CURTI, E. (Orgs.). **Pesquisas em educação matemática**: um encontro entre a teoria e a prática. 1. ed. São Carlos (SP): Pedro & João Editores, 2008b. v.1, p.67-86.

\_\_\_\_\_. COUTINHO, C. Q. S. Leitura e escrita em educação estatística. In: \_\_\_\_\_. NACARATO, A. M. (Orgs.). **Educação matemática, leitura e escrita**: armadilhas, utopias e realidade. 1. ed. Campinas (SP): Mercado das Letras, 2009, v.1, p.61-78.

\_\_\_\_\_. MORAN, R. C. C. P. A estatística e a probabilidade através das atividades propostas em alguns livros didáticos brasileiros recomendados para o ensino fundamental. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL "EXPERIÊNCIAS E EXPECTATIVAS DO ENSINO DE ESTATÍSTICA - DESAFIO PARA O SÉCULO XXI", 1999, Florianópolis.

\_\_\_\_\_. MUNIZ, M. I. S. (Orgs.). **O processo de avaliação nas aulas de matemática**. 1. ed. Campinas: Mercado de Letras, 2010. v.1.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACKA, R. J.; OLDFORD, R. W. Invited discussion of "Deconstructing statistical questions". In: HAND, D. J. **Journal of the Royal Statistical Society**, Ser. A, n.157, p.317-356, 1994.

MEDICI, M. **A construção do pensamento estatístico: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do ensino fundamental**. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (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: 15 mai. 2013.

MEMÓRIA, J. M. P. **Breve história da estatística**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2004.

MENDES, I. A. **O uso da história no ensino de matemática: reflexões teóricas e experiências**. Belém: UEPA, 2001.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2001.

MOITA LOPES, L. P. Pesquisa interpretativista em linguística aplicada: a linguagem como condição e solução. **D.E.L.T.A**, v.10, n.2, p.329-338, 1994.

MONTEIRO, C. E. F.; SELVA, A. C. V. Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 24., **Anais...** Caxambu/MG: ANPED, 2001.

MORAIS, M. T. **Um estudo sobre o pensamento estatístico: componentes e habilidades**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2006.

MORAIS, P. C. Construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9.º ano de escolaridade. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Minho. Minho (POR), 2011.

\_\_\_\_\_. FERNANDES, J. A. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.13, n.1, p. 95-115, 2011. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/5282/4052>>. Acesso em: 22 set. 2012.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro (RJ): Lamparina, 2008.

MOURA, M. O. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1992.

\_\_\_\_\_. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**. São Paulo: FDE, 1992. (Série Ideias, n. 10).

NACARATO, M. A.; MENGALI, S. L. B.; PASSOS, B. L. C. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NISBETT, R. **Rules for reasoning**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1993.

OLIVEIRA, E. F. T. Análise a respeito de amostras aleatórias simples: uma aplicação na área de Ciência da Informação. **DataGramaZero: Revista de Ciência da Informação**, v.6, n.3, p.1-11, 2005.

PAGAN, M. A. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de estatística na educação básica**. 2010. 243 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/trabalhos\\_2010.html](http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/trabalhos_2010.html)>. Acesso em: 4 fev. 2013.

PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. 2. ed. Belo Horizonte (MG): Autêntica, 2002.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Ensino fundamental de nove anos: orientações pedagógicas para os anos iniciais**. Curitiba: SEE/DEB, 2010.

PESSOA, C; BORBA, R. Estratégias de resolução de problemas de raciocínio combinatório por alunos de 1a a 4a série. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2007.

PIAGET, J. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos, 1972.

PINHEIRO, M. A. N. **Educação crítico(?) - reflexiva para o ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis (SC), 2005.

\_\_\_\_\_. Formar cidadãos crítico-reflexivos: a contribuição da matemática. **Semina - Ciências Sociais e Humanas**, v.28, p.81-91, 2007.

PIRES, C. M. C. **Currículos de matemática: da organização linear a ideias de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 2000.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia científica**. Paracambi: FAETEC/IST, 2007.

ROSETTI JÚNIOR, H. Educação Estatística no Ensino Básico: uma exigência do mundo do trabalho. **RECITEC - Revista de Ciência e Tecnologia**, v.2, p.35-37, 2007.

ROTUNNO, S. A. M. **Estatística e probabilidade**: um estudo sobre a inserção desses conteúdos no Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

RUBERG, S. J.; MASON, R. L. Increasing public awareness of Statistics as a science and profession starting in high school. **The American Statistician**, v.42, n.3, p.167-170, 1988.

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistic courses. **Journal of Statistics Education**, v.10, n.3, nov. 2002. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>>. Acesso em: 12 abr. 2012.

SANTANA, R. M. Categorización de la comprensión de gráficas estadísticas en estudiantes de secundaria (12-15). **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, (ARG), v.2, n.2, p.29-38, dez. 2007. Disponível em: <<http://reiec.sites.exa.unicen.edu.ar/ano-2-nro-2>>. Acesso em: 30 abr. 2013.

SANTOS, S. S.; **A formação do professor não especialista em conceitos elementares do bloco**: tratamento da informação: um estudo de caso no ambiente computacional. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade de Campinas. Campinas, 2003.

SARABIA, B. A aprendizagem e o ensino das atitudes. In: COLL, C.; et al. **Os conteúdos na reforma**: ensino e aprendizagem de conhecimentos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press. 1995.

SILVA, C. B. Os núcleos de pesquisa da USJT. **Integração (USJT)**, v.55, p.303-304, 2008.

\_\_\_\_\_. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de matemática. 2007. 104 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo (SP), 2007a.



\_\_\_\_\_. KATAOKA, V. Y. Planeta Luz. In: CARZOLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. (Orgs.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna (BA): Via Litterarum, 2010.

SILVA, I. A. **Probabilidade**: a visão lapaciana e a visão frequentista na introdução de conceitos. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2002.

SILVA, J. C. **Conhecimentos estatísticos e os exames oficiais**: SAEB, ENEM e SARESP. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2007b.

SILVA, M. **Jogos educativos**. Campinas (SP): Papyrus, 2004.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica**. São Paulo: Papyrus, 1990.

STADLER, R. C. L. Propostas de redação no vestibular: o que vêem e compreendem os leitores deste texto. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 16., 2007. **Anais...** Campinas: EDUCAMP, 2007. v. 16.

STELMASTCHUK, H. C. A. **Probabilidade**: significados atribuídos por alunos do Ciclo II do ensino fundamental. 2009. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009.

SZWARCWALD, C. L.; CASTILHO, E. A. Os caminhos da estatística e suas incursões pela epidemiologia. **Cadernos Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.8, n.1, p.5-21. jan./mar.1992.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

VASCONCELOS, Paulo R. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas**: estudo exploratório com alunos da 8ª série do ensino fundamental. 2007. 206 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2007. Disponível em: <[http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/VASCONCELOS\\_paulo\\_ramos.html](http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/VASCONCELOS_paulo_ramos.html)>. Acesso em: 19 abr. 2013.

VENDRAMINI, C. M. M. C.; CAZORLA, M. I.; SILVA, B. Normas para apresentação de informações estatísticas no estilo editorial. In: SABADINI, ANGÉLICA, Z. P.; SAMPAIO, M. I. C.; KOLLER, S. H. (Orgs). **Publicar em psicologia**: um enfoque para a revista científica. São Paulo: Associação Brasileira de Editores Científicos de Psicologia / Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2009.

WALICHINSKI, D. **Contextualização no ensino de estatística**: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental. 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

\_\_\_\_\_. SANTOS JUNIOR, G. Pensamento estatístico e contextualização: uma estratégia de ensino. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011. **Anais...** Recife: CIAEM, 2011.

WATSON, J. M. Assessing statistical thinking using the media. In.: GAL, I.; GARFIELD, J. B. (Eds.). **The assessment challenge in statistics education.** Minnesota (USA): IOS Press, 1997. p.107-121.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Qué es el Pensamiento Estadístico? In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING OF STATISTICS, 5., 2005. **Proceedings...** Singapore, 2005. v. 1

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, n.67, p.223-65, 1999. Disponível em: <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/99.wild.pfannkuch.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2012.

WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. A modelagem matemática aplicada no ensino de estatística em cursos de graduação. **Bolema**, Rio Claro (SP), v.14, p.47-68, 2011.

**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 **Estatística e probabilidade: uma proposta para os anos iniciais 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 da professora e pesquisadora Rúbia Juliana Gomes Fernandes, aluna 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 a pesquisadora pelo endereço de e-mail: [rufernandes@hotmail.com](mailto:rufernandes@hotmail.com).

Curitiba, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2012.

---

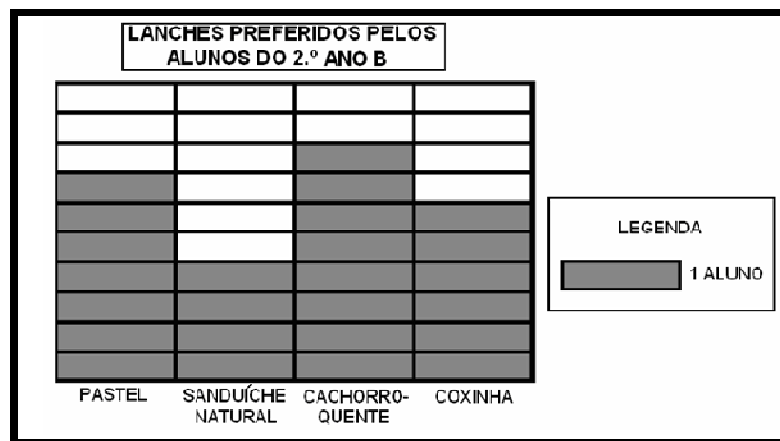
**ANEXO A - QUESTÕES QUE COMPÕEM O PRÉ-TESTE E O PÓS-TESTE  
APLICADO AOS ALUNOS**

### Questões que compõem o pré-teste e o pós-teste aplicado aos alunos

1 - A ficha é azul de um lado e vermelha do outro. Se a ficha for lançada para o alto, qual é o lado que terá mais chance de cair virado para cima?

- a) o vermelho
- b) o azul
- c) as chances são as mesmas
- d) nenhuma das duas cores

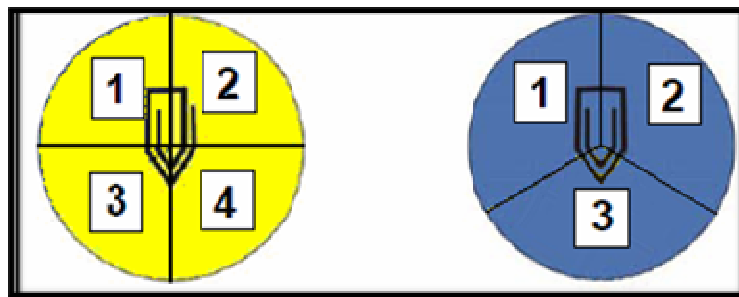
2 - A cantina da escola vende diferentes tipos de lanche. Os alunos do 2º ano b fizeram uma pesquisa para descobrir quais são os lanches preferidos, da turma e construíram o gráfico abaixo:



3 - Com os algarismos 2, 4, 6 e 8, quantos números naturais formados por três algarismos diferentes você poderá formar? Escreva todas as possibilidades.

4 - A figura abaixo mostra duas roletas. Cada uma tem um clipe, o qual indicará, após ser girado, um dos números escritos. Com qual roleta é mais fácil de obter o número 3?

- a) é mais fácil obter 3 na roleta amarela que na azul;
- b) os dois discos tem a mesma possibilidade de se obter o 3;
- c) é mais fácil obter 3 na roleta azul que na amarela;
- d) em nenhuma das duas roletas.



Fonte: SME Curitiba

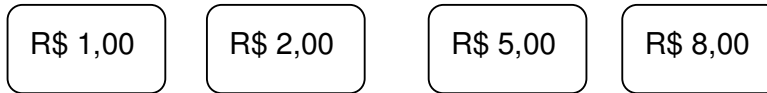
5 - Cada uma entre seis pessoas dá um aperto de mão nas demais. Quantos apertos de mão serão dados?

- a) 12
- b) 15
- c) 24
- d) 36

6 - Ao jogarmos um dado, qual a chance de tirarmos um número par?

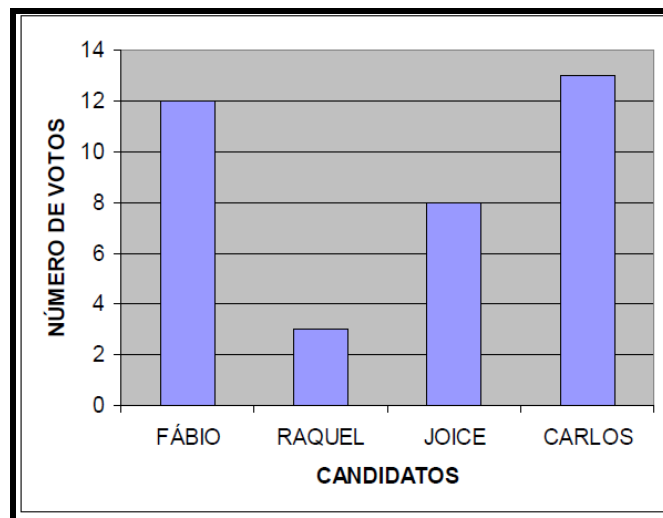
- a) uma chance em seis
- b) duas chances em seis
- c) três chances em seis
- d) quatros chances em seis

7- Sofia estava guardando dinheiro para encher seu cofrinho, nos últimos 4 meses consecutivamente. Veja os valores abaixo e determine a média mensal da quantia que Sofia ganhou.



- a) R\$ 9,00
- b) R\$ 4,00
- c) R\$ 7,00
- d) R\$16,00

8.1 - Foi feita uma eleição para escolher o representante de uma classe. Quatro alunos se candidataram, e o resultado está representado no gráfico.



Fonte: SME Curitiba

8.1 - Qual foi o total de votos de quem ganhou?

- a) 14
- b) 13
- c) 12
- d) 11



**8.2** - Represente por meio de uma tabela as informações apresentadas no gráfico.

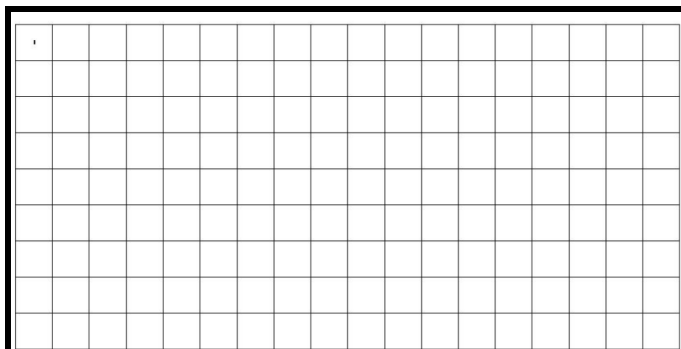
**9.1** - Na escola “Alegria do Saber” a professora fez uma pesquisa com alunos do 4º ano sobre suas preferências com relação as atividades recreativas ofertadas no horário do recreio. Sabe-se que todos os alunos responderam indicando somente uma atividade. O resultado dessa consulta pode ser visto por meio da seguinte tabela.

<b>Atividade preferida</b>	<b>Meninas</b>	<b>Meninos</b>
Caçador	10	5
Perna de pau	3	1
Jogos diversos	4	2
Betis	1	7
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>15</b>

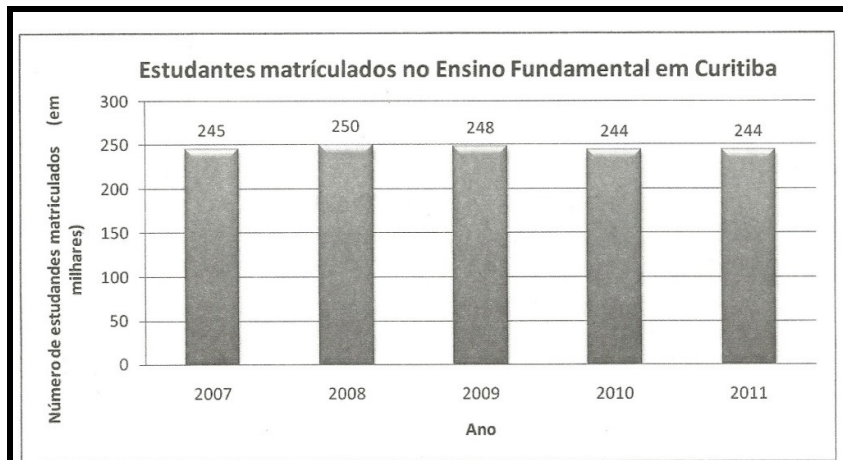
**Figura 4: Questão adaptada de Bonjorno (2011)**

**9.1** - Qual é a atividade de recreação que as meninas preferem para brincar no horário do recreio?

**9.2** - Na malha quadriculada abaixo represente por meio de um gráfico de barras duplas, a preferência dos meninos e das meninas em relação às atividades por eles no recreio, conforme informações da tabela anterior.



**10.1** - O gráfico a seguir, representa o número aproximado de estudantes matriculados no Ensino Fundamental, no período de 2007 a 2011, em Curitiba.



**Fonte: SME Curitiba**

**10.1** - De acordo com o gráfico, em que ano houve o maior número de estudantes matriculados em Curitiba, no ensino Fundamental?

**10.2** - De acordo com o gráfico, qual a diferença, em milhares, dos estudantes matriculados em Curitiba, entre os anos de 2008 e 2011?