

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

DANIELI WALICHINSKI

**CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE ESTATÍSTICA: UMA
PROPOSTA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2012

DANIELI WALICHINSKI

**CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE ESTATÍSTICA: UMA
PROPOSTA PARA OS ANOS FINAIS 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

2012

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.05/13

V176 Walichinski, Danieli

Contextualização no ensino de estatística: uma proposta para os anos finais
do ensino fundamental. / Danieli Walichinski. -- Ponta Grossa: 2012.
150 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica
Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

1. Estatística - Estudo e ensino. 2. Contexto (Linguística). 3. Matemática
(Ensino fundamental). I. Santos Junior, Guataçara dos. II. Universidade
Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. III. Título.

CDD 507



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



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação Nº 54/2012

CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE ESTATÍSTICA: UMA PROPOSTA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

por

Danieli Walichinski

Esta dissertação foi apresentada às **09 horas de 14 de dezembro de 2012** 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, linha de pesquisa em Fundamentos e Metodologias para o Ensino de Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profª. Drª Mary Ângela Teixeira Brandalise
(UEPG)

Profª. Drª. Nilcéia Apª Maciel Pinheiro
(UTFPR)

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

Profª. Drª. Sani de Carvalho Rutz da Silva
Coordenador do PPGCT

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

AGRADECIMENTOS

À Providência Divina, pelo merecimento da realização do curso de Mestrado, bem como, pela força, coragem e sabedoria, sem as quais eu não haveria chegado até aqui.

“Confia, segue, trabalhe e constrói para o bem. E guarda a certeza de que, para alcançar a felicidade, se fazes o teu dever, Deus faz o resto!”. (XAVIER; EMMANUEL)

Ao meu orientador Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior, pela oportunidade em ingressar no Mestrado, auxiliando-me em todos os momentos. Sempre me orientou com dedicação, paciência e entusiasmo, o que fazia com que eu sempre saísse com ânimo renovado após as orientações.

As professoras Mary Ângela Teixeira Brandalise e Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro que fizeram parte da banca, pelas sugestões que muito contribuíram para o aprimoramento de minha dissertação.

Ao meu amigo Gilson da Rocha, pelo carinho e apoio dado, quando o procurei pensando em desistir, logo no início do curso.

Aos meus pais Alvino Ary Walichinski e Soeli do Carmo Santos Walichinski, pela compreensão nos momentos de minha ausência.

À Maristel do Nascimento, quando na coordenação de Matemática do Núcleo Regional de Educação, pelo incentivo a busca do aperfeiçoamento profissional. Com isso, veio a participar de minha caminhada durante todo o curso, tornando-se uma grande amiga.

À Anália Maria de Fátima Costa, Leda Maria Schimiguel, Márcia Maria King Rabe, Maria de Fátima Davantel, Matilde Silgre, Rosângela Marques Siqueira e Selma Aparecida Carneiro, pela presença amiga, principalmente nos momentos mais difíceis.

Aos meus alunos do ano letivo de 2011 que participaram da pesquisa realizada em sala de aula.

À Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná pela licença remunerada de 20 horas semanais a fim da conclusão do curso de Mestrado.

RESUMO

WALICHINSKI, Danieli. **Contextualização no ensino de estatística: uma proposta para os anos finais do ensino fundamental**. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

O presente trabalho teve como objetivo analisar 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. A revisão de literatura referente ao ensino de Estatística apoia-se em Cazorla (2002), Lopes (2003, 2008, 2010a, 2010b), Silva (2007), Andrade (2008), Cazorla, Kataoka e Silva (2010), Jacobini et al. (2010), Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), dentre outros. Quanto a contextualização, a revisão de literatura apoia-se em Brasil (1998b, 1999), Tufano (2001), Pais (2002, 2010), Ramos (2004), Mello (2005), Sadovsky (2007), Luccas (2011), além de outros. Com a intenção de alcançar o objetivo proposto, foi desenvolvida no ano de 2011 uma pesquisa aplicada, qualitativa com análise interpretativa e, descritiva em uma turma de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio público estadual do município de Ponta Grossa, Paraná. A revisão de literatura referente às características da pesquisa fundamenta-se em Gil (1991, 2006), Chizzotti (2003, 2008), Silva e Menezes (2005), Moreira e Caleffe (2008), Alves-Mazzotti (2011), Sarmento (2011), Teixeira (2011), dentre outros. Primeiramente foi realizada uma análise do desempenho prévio dos alunos em relação a conteúdos básicos de Estatística, tendo como base um instrumento diagnóstico chamado pré – teste. Depois foi aplicada uma sequência de ensino direcionada a conteúdos básicos de Estatística, por meio da utilização de dados coletados na própria turma, ou seja, por meio da contextualização. Verificou-se durante a aplicação da sequência de ensino, um maior interesse e motivação dos alunos para as aulas, além de um maior envolvimento dos educandos com os conteúdos estudados. Os resultados da análise do desempenho dos alunos após a aplicação da sequência de ensino mostraram que essa contribuiu para que houvesse um ganho significativo quanto à aquisição de conteúdos básicos de Estatística por parte de educandos dos anos finais do Ensino Fundamental. Considera-se que as atividades realizadas com os educandos, contribuíram para o desenvolvimento das competências de raciocínio, pensamento e, letramento estatísticos desses, formando a base necessária para que futuramente esses alunos possam atingir o nível de letramento estatístico que a sociedade contemporânea exige. Como produto final deste trabalho foi elaborado um material didático de apoio ao professor contendo uma sequência de ensino contextualizada sobre conteúdos básicos de Estatística voltada ao Ensino Fundamental, o qual se encontra anexado a esta dissertação.

Palavras-chave: Contextualização. Ensino de Estatística. Literacia Estatística. Raciocínio Estatístico. Pensamento Estatístico.

ABSTRACT

WALICHINSKI, Danieli. **Contextualization in teaching statistics:** a proposal for the final years of basic school. 2012. 150 f. Thesis (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Post- Graduate Program in Teaching of Science and Technology, Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2012.

The present study aimed to examine the contributions that a sequence of teaching based on assumptions of contextualization can bring to the teaching of statistics in the final years of basic school. The literature review concerning the teaching of statistics relies on Cazorla (2002), Lopes (2003, 2008, 2010a, 2010b), Silva (2007), Andrade (2008), Cazorla, Kataoka and Silva (2010), Jacobini et al. (2010), Campos, Wodewotzki and Jacobini (2011), among others. As for context, the literature review supported by Brazil (1998b, 1999), Tufano (2001), Pais (2002, 2010), Ramos (2004), (2005), Sadovsky (2007), Luccas (2011), among others. With the intention of achieving the proposed goal, was developed in the year 2011 a applied research, interpretive analysis and qualitative, descriptive in a batch of students of 7^o year of basic school to a State public College of the city of Ponta Grossa, Paraná. The review of literature pertaining to the search features based on Gil (1991, 2006), Chizzotti (2003, 2008), Silva and Menezes (2005), Moreira and Caleffe (2008), Alves-Mazzotti (2011), Sarmiento (2011), Teixeira (2011), among others. First was conducted an analysis of previous performance of the students on the basic content of statistics, based on a diagnostic instrument called pre-test. Then it was applied a sequence of teaching directed to basic statistical content, through the use of data collected in their own class, i.e. through contextualization. It emerged during the implementation of education, a greater interest and motivation of students to classes, as well as greater involvement of learners with the contents. The results of the analysis of the performance of the students after teaching sequence showed that this contributed to a significant gain on the acquisition of basic statistical content by students of the final years basic school. It is considered that the activities undertaken with learners, contributed to the development of the skills of reasoning, thinking, and statistical literacy of those forming the necessary basis for that in the future these students can reach the level of statistical literacy that contemporary society requires. As the final product of this work was to elaborate a courseware to support teacher education sequence containing a contextualized on basic statistical content aimed at the basic school, which is attached to this dissertation.

Keywords: Contextualization. Teaching of statistics. Statistical literacy. Statistical reasoning. Statistical thinking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de geração e veiculação de informações estatísticas	22
Figura 2 - Relação entre raciocínio, pensamento e letramento estatísticos	34
Figura 3 - Resposta dada pela aluna A20	61
Figura 4 - Resposta dada pelo aluno A2	62
Figura 5 - Resposta dada pelo aluno A15	62
Figura 6 - Resposta dada pelo aluno A5	62
Figura 7 - Resposta dada pela aluna A19	64
Figura 8 - Resposta dada pela aluna A12	64
Figura 9 - Desempenho da turma na questão 3.2	67
Figura 10 - Resposta dada pela aluna A7	72
Figura 11 - Resposta dada pelo aluno A16	72
Figura 12 - Resposta dada pela aluna A1	72
Figura 13 - Resposta dada pela aluna A20	73
Figura 14 - Resposta dada pela aluna A13	73
Figura 15 - Resposta dada pelo aluno A9	73
Figura 16 - Resposta dada pela aluna A7	77
Figura 17- Resposta dada pela aluna A4	77
Figura 18 - Resposta dada pelo aluno A9	78
Figura 19 - Capa da POF 2008-2009	80
Figura 20 - Atividade realizada pela aluna A13	85
Figura 21 - Medição da massa de um aluno	86
Figura 22 - Medição da altura de uma aluna	87
Figura 23- Aluno calculando o IMC	87
Figura 24 - Aluno preenchendo planilha de dados	89
Figura 25 - Planilha de dados preenchida pelos alunos	91
Figura 26 - Atividade realizada pelo aluno A10	92
Figura 27 - Atividade realizada pela aluna A11	93
Figura 28 - Atividade realizada pelo aluno A8	94
Figura 29 - Atividade realizada pelo aluno A2	94
Figura 30 - Atividade realizada pela aluna A6	96
Figura 31 - Atividade realizada pela aluna A13	98
Figura 32 - Atividade realizada pela aluna A1	99
Figura 33 - Atividade extraclasse realizada pelo aluno A17	100
Figura 34 - Aluna construindo gráfico de setor	101
Figura 35 - Atividade realizada pela aluna A21	101
Figura 36 - Resposta dada pela aluna A20 durante a aula	103
Figura 37 - Resposta dada pela aluna A1 durante a aula	104
Figura 38 - Resposta dada pela aluna A4 durante a aula	104

Figura 39 - Aluna realizando cálculo de média aritmética	105
Figura 40 - Atividade realizada pela aluna A4	105
Figura 41 - Exemplificação da mediana para número ímpar de dados	105
Figura 42 - Exemplificação da mediana para número par de dados	106
Figura 43 - Atividade realizada pela aluna A19	106
Figura 44 - Resposta dada pela aluna A1	110
Figura 45 - Resposta dada pelo aluno A17	110
Figura 46 - Resposta dada pela aluna A20	110
Figura 47 - Resposta dada pelo aluno A10	111
Figura 48 - Resposta dada pelo aluno A16	114
Figura 49 - Resposta dada pela aluna A1	114
Figura 50 - Resposta dada pelo aluno A7	115
Figura 51 - Resposta dada pela aluna A13	115
Figura 52 - Resposta dada pela aluna A7	118
Figura 53 - Resposta dada pela aluna A4	118
Figura 54 - Resposta dada pelo aluno A17	119
Figura 55 - Resposta dada pelo aluno A9	119

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Situações de aprendizagem	24
Quadro 2 – Expectativas de aprendizagem para o 3º e 4º ciclo do EF	27
Quadro 3 – Quadro de Conteúdos Básicos referentes à Estatística	29
Quadro 4 – Questão 1 do pré - teste	61
Quadro 5 – Questão 2 do pré - teste	63
Quadro 6 – Questão 3 do pré - teste	65
Quadro 7 – Questão 4 do pré – teste	68
Quadro 8 – Questão 5 do pré – teste	70
Quadro 9 – Questão 6 do pré – teste	75
Quadro 10 – Modelo da planilha a ser preenchida com dados dos alunos	88
Quadro 11 – Síntese da análise e discussão de dados	121

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Resultado da questão 3.1	66
---	----

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

CEB/CNE	Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
GG	Grupo de Geografia
GI	Grupo da Interdisciplinaridade
GM	Grupo de Matemática
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
IME	Instituto de Matemática e Estatística
MEC	Ministério da Educação
MTC	Medidas de Tendência Central
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PR	Paraná
TDF	Tabela de Distribuição de Frequência
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1 RELEVÂNCIA DO ENSINO DA ESTATÍSTICA.....	21
2.2 O ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	23
2.2.1 Orientações Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais	23
2.2.2 O Ensino de Estatística na Proposta Curricular do Paraná.....	27
2.3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA	30
2.3.1 Letramento Estatístico	31
2.3.2 Raciocínio Estatístico.....	35
2.3.3 Pensamento Estatístico	36
2.3.4 Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas.....	39
2.4 PESQUISAS RELACIONADAS AO ENSINO DE ESTATÍSTICA.....	42
2.5 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	50
3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	54
3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA	54
3.2 SUJEITOS DA PESQUISA.....	56
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	57
3.3.1 Organização da Coleta de Dados.....	57
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	59
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS.....	60
4.1 ANÁLISE DO DESEMPENHO PRÉVIO DOS ALUNOS EM RELAÇÃO A CONTEÚDOS BÁSICOS DE ESTATÍSTICA	60
4.1.1 Análise da Questão 1 do Pré - Teste	60
4.1.2 Análise da Questão 2 do Pré - Teste	63
4.1.3 Análise da Questão 3 do Pré - Teste	64
4.1.4 Análise da Questão 4 do Pré - Teste	68

4.1.5	Análise da Questão 5 do Pré - Teste	69
4.1.6	Análise da Questão 6 do Pré - Teste	74
4.2	APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO CONTEXTUALIZADA..	78
4.2.1	Primeira Etapa: Apresentando uma Pesquisa Estatística	79
4.2.2	Segunda Etapa: Incentivando o Gosto Pela Pesquisa.....	83
4.2.3	Terceira Etapa: Coletando Dados.....	85
4.2.4	Quarta Etapa: Representando os Dados Coletados em Tabelas	90
4.2.5	Quinta Etapa: Representando os Dados Coletados em Gráficos	95
4.2.6	Sexta Etapa: Explorando as Medidas de Tendência Central (MTC).....	103
4.3	ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO CONTEXTUALIZADA	108
4.3.1	Análise da Questão 1 do Pós – Teste.....	108
4.3.2	Análise da Questão 2 do Pós – Teste.....	109
4.3.3	Análise da Questão 3 do Pós – Teste.....	110
4.3.4	Análise da Questão 4 do Pós – Teste.....	111
4.3.5	Análise da Questão 5 do Pós – Teste.....	112
4.3.6	Análise da Questão 6 do Pós – Teste.....	116
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
	REFERÊNCIAS.....	127
	APÊNDICE A - Autorização encaminhada aos responsáveis.....	139
	ANEXO A - Questões que compõem o pré – teste e o pós – teste aplicado aos alunos	141
	ANEXO B - Dados divulgados na POF 2008-2009 que foram trabalhados com os alunos	147

1 INTRODUÇÃO

Na atual sociedade, a cada dia que passa, novas informações são transmitidas à população em geral. Em diversos casos, os meios de comunicação fazem uso de tabelas e gráficos para divulgar tais informações. Basta ler um jornal, uma revista, ou assistir um programa de televisão, para perceber que a linguagem estatística está presente nas mais variadas situações, fazendo desse modo, parte do cotidiano das pessoas.

Interpretar e analisar tais informações é fundamental para que qualquer cidadão possa compreender melhor o que se passa à sua volta e assim, interagir na sociedade de forma mais crítica.

Todavia, um indivíduo não alfabetizado em Estatística, geralmente encontra dificuldades para interpretar essa linguagem. Cabe ressaltar, que não se espera que todos os cidadãos apliquem fórmulas estatísticas complexas em seu dia-a-dia. Entretanto, é imprescindível que os mesmos saibam ler e interpretar um gráfico, um diagrama, uma tabela, além de compreender o significado de alguns conceitos estatísticos como média, mediana, população, amostra, margem de erro, dentre outros.

No início da década de noventa do século XX, Wallman (1993) considerava que para estar alfabetizado estatisticamente era necessário não apenas entender, mas também avaliar de modo crítico as informações expressas por meio da linguagem estatística. Percebe-se assim, que desde essa época não se priorizava apenas os procedimentos de cálculos estatísticos, mas também, a interpretação, a análise e a compreensão dos mesmos. No entanto, ainda hoje, parte da população não dispõe de entendimento suficiente sequer para interpretar informações expressas por meio de um gráfico, por exemplo.

Reconhecida a importância do conhecimento estatístico nas últimas décadas para a formação plena do cidadão, esse conteúdo foi incluído em currículos oficiais para a disciplina de Matemática de diversos países. Dentre esses países, destacam-se a Itália e a França no ano de 1985, Estados Unidos da América em 1988, Japão em 1989, Espanha e Portugal em 1991 e a Inglaterra no ano de 1995 (LOPES, 1998).

Sendo assim, no Brasil, ao final da década de noventa do século XX, ao

serem elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a disciplina de Matemática, a Estatística foi inserida em um bloco de conteúdos chamado Tratamento da Informação, considerando-se que para exercer a cidadania faz-se necessário “saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatísticas” (BRASIL, 1998a, p. 27). A partir de então, a Estatística passou a ser um conteúdo obrigatório no Ensino Fundamental.

Lopes (1998) acredita que o ensino da Estatística pode contribuir para que a escola venha a cumprir seu papel de preparar os estudantes para a realidade. Essa autora destaca que não é possível esperar que o estudante chegue ao Ensino Médio para que se inicie o trabalho com tais conteúdos. Ainda de acordo com Lopes (2010b) tanto adultos, quanto crianças e adolescentes estão expostos hoje em dia a dados estatísticos. Assim, na visão dessa autora, possuir um conhecimento básico de Estatística não se trata de uma necessidade exclusiva dos adultos.

Contudo, segundo pesquisa realizada pelo Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade de São Paulo (USP), muitas vezes, os professores evitam ensinar Estatística (ABE, 2010) alegando que há muitos conteúdos a serem trabalhados e assim, acabam deixando de lado os tópicos de Estatística, pelo fato de que eles mesmos não tiveram uma formação adequada sobre o assunto. Também, Guimarães et al. (2009) acreditam que por ser recente a inclusão da Estatística nos PCN, muitos dos professores não tiveram uma formação sistematizada em relação à Educação Estatística e assim, não percebem a necessidade da inclusão desses conteúdos em suas aulas.

Em relação à presença dos conteúdos de Estatística nos livros didáticos, de acordo com o Guia de Livros Didáticos, das dez coleções de Matemática aprovadas pelo Ministério da Educação para o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2011, algumas não discutem os critérios adotados para a escolha do tipo de gráfico mais adequado às características da variável a ser apresentada, outras nem fazem referência às variáveis estatísticas. Também algumas dessas coleções propõem pouquíssimas atividades que envolvem coleta e tratamento de dados, além de enfatizarem mais os procedimentos de cálculos do que o significado dos mesmos (BRASIL, 2010a).

Ao se referir no que diz respeito ao ensino da Estatística na Educação Básica, Lopes (2010a) observa que apesar de já terem se passados 12 anos após a

publicação dos PCN, a implementação desse tema nas aulas de Matemática ainda é um desafio. Lopes (2010b) afirma que a Estatística, muitas vezes, é deixada para o final dos programas, e assim, nem sempre é trabalhada com os estudantes, seja por falta de tempo ou até mesmo por falta de convicção. Com isso, Lopes (2010b) considera emergente a necessidade de se investir em pesquisas sobre o ensino da Estatística na Educação Básica.

Nesse sentido, Pagan (2010) acredita que se faz necessário promover uma reflexão com os professores do Ensino Fundamental sobre o que é Educação Estatística e o papel da mesma na sociedade como ferramenta de inclusão social. Essa autora sugere ainda que sejam criadas situações de ensino que abordem esse tema, para que sejam aplicadas a professores do Ensino Fundamental, em cursos de formação continuada, com a intenção de que estes se sintam mais preparados e motivados a trabalhar Estatística com seus alunos.

Como docente da disciplina de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, com base na própria experiência, e também se levando em conta a literatura existente, é possível perceber que os conteúdos específicos de Estatística, salvas exceções, não são ministrados com a devida importância que se deveria dar aos mesmos. Percebe-se que em alguns casos, é dado maior prioridade ao cálculo propriamente dito ao invés da efetiva compreensão do significado do mesmo.

Nesse contexto, torna-se necessário adotar práticas metodológicas que contribuam para que ocorra uma aprendizagem significativa em relação à Estatística. Ou seja, é importante que os alunos sejam levados a retirar e conseqüentemente a questionar informações apresentadas em diversos tipos de gráficos e tabelas, comunicar situações vivenciadas entre eles por meio de gráficos e tabelas, levantar hipóteses, discutir soluções, compreender o significado dos resultados a que se chega por meio dos cálculos estatísticos.

Enfim, faz-se necessário criar oportunidades para que os educandos desde o Ensino Fundamental venham a desenvolver gradativamente o raciocínio e o pensamento estatísticos, competências necessárias para a formação de cidadãos letrados estatisticamente.

Ao se refletir sobre determinados problemas já mencionados que se referem ao ensino de Estatística na Educação Básica, formulou-se o seguinte problema de pesquisa:

Quais as contribuições que uma sequência¹ de ensino (SE) pautada nos pressupostos da contextualização poderá trazer para o ensino e aprendizagem de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental?

Com o intuito de buscar resposta para a problemática aqui apresentada, definiu-se como **Objetivo Geral** desta pesquisa:

Analisar quais as contribuições que uma SE pautada nos pressupostos da contextualização poderá trazer para o ensino e aprendizagem de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental.

Além disso, outros **Objetivos Específicos** se fazem pertinentes:

- Elaborar um material didático de apoio ao professor contendo uma SE contextualizada sobre conteúdos básicos de Estatística voltada ao Ensino Fundamental;
- Analisar se as atividades propostas na SE contribuem para o desenvolvimento do raciocínio estatístico;
- Analisar se as atividades propostas na SE contribuem para o desenvolvimento do pensamento estatístico;
- Analisar se as atividades propostas na SE contribuem para o desenvolvimento do letramento estatístico;
- Identificar as principais dificuldades que os alunos apresentam em relação a conteúdos estatísticos básicos.

Esta pesquisa desenvolvida junto a estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio público estadual do município de Ponta Grossa constitui-se de cinco capítulos:

Na **introdução**, foi apresentada a problemática do ensino da Estatística dentro da Matemática tal como se apresenta no Ensino Fundamental. Com isso, delineou-se a pergunta de partida e também os objetivos geral e específicos.

¹ Entende-se por sequência de ensino, atividades em que o professor conduz todas as etapas em conjunto com os alunos (CAZORLA; UTSUMI, 2010).

No **capítulo dois**, encontra-se uma revisão de literatura, destacando a relevância do ensino da Estatística, tendo como base as orientações propostas pelos PCN e pelas Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná (DCE). Em seguida, apresentam-se questões referentes à Educação Estatística, dentre elas, as competências de letramento, raciocínio e, pensamento estatísticos. Para tal, buscou-se apoio em Cazorla (2002), Lopes (2003, 2008, 2010a, 2010b), Silva (2007), Andrade (2008), Cazorla, Kataoka e Silva (2010), Jacobini et al. (2010), Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), dentre outros. Ainda é feita uma discussão sobre leitura e interpretação de gráficos e tabelas, com destaque para os níveis de leitura e interpretação classificados por Curcio (1987). Também foram levantadas algumas das pesquisas realizadas recentemente no âmbito da Educação Estatística, tais como as desenvolvidas por Medice (2007), Santana (2007), Vasconcelos (2007), Silva (2008) e Pagan (2010). Por último, discute-se sobre os princípios norteadores da contextualização com a finalidade de aplicá-la ao ensino da Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental. A revisão de literatura referente à contextualização apoia-se em Brasil (1998b, 1999), Tufano (2001), Pais (2002, 2010), Ramos (2004), Mello (2005), Sadovsky (2007), Luccas (2011), dentre outros.

Os encaminhamentos metodológicos fazem parte do **capítulo três**, onde se apresentam as características e os sujeitos da pesquisa. Em relação às características da pesquisa, buscou-se apoio em Silva e Menezes (2005), Gil (2006) e Moreira e Caleffe (2008) para tratar sobre pesquisa aplicada. Da mesma forma, buscou-se apoio em Alves-Mazzotti (2001), Chizzotti (2003, 2008), Vilela (2003), Silva e Menezes (2005), Rapchan (2009), Sarmiento (2011) e Teixeira (2011) para discutir sobre pesquisa qualitativa de cunho interpretativo. Igualmente, buscou-se apoio em Gil (1991) e Moresi (2003) para tratar sobre pesquisa descritiva. Também é feito um relato sobre como ocorreu a coleta de dados e por fim, apresenta-se como foi desenvolvida a análise dos dados.

No **capítulo quatro**, é apresentada uma análise do desempenho prévio dos alunos em relação a conteúdos básicos de Estatística, tendo como base um instrumento diagnóstico chamado pré – teste. Em seguida, apresentam-se as etapas elaboradas na SE contextualizada que foram desenvolvidas com os alunos. Logo depois, é analisado e discutido o desempenho dos alunos após a aplicação da SE

contextualizada, tendo também como base o instrumento diagnóstico, agora denominado pós-teste. E, no **capítulo cinco**, as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RELEVÂNCIA DO ENSINO DA ESTATÍSTICA

Tendo em vista a importância da Estatística na interpretação e na análise de informações veiculadas, na previsão de situações e na tomada de decisões, esse tema foi incluído nos PCN (BRASIL, 1998a) específicos para a disciplina de Matemática em um bloco de conteúdos denominado Tratamento da Informação, com destaque para a relevância de sua utilização na sociedade moderna, conforme se pode notar:

Atualmente, há consenso a fim de que os currículos de Matemática para o ensino fundamental devam contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permite ligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra, e da Geometria e de outros campos do conhecimento). Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando idéias relativas à probabilidade e à combinatória (BRASIL, 1998a, p. 49).

Também em Castro e Cazorla (2007, p. 1-2) percebe-se a preocupação quanto à formação estatística do cidadão em geral, como se pode observar:

[...] Os números passam a idéia 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.

As autoras acima citadas ilustram o processo de geração da informação estatística e sua veiculação até o cidadão, conforme se pode observar na figura 1 a seguir:

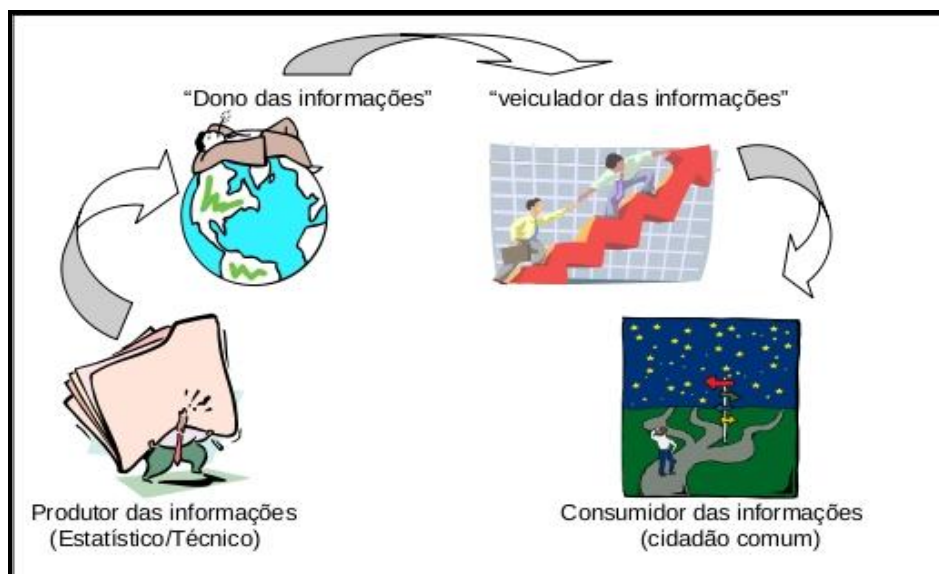


Figura 1 – Processo de geração e veiculação de informações estatísticas
Fonte: (CASTRO; CAZORLA, 2007, p. 3)

Castro e Cazorla (2007) observam que para atingir seus objetivos, os donos ou os veiculadores das informações não necessitam mentir, nem maquiagem os dados, apenas escolhem as estatísticas, tabelas e gráficos que mais lhe convém para convencer os consumidores a escolherem sua causa, seu bem ou serviço.

Com isso, no entender de Cazorla e Castro (2008) faz-se necessário romper o hiato existente entre palavra e número, com o intuito de letrar e numerar todo cidadão. Assim, espera-se que o indivíduo tenha maiores condições de tomar uma decisão mais adequada por si só, sem deixar influenciar-se por razões alheias.

Com base nesses pressupostos, acredita-se que o ensino da Estatística pode contribuir para o desenvolvimento, nos alunos, de uma visão crítica diante de informações divulgadas pelos mais diversos meios de comunicação, de modo que os mesmos tenham condições de analisar determinada informação e até mesmo, refletir sobre a confiabilidade da mesma.

Também é importante salientar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação (BRASIL, 1998a, p. 27).

Ainda se referindo à importância do trabalho com conteúdos de Estatística para a formação de cidadãos críticos, os PCN (BRASIL, 1998a) consideram que ao

se trabalhar com leitura e interpretação de gráficos, os alunos se habituem a observar aspectos que permitem confiar ou não nos dados apresentados, uma vez, que a apresentação de dados em gráficos inadequados costuma acontecer com certa frequência, o que pode ocasionar erros de julgamento por parte do leitor.

Também Megid (2002) considera que o ato de aprender e ensinar Estatística não é um mero recurso de alfabetização matemática. Para essa autora, apropriar-se da linguagem estatística, “[...] normalmente privilégio das classes dominantes, permite que se diminua a chance de a pessoa ser enganada, propiciando, talvez, maiores condições para ela exercer sua cidadania” (MEGID, 2002, p. 11). Dessa forma, pode-se dizer que o ensino de Estatística ajuda a preparar o aluno para atuar conscientemente na sociedade em que está inserido.

Castro e Cazorla (2007) acreditam que a formação estatística contribui para uma forma de melhor ler e compreender o mundo, de modo que os indivíduos se tornem leitores e construtores e não somente meros sujeitos alheios ao mundo. Da mesma forma, Leite (2010) defende que a Estatística exerce um papel fundamental na formação dos cidadãos.

Portanto, compete à escola, mais especificamente aos professores de Matemática, a tarefa de oferecer uma formação estatística² adequada aos educandos com o intuito de que os mesmos possam fazer uso dessa formação, quando necessário.

2.2 O ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

2.2.1 Orientações Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais

Para o trabalho em sala de aula com a Estatística, os PCN (BRASIL, 1998a) evidenciam que não se pretende o desenvolvimento de um trabalho com base na definição de termos ou de fórmulas estatísticas. Acredita-se que seja necessário privilegiar situações que demandem a construção de significados, visando uma

² No presente trabalho concebe-se a formação estatística como sendo o desenvolvimento das competências de raciocínio, pensamento e letramento estatísticos.

melhor compreensão dos conceitos envolvidos.

Conteúdos como os de Estatística possibilitam o desenvolvimento de formas específicas de pensamento e raciocínio (BRASIL, 1998a), onde o aluno é levado a resolver situações em que se faz necessário coletar, organizar e apresentar dados, além de interpretar amostras e resultados, bem como, comunicar esses resultados por meio da linguagem estatística.

Nos PCN (BRASIL, 1998a), o 6º e o 7º ano do Ensino Fundamental fazem parte do terceiro ciclo, enquanto que, o 8º e o 9º ano fazem parte do quarto ciclo. Para cada ciclo, são determinados os objetivos a serem desenvolvidos em cada um dos quatro blocos de conteúdos da disciplina de Matemática.

Para o terceiro ciclo, o ensino no que diz respeito ao bloco Tratamento da Informação, visa o desenvolvimento do raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico. Da mesma forma, para o quarto ciclo, o objetivo é o desenvolvimento do raciocínio estatístico e probabilístico. Observa-se que é dada ênfase ao desenvolvimento dos raciocínios estatístico e probabilístico.

Segundo os PCN (BRASIL, 1998a), por meio da exploração de determinadas situações de aprendizagem propostas aos alunos é que tais objetivos são alcançados. São elencadas no quadro 1 a seguir, situações propostas com o objetivo de desenvolver o raciocínio estatístico:

Terceiro ciclo	Quarto ciclo
Coletar, organizar e analisar informações.	Construir tabelas de frequência.
Construir e interpretar gráficos e tabelas.	Representar graficamente dados estatísticos.
Formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados.	Elaborar conclusões a partir da leitura, análise e interpretação de informações apresentadas em gráficos e tabelas.

Quadro 1 – Situações de aprendizagem
Fonte: Adaptado dos PCN (BRASIL, 1998a)

Nota-se que atividades que envolvem as Medidas de Tendência Central (MTC) não são mencionadas nas situações de aprendizagem propostas aos alunos. Porém, é feita referência as MTC na discussão dos conteúdos selecionados para cada bloco, conforme se pode observar:

Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando

tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos (BRASIL, 1998a, p. 52).

De acordo com os PCN (BRASIL, 1998a), a seleção de conteúdos a serem trabalhados acontece sob uma perspectiva mais ampla, podendo-se “[...] considerar que os conteúdos envolvem explicações, formas de raciocínio, linguagens, valores, sentimentos, interesses e condutas. [...]” (BRASIL, 1998a, p. 49). Assim, na proposta curricular brasileira, os conteúdos estão dimensionados em conceitos, procedimentos e atitudes.

Os conceitos possibilitam interpretar fatos e dados. A aprendizagem dos mesmos se desenvolve de modo gradual, supondo-se o estabelecimento de relações com conceitos adquiridos anteriormente. Quanto aos procedimentos, esses não devem ser compreendidos somente como uma aproximação metodológica para a aquisição de determinado conceito, mas como conteúdos que permitem o desenvolvimento de capacidades que se referem ao saber fazer. Já as atitudes, por sua vez, têm a mesma importância que os conceitos e procedimentos. Envolvem o componente afetivo, ou seja, predisposição, interesse e motivação (BRASIL, 1998a).

Em relação aos conceitos e procedimentos que se referem à Estatística para o terceiro ciclo, os PCN (BRASIL, 1998a) elencam os seguintes:

- Coleta, organização e representação de dados, para sintetizar informações e permitir a elaboração de conclusões;
- Leitura e interpretação de dados representados por meio de tabelas e gráficos;
- Compreensão do significado da média aritmética;

Ainda se tratando dos conceitos e procedimentos referentes à Estatística, os PCN (BRASIL, 1998a) acrescentam para o quarto ciclo, a leitura e interpretação de histogramas e polígonos de frequência, bem como, a construção dos mesmos, além da elaboração de inferências; a compreensão de termos, tais como, frequência, frequência relativa e amostra; a distribuição de frequências de uma variável; a obtenção e compreensão do significado das medidas de tendência central.

Quanto às atitudes, essas são abordadas de forma geral para os quatro blocos de conteúdo, sendo separadas apenas por ciclos. Para o terceiro ciclo são apresentadas as seguintes atitudes:

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

Para o quarto ciclo, além das atitudes já mencionadas para o terceiro ciclo, acrescentam-se as seguintes:

- Predisposição para fazer uso de conhecimentos matemáticos com a intenção de interpretar, analisar e resolver problemas em diversos contextos;
- Predisposição para encontrar exemplos e contraexemplos, formular hipóteses e testá-las;
- Compreensão da importância da Estatística na atividade humana e de que ela pode induzir a erros de julgamento;
- Predisposição para analisar criticamente informações veiculadas pela mídia;
- Interesse em dispor de critérios para emitir um juízo de valor sobre o próprio desempenho.

Considerando os objetivos e conteúdos propostos para a Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, os PCN (BRASIL, 1998a) apontam às seguintes expectativas de aprendizagem referentes à Estatística para o terceiro e quarto ciclo:

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

Quadro 2 - Expectativas de aprendizagem para o 3° e 4° ciclo do EF
Fonte: Adaptado dos PCN (1998a)

Tratando sobre os PCN, Lopes (1998, p. 112) considera que “[...] os Parâmetros deveriam ter posto em maior evidência as questões relativas ao ensino da Probabilidade e da Estatística [...]”, justificando que esses temas nunca foram antes abordados em propostas curriculares brasileiras. Considera-se que os PCN poderiam ter melhor discutido a respeito dos tipos de raciocínio e pensamento a serem desenvolvidos quando abordado o tema Estatística.

2.2.2 O Ensino de Estatística na Proposta Curricular do Paraná

A Secretaria de Estado da Educação do Paraná publicou no ano de 2008 um documento para cada uma das disciplinas da Educação Básica. Esse documento é chamado de Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) e tem por objetivo fundamentar o trabalho pedagógico.

Nas DCE, os conteúdos estão distribuídos em cinco grupos chamados de Conteúdos Estruturantes. Define-se por Conteúdos Estruturantes “[...] os conhecimentos de grande amplitude, os conceitos e as práticas que identificam e organizam os campos de estudos de uma disciplina escolar [...]” (PARANÁ, 2008, p. 49).

Os Conteúdos Estruturantes da disciplina de Matemática apresentados pela Proposta Curricular do Estado do Paraná são os seguintes:

- Números e Álgebra;
- Grandezas e Medidas;
- Geometrias,
- Funções;

- Tratamento da Informação.

Na mesma proposta, o Conteúdo Estruturante Tratamento da Informação engloba para os anos finais do Ensino Fundamental, os seguintes conteúdos:

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

Assim como os PCN (BRASIL, 1998a), as DCE (PARANÁ, 2008) consideram que os conteúdos inseridos no bloco Tratamento da Informação contribuem para o desenvolvimento do espírito crítico dos estudantes, por meio de discussões que surgem durante a interpretação de gráficos e tabelas, que de modo geral, apresentam informações diversas.

As DCE enfatizam que é importante que ao final do Ensino Fundamental o estudante tenha condições de:

[...] conhecer fundamentos básicos de Matemática que permitam ler e interpretar tabelas e gráficos, conhecer dados estatísticos, conhecer a ocorrência de eventos em um universo de possibilidades, cálculos de porcentagem e juros simples. Por isso, é necessário que o aluno colete dados, organize-os em tabelas segundo o conceito de frequência e avance para as contagens, os cálculos de média, frequência acumulada, mediana e moda [...] (PARANÁ, 2008, p. 61).

Para tal, as DCE trazem um quadro sistematizado, definindo os conhecimentos fundamentais (Conteúdos Básicos) de cada Conteúdo Estruturante em cada um dos anos finais do Ensino Fundamental. Além disso, apontam as expectativas de aprendizagem a que tais conteúdos estão atrelados.

No quadro 3 a seguir, podem ser observados os Conteúdos Básicos que as DCE recomendam para o trabalho com a Estatística para os anos Finais do Ensino Fundamental, bem como, as expectativas de aprendizagem (Avaliação) relacionadas a cada Conteúdo Básico.

Ano	Conteúdo Básico	Avaliação
6° ano	<ul style="list-style-type: none"> Dados, tabelas e gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> Interprete e identifique os diferentes tipos de gráficos e compilações de dados, sendo capaz de fazer a leitura desses recursos nas diversas formas em que se apresentam.
7° ano	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisa Estatística; Média Aritmética; Moda; Mediana. 	<ul style="list-style-type: none"> Analise e interprete informações de pesquisas estatísticas; Leia, interprete, construa e analise gráficos; Calcule a média aritmética e a moda de dados estatísticos.
8° ano	<ul style="list-style-type: none"> Gráfico e Informação; População e amostra. 	<ul style="list-style-type: none"> Interprete e represente dados em diferentes gráficos; Utilize o conceito de amostra para levantamento de dados.
9° ano	<ul style="list-style-type: none"> Estatística 	Não há item que se refere à Estatística.

Quadro 3 – Quadro de Conteúdos Básicos referentes à Estatística
Fonte: Adaptado das DCE (2008).

Observa-se nesse quadro que há uma fragilidade na sistematização de conteúdos propostos pelas DCE, pois apesar de a Estatística estar descrita como um Conteúdo Básico para o 9° ano, não são apresentadas expectativas de aprendizagem em relação à mesma. Entende-se, portanto, que a formulação de tais expectativas ficará a critério de cada professor.

As DCE (PARANÁ, 2008) complementam que por se tratar de conhecimentos fundamentais para cada ano escolar, os mesmos não podem ser suprimidos nem reduzidos. Porém, admitem que o professor possa acrescentar outros Conteúdos Básicos em sua proposta pedagógica.

No que se refere à Estatística em particular, as DCE (PARANÁ, 2008) propõe que o trabalho seja feito por meio de um processo investigativo, onde o aluno manuseie os dados, desde sua coleta até os cálculos finais. Ressalta-se que esse é um dos princípios norteadores da SE analisada no presente trabalho.

Tendo em vista a abrangência das questões relacionadas ao ensino e a aprendizagem da Estatística no Ensino Fundamental, percebe-se que tanto os PCN, quanto as DCE apresentam reduzido aporte teórico sobre o tema. Com isso, observa-se a importância da realização de pesquisas e de trabalhos desenvolvidos no âmbito da Educação Estatística, bem como, a necessidade de materiais que dêem apoio à prática docente no que diz respeito a essa área de ensino.

2.3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

A Educação Estatística surgiu na década de 1970, da necessidade de se desenvolver pesquisas que viessem a sanar dificuldades apresentadas por professores que ensinavam conceitos e procedimentos estatísticos em cursos do Ensino Superior e, intensificou-se com a inserção dos conteúdos de Estatística na Educação Básica (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010). A Educação Estatística tem como objeto de estudo o ensino e a aprendizagem da Estatística, da Probabilidade e da Combinatória, levando em consideração “as interfaces existentes nos raciocínios necessários ao estudo dessas temáticas” (LOPES, 2010a, p. 1).

Segundo Andrade (2008), a Educação Estatística preocupa-se tanto com o procedimento, quanto com as discussões geradas pela manipulação de dados quantitativos, constituindo-se um campo de investigação que tem como objetivo o ensino e aprendizagem dos conceitos estatísticos de modo a contribuir para uma aprendizagem mais significativa para os alunos.

As pesquisadoras Cazorla, Kataoka e Silva (2010), entendem a Educação Estatística como sendo uma área de pesquisa que estuda como se ensina e como se aprende Estatística, complementando ainda que a Educação Estatística visa o desenvolvimento do letramento estatístico.

Lopes (2010a) ressalta que um dos principais objetivos da Educação Estatística é auxiliar os estudantes a desenvolverem o pensamento estatístico. A autora ainda acrescenta que a Educação Estatística contribui para que um indivíduo possa analisar e relacionar de forma crítica os dados apresentados, questionando e até mesmo ponderando a veracidade dos mesmos.

Com base na leitura de trabalhos relacionados ao ensino e a aprendizagem da Estatística, observa-se que os termos Educação Estatística, letramento

estatístico, pensamento estatístico e raciocínio estatístico estão intimamente ligados. Alguns autores tais como Gal (2002), Campos (2007), Andrade (2008), Carvalho (2009), Estevam (2010), dentre outros, também trabalham com o termo literacia estatística, aqui entendida como letramento estatístico.

Acredita-se que o objetivo principal da Educação Estatística seja de contribuir para o desenvolvimento das competências estatísticas, ou seja, para o desenvolvimento do raciocínio, pensamento e, letramento estatísticos.

2.3.1 Letramento Estatístico

A complexidade da sociedade moderna traz a necessidade de quantificar grande quantidade de informações. Com isso, a Estatística se tornou uma presença constante no cotidiano das pessoas, gerando um consenso em torno da idéia de que o letramento estatístico deva ser uma das prioridades da sociedade atual (LOPES, 2010b).

O letramento estatístico se refere à habilidade de comunicação estatística, o que envolve:

“[...] ler, escrever, demonstrar e trocar informações, interpretar gráficos e tabelas e entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias, sendo capaz de se pensar criticamente sobre elas” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 44).

Cazorla, Kataoka e Silva (2010) entendem o letramento estatístico, como a capacidade de um indivíduo interpretar e avaliar de modo crítico as informações estatísticas. Além disso, essas autoras acreditam que o letramento estatístico não deve limitar-se apenas ao aspecto de leitura do mundo, mas também oferecer possibilidades para o desenvolvimento do espírito científico.

Para se considerar que uma pessoa seja letrada estatisticamente, ela deverá ser capaz argumentar com base em informações e observações, além de comunicar as discussões que envolvem os resultados de investigações estatísticas utilizando-se da terminologia estatística (LOPES, 2008). Ainda de acordo com essa autora:

[...] Ser estatisticamente competente significa que se desenvolveram atitudes, capacidades e conhecimentos estatísticos que permitem ser crítico e reflexivo em relação à informação veiculada através de eventuais conteúdos estatísticos, mesmo em uma utilização indevida ou abusiva [...] (LOPES, 2010b, p. 8).

Para que os alunos desenvolvam o letramento estatístico, Jacobini et al. (2010, p. 72) acreditam que eles precisam aprender a utilizar “[...] a Estatística como evidência nos argumentos encontrados em sua vida diária como trabalhadores, consumidores e cidadãos. [...]”. Segundo esses autores, uma forma de melhorar a base de argumentação dos alunos é trabalhar a Estatística por meio de questões do dia a dia, na medida em que as informações e a linguagem estatística sejam abordadas num contexto de discussão.

Conti e Carvalho (2011) entendem que a procura por desenvolver atividades direcionadas para o trabalho com a representação tabular, na qual, o material bruto foi produzido com os alunos, também pode caminhar para o letramento estatístico. “Essa busca supõe um tratamento pedagógico adequado que não é usualmente valorizado pelos materiais didáticos, que apresentam a tabela pronta para ser transformada em gráficos. [...]” (CONTI; CARVALHO, 2011, p. 655).

De acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 23), o letramento estatístico inclui “[...] as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados. [...] também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos [...]”. Para esses autores, desenvolver o letramento estatístico implica, dentre outras coisas, enfatizar:

- o conhecimento sobre os dados;
- o entendimento de certos conceitos básicos de Estatística e da sua terminologia;
- o conhecimento sobre o processo de coleta de dados;
- a habilidade de interpretação para descrever o que os resultados alcançados significam para o contexto do problema;
- a habilidade de comunicação básica para explicar os resultados a outras pessoas (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 117-118).

Em relação aos conceitos básicos de Estatística são levantados alguns pontos importantes como: conhecimento de ideias-chave da investigação estatística, principalmente a existência da variação; entendimento da média aritmética e da mediana como um meio de resumir um conjunto de dados; conhecimento de que a

mesma informação pode ser representada em uma tabela ou em um gráfico; saber o significado de eventos aleatórios ou acaso (GAL, 2002, apud SILVA, 2007).

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) consideram que, o entendimento e a interpretação de informações estatísticas requerem que o aluno possua conhecimentos matemáticos e estatísticos, e ainda, conhecimento do contexto do problema. Além disso, segundo Silva (2007) existem os elementos de disposição que são: postura crítica, atitudes e crenças.

A postura crítica é a propensão de um adulto ter um comportamento questionador diante de informações quantitativas [...]. Quanto às crenças e às atitudes, se um indivíduo acredita ser capaz de interpretar informações estatísticas (crença) e tem uma atitude positiva em relação às investigações estatísticas, ele tende a apresentar uma postura crítica em relação às informações estatísticas [...] (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2007, p. 25-26).

Em Rumsey (2002 apud CAZORLA; UTSUMI, 2010, p. 13) encontram-se idéias semelhantes em relação aos tópicos que devem ser contemplados no ensino da Estatística, conforme se pode observar:

- Conscientização dos dados: promover a motivação dos alunos, mostrando que os dados permeiam a vida cotidiana e as decisões baseadas em dados podem ter um impacto forte em nossas vidas.
- Entendimento dos conceitos básicos de Estatística e sua terminologia: desenvolver a capacidade de relacionar o conceito dentro de um tema não estatístico; explicar o significado do conceito, utilizá-lo em uma sentença ou dentro de um problema maior e responder questões sobre ele.
- Conhecimento do processo de coleta de dados e a geração das estatísticas básicas: dar a oportunidade ao estudante de coletar seus próprios dados e encontrar os resultados; isso pode ajudar os alunos a apropriarem-se de sua própria aprendizagem.
- Domínio das habilidades básicas para descrever e interpretar os resultados: saber interpretar resultados estatísticos (gráficos, tabelas etc.) com suas próprias palavras, isto é, ter habilidade para descrever o significado dos resultados no contexto do problema.
- Domínio das habilidades básicas de comunicação que envolvem a leitura, a escrita, a demonstração e a comunicação da informação estatística. Significa ser capaz de comunicar os resultados estatísticos a outra pessoa.

Embora esses tópicos não sejam elencados dessa forma nos PCN e nas DCE, percebe-se que em tais documentos são levantadas situações a serem

trabalhadas com os educandos, as quais contemplam o ensino da Estatística sob esse enfoque.

Entende-se por letramento estatístico a habilidade de ler e interpretar informações estatísticas, refletir qual é a intenção das mesmas, além de formar um ponto de vista em relação a uma determinada informação estatística. Ou seja, para apresentar um bom nível de letramento estatístico, espera-se que um indivíduo possua conhecimentos à respeito da Estatística descritiva e inferencial, além de apresentar uma postura crítica diante de determinadas situações.

Para se formar indivíduos letrados estatisticamente, considera-se necessário promover em sala de aula o desenvolvimento das competências de raciocínio e pensamento estatísticos desde as séries iniciais do Ensino Fundamental. Embora haja uma distinção entre essas temáticas, considera-se que elas se complementam, como se pode observar em Silva (2007, p. 35-36):

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

Na figura 2 seguinte apresenta-se uma interpretação da ideia acima exposta:

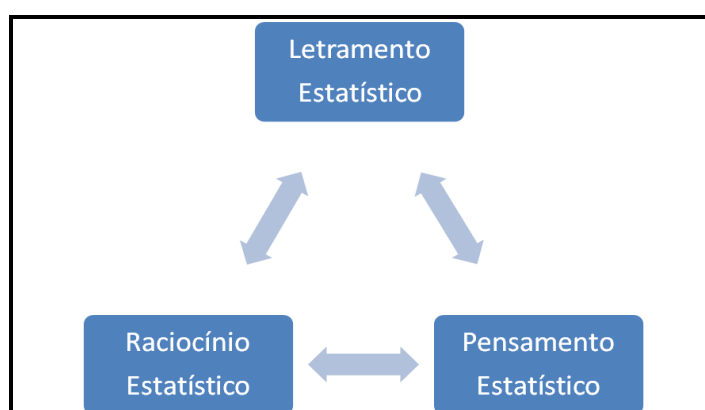


Figura 2 – Relação entre raciocínio, pensamento e letramento estatísticos
Fonte: Adaptado de SILVA (2007)

Um ponto comum destacado por Jacobini et al. (2010) entre essas competências, trata-se de que não seja possível ensiná-las diretamente aos alunos. Contudo, é possível favorecer o desenvolvimento contínuo das mesmas. Nessa perspectiva, na visão de Mendonça e Lopes (2010), o papel do professor deve ser qual de um parceiro, cujas ações dão o suporte necessário para a construção do saber por parte do educando.

2.3.2 Raciocínio Estatístico

O raciocínio estatístico se configura como a habilidade de se trabalhar com as ferramentas e com os conceitos estatísticos (ANDRADE, 2008). Segundo essa autora, nesse processo estão envolvidas situações como leitura e interpretação de dados e, construção de gráficos e de tabelas.

De acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 119), “O raciocínio estatístico envolve fazer interpretações sobre dados, representações gráficas, construção de tabelas, etc. [...]”. Para esses autores, o raciocínio estatístico está envolvido com a combinação de ideias e conceitos relacionados à Estatística, com a compreensão de um processo estatístico e, com a interpretação por completo dos resultados de um problema.

Considerando as afirmações de Jacobini et al. (2010) de que embora não seja possível ao professor ensinar diretamente aos educandos o raciocínio estatístico, entende-se que é possível contribuir para o seu desenvolvimento. Segundo esses autores, o raciocínio estatístico é desenvolvido, por exemplo, na medida em que as informações obtidas com base nos dados colhidos pelos alunos são interpretadas e representadas na forma de gráficos e tabelas.

Para que os alunos desenvolvam um raciocínio estatístico mais avançado, o professor deve proporcionar condições para que estes comparem conceitos, avaliem maneiras de analisar um banco de dados, mudem os modos de representação, dentre outros (SILVA, 2007). Silva et al. (2002) apontam para a necessidade de os alunos compreenderem a Estatística e suas implicações, o que segundo as autoras, também contribui para o desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Entende-se por raciocínio estatístico a habilidade de se compreender uma informação estatística, além da habilidade de se trabalhar com as ferramentas e com

os conceitos estatísticos básicos. Acredita-se que um indivíduo que tenha bem desenvolvida a competência de raciocínio estatístico terá melhores condições de apresentar um bom desenvolvimento do letramento e do pensamento estatísticos. Assim, considera-se que as atividades propostas para o desenvolvimento do raciocínio estatístico também sejam indispensáveis para o desenvolvimento das outras duas competências.

2.3.3 Pensamento Estatístico

Cazorla (2002, p. 19) define pensamento estatístico como “a capacidade de utilizar de forma adequada as ferramentas estatísticas na solução de problemas, de entender a essência dos dados e de fazer inferências”. A autora considera ainda que para o exercício pleno da cidadania, o pensamento estatístico faz-se tão necessário quanto à capacidade de ler e escrever.

Também em Lopes (2003) percebe-se a associação entre pensamento estatístico e o processo de inferência. Essa autora também acredita que dominando essa forma de pensamento, as pessoas terão maiores condições de exercer a cidadania, conforme se pode observar:

A competência em pensar estatisticamente consiste em que uma pessoa seja capaz de compreender mensagens simples e diretas presentes no cotidiano, bem como as que envolvem processos complexos de inferência. Percebemos que dominar essa forma de pensamento seja essencial a qualquer indivíduo comum para que tenha maiores possibilidades de exercer sua cidadania (LOPES, 2003, p. 77).

Entende-se por pensamento estatístico como sendo a capacidade de se compreender uma situação que envolve dados estatísticos, de modo a fazer inferências com base nas informações apresentadas e de levantar novos questionamentos.

De acordo com Coutinho, Silva e Almouloud (2011, p. 500), os resultados de pesquisas realizadas em Educação Estatística, vêm mostrando que “[...] o desenvolvimento do pensamento estatístico segue as seguintes etapas: transnumeração, desenvolvimento do raciocínio com modelos estatísticos e consideração da variação”. Quanto à transnumeração, esses autores entendem

como o trabalho desenvolvido quando se passam os dados brutos para um registro tabular e, deste, para registros gráficos. Ainda Silva (2007) entende a transnumeração como a possibilidade de mudar a representação dos dados com o objetivo de melhorar a compreensão do problema. Em relação às etapas de desenvolvimento do raciocínio com modelos estatísticos e, consideração da variação, Coutinho, Silva e Almouloud (2011, p. 501), afirmam o seguinte:

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

Coutinho e Miguel (2008) destacam a importância do papel do professor como organizador e articulador de situações de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento do pensamento estatístico pelos alunos. As autoras observam ainda que a exploração de situações que envolvem conceitos estatísticos (como por exemplo, medidas de tendência central, medidas de posição, medidas de dispersão), favorece o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento estatístico.

Para Jacobini et al. (2010) o pensamento estatístico é desenvolvido na medida em que os educandos possam relacionar dados com situações concretas e aplicadas, percebam que os resultados de uma pesquisa estatística indicam uma tendência e não uma certeza, interpretem os resultados e explorem os dados sob diferentes ângulos.

Sendo assim, entende-se que é necessário fazer com que os alunos participem e interajam de atividades que envolvem coleta, tratamento e transmissão de dados estatísticos, de modo que eles possam refletir e tirar suas conclusões sobre o processo todo. “É o estudante que busca, seleciona, faz conjecturas, analisa e interpreta as informações para, em seguida, apresentá-las para o grupo, sua classe ou sua comunidade” (WODEWOTZKI; JACOBINI, 2005, p. 233).

As afirmações de Campos também vêm a corroborar no entendimento de como o professor pode direcionar suas aulas, de modo a propiciar o desenvolvimento do pensamento estatístico nos estudantes, como se pode notar:

Uma outra forma de encorajar o pensamento estatístico é não se aceitar nenhum resultado numérico sem que esse seja relacionado ao contexto, à questão original proposta pelo problema. Em outras palavras, é fundamental que as situações trabalhadas com os estudantes contenham dados com alguma significação, devendo-se evitar a todo custo as atividades que envolvem mero cálculo ou reprodução de algoritmos de tratamento de dados puramente numéricos, sem que sua origem seja explicitada ou sem que se conheça a finalidade do uso daqueles dados específicos e o contexto em que foram colhidos.(CAMPOS, 2007, p. 41).

Complementando a afirmações de Campos, encontrou-se em Lopes (1998) a premissa de que a aprendizagem da Estatística somente complementar a formação dos estudantes se for significativa, investigada, analisada e contextualizada.

A fim de estabelecer uma melhor compreensão em relação à conceituação das competências a serem desenvolvidas nos educandos, encontrou-se em Mendonça e Lopes (2010, p. 158) o seguinte trecho:

[...] a literacia estatística é a competência de fazer uma leitura eficiente das informações estatísticas encontradas no dia a dia; o raciocínio estatístico é o raciocínio aplicado no trabalho com as ferramentas e conceitos estatísticos e o pensamento estatístico é uma forma de pensar que vai além das técnicas e dos procedimentos estatísticos, exigindo que sejam feitas relações entre dados e conceitos durante todo o processo investigativo, de acordo com o contexto.

Por leitura eficiente das informações estatísticas, entende-se como sendo a habilidade de realizar uma leitura crítica da informação, de modo a tomar uma posição diante dessa informação, caso seja necessário. Porém, antes de fazer uma leitura crítica, a pessoa deve ser capaz de compreender todas as informações disponíveis (raciocínio estatístico), tirando assim uma conclusão a respeito de tudo o que está envolvido nessa informação (pensamento estatístico). Dentro dessa perspectiva, acredita-se que para se tornar um indivíduo letrado estatisticamente, esse deve ter bem desenvolvido as competências de raciocínio e pensamento estatísticos.

2.3.4 Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas

A leitura e interpretação de gráficos e/ou tabelas tem se constituído objeto de estudo de diversos pesquisadores, tais como, Curcio (1987), Cazorla (2002), Flores e Moretti (2005), Monteiro (2006), Lima e Magina (2007), Araujo (2008), Vieira (2008), Carvalho; Monteiro e Campos (2010a; 2010b), Fernandes e Morais (2011), Freitas (2011), Conti e Carvalho (2011), dentre outros, nos vários níveis de ensino.

A habilidade de interpretar um gráfico requer muito mais que apreender as informações (CARVALHO; MONTEIRO; CAMPOS, 2010a). Esses autores entendem que ao interpretar um gráfico, o indivíduo desenvolve um processo dinâmico, uma vez, que estabelece interações entre os aspectos visuais e conceituais. Assim, entende-se que a habilidade de interpretar gráficos não é uma atividade tão simples quanto possa parecer. Corroborando com essa ideia, Cazorla (2002, p. 5) ressalta que “Apesar do sucesso e da multiplicação do uso de gráficos, existem evidências de que nem todo indivíduo consegue extrair informações e captar as mensagens neles contidas”.

Carvalho, Monteiro e Campos (2010b) consideram que o processo de interpretação de gráficos não é espontâneo e por essa razão, os gráficos não podem ser entendidos como facilitadores da leitura e interpretação de dados, devendo ser trabalhados de maneira intencional no âmbito pedagógico.

Ainda Flores e Moretti (2005) afirmam que ler uma tabela ou um gráfico, não é uma tarefa imediata, pois é necessária certa desenvoltura visual e também um empenho cognitivo. Além disso, esses autores consideram que:

[...] A leitura exige por parte do leitor certa intimidade, e também domínio, do modo de representação utilizado. Ler, interpretar, analisar e julgar, ou organizar dados em gráficos e tabelas significa, antes de tudo, dominar o próprio funcionamento representacional. [...] (FLORES; MORETTI, 2005, p. 2).

Também Fernandes e Morais (2011) em seu estudo que teve por objetivo descrever e compreender o desempenho, as dificuldades e os erros em relação à leitura e interpretação de gráficos por parte de 108 alunos do 9º ano de uma escola do distrito de Braga, concluem que apesar de haver consenso entre os professores,

de que se trata de um conteúdo fácil, a leitura e interpretação de gráficos, constituem-se em um tema complexo para os estudantes, tendo em vista o fraco desempenho apresentado pelos mesmos. Esses autores também argumentam que há possibilidade de o baixo desempenho desses alunos ter relação com o tipo de ensino pelo qual passaram.

Ainda Santana (2007) considera que apesar se ter a ideia de que a compreensão de gráficos é um processo fácil, na realidade é um processo complexo, no qual os alunos apresentam muitas dificuldades, tais como:

- Confundem os eixos;
- Não identificam as unidades de medida de cada eixo;
- Estabelecem relações icônicas;
- Não especificam as variáveis em questão;
- Omitem as escalas nos eixos vertical, horizontal ou em ambos;
- Não especificam a origem das coordenadas;
- Não sabem trabalhar com escalas.

Freitas (2011) acredita que para realizar a leitura de um gráfico, é importante que o aluno possua conhecimentos prévios sobre a construção e os elementos dos gráficos, para que assim, possa estabelecer uma conexão entre esses e uma nova situação de leitura. Ainda nesse sentido, Monteiro e Selva (2001) observam a importância do título e das legendas no processo de compreensão de dados, considerando que esse aspecto precisa ser melhor investigado, uma vez, que aparentemente esses elementos essenciais dão suporte ao processo interpretativo.

Segundo Guimarães et al. (2009), a interpretação de dados, seja por meio de gráficos ou de tabelas, exige dois tipos diferentes de análise: análise pontual e análise variacional. Na análise pontual, ocorre a análise de pontos isolados da representação, como por exemplo, a localização de pontos extremos. Já na análise variacional, é necessário que ocorra a análise de uma relação entre os dados, como por exemplo, as variações de aumento ou decréscimo.

De acordo com Cazorla (2002), Curcio (1987) apresentou a seguinte classificação no que diz respeito à habilidade de leitura e interpretação de gráficos:

- Leitura dos dados: esse nível de compreensão requer a leitura literal do gráfico; não se realiza interpretação da informação contida nele;

- Leitura dentro dos dados: que inclui a interpretação e integração dos dados no gráfico, requer a habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos, além das habilidades matemáticas;
- Leitura além dos dados: requer que o leitor realize previsões e inferências a partir dos dados, sobre informações que não se refletem diretamente no gráfico (CURCIO, 1987, apud CAZORLA, 2002, p. 57-58).

Entende-se que o nível de leitura de dados não exige um alto nível cognitivo, sendo que o leitor apenas retira as informações contidas na representação. Para realizar a leitura entre os dados, é necessário que seja feita uma comparação entre os valores assumidos pelas variáveis, o que requer um desenvolvimento cognitivo maior do que o esperado para a leitura de dados. Para realizar a leitura além dos dados, o leitor já deve possuir domínio no que se refere aos níveis anteriores, para que possa ainda inferir sobre os dados, o que exige maior desenvoltura cognitiva.

Assim como Freitas (2011), acredita-se que a evolução na habilidade de compreensão de dados deve acontecer por meio de um processo contínuo entre os níveis descritos, percorrendo desde o nível de leitura de dados, onde leva-se em conta o que está visível em um gráfico, até o nível mais avançado, quando são retiradas informações cada vez mais abstratas.

Carvalho (2009) destaca que trabalhar com a leitura e com a construção de gráficos é um processo que exige tempo e envolvimento em diferentes tipos de atividades, cabendo ao professor, o papel fundamental de preparar atividades que sejam determinantes para a qualidade do desempenho dos alunos.

No presente trabalho foram utilizados os níveis de leitura e interpretação classificados por Curcio (1987) para analisar o desempenho dos alunos participantes da pesquisa nas questões que contemplam a leitura e interpretação de gráficos e tabelas. Também alguns dos pesquisadores referenciados nesta dissertação como Vasconcelos (2007), Medice (2007), Silva (2008) e Pagan (2010), dentre outros, fizeram uso dos níveis de leitura e interpretação de Curcio (1987) para analisar o desempenho dos estudantes que participaram de suas respectivas pesquisas no que se refere à leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

2.4 PESQUISAS RELACIONADAS AO ENSINO DE ESTATÍSTICA

Nesta seção, serão comentadas algumas das pesquisas realizadas no âmbito da Educação Estatística. Estes trabalhos, além de outros também pesquisados, muito contribuíram para a realização da presente dissertação, principalmente durante a análise das respostas apresentadas pelos alunos para questões contempladas nos instrumentos diagnósticos.

Pagan (2010) em sua Dissertação intitulada A INTERDISCIPLINARIDADE COMO PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA, investigou por meio de um estudo quase-experimental, qual é o desempenho dos alunos de três turmas de 1º ano do Ensino Médio, diante de diferentes abordagens de Ensino de Estatística. Cada uma das turmas envolvidas na pesquisa contava com 35 alunos.

A primeira forma de ensino, sob a intervenção de um professor de Geografia, que segundo suposição da autora, não está preocupado com os fundamentos matemáticos dos conceitos e procedimentos de Estatística, mas sim, com seu uso nos conhecimentos geográficos. Este grupo foi denominado pela autora de Grupo de Geografia (GG).

A segunda forma, sob a intervenção de um professor de Matemática, que para a autora, geralmente está preocupado com os aspectos matemáticos dos conceitos e procedimentos de Estatística. Este grupo foi denominado Grupo de Matemática (GM).

A terceira delas, sob a intervenção do professor de Matemática, porém aliada à interdisciplinaridade. Essa forma de ensino foi aplicada pela própria pesquisadora. Este grupo foi denominado Grupo da Interdisciplinaridade (GI).

Durante o processo de intervenção, os conteúdos trabalhados enfocaram a leitura de dados pontuais (pontos de máximo e de mínimo), na leitura de dados globais (variação e comparação), no cálculo da média aritmética e na construção de gráficos e tabelas.

Para a realização da pesquisa, a autora dividiu-a em três etapas: a primeira, que constou de um questionário aplicado a todos os alunos envolvidos contendo questões abertas sobre o assunto Estatística; a segunda etapa, na qual ocorreu a

intervenção de ensino de cada um dos professores com seu grupo de alunos e, na terceira etapa, onde novamente aplicou-se o mesmo questionário.

Quanto à forma de analisar os dados, a pesquisadora fez uma análise quantitativa do desempenho dos três grupos no pré – teste e no pós – teste, observando que o GI obteve um desempenho estatisticamente superior aos demais no pós – teste. Também foi realizada uma análise qualitativa do desempenho dos alunos do GI, comparando-se os resultados do pré – teste com os do pós – teste.

Dentre as análises feitas, Pagan (2010) classificou os tipos de erros que foram cometidos pelos alunos no pré – teste e que permaneceram no pós – teste (com menor frequência) nas questões que requeriam a determinação da média aritmética. Quando o aluno apresenta a soma dos dados como sendo a média, a pesquisadora classificou como sendo erro do tipo 1(E1). O erro do tipo 2 (E2) classificado pela pesquisadora, diz respeito a quando o aluno apresenta a soma dos extremos de um conjunto de dados como sendo o valor da média aritmética. E o erro do tipo 3 (E3) classificado pela pesquisadora se refere a quando o aluno comete um erro de cálculo, na adição ou na divisão, quando pretende determinar a média.

Pagan (2010) acredita que os alunos que cometeram o erro do tipo E1 (soma os dados) não se apropriaram da formulação matemática necessária para efetuar o cálculo da média. Quanto ao erro do tipo E2 (soma os dois extremos), Pagan (2010, p. 214) considera que o aluno “[...] tem como conceito de média aritmética, o valor que equilibra os dados e que os valores extremos indicam esse equilíbrio [...]”. Com relação ao erro tipo E3, a autora entende que o aluno errou ao efetuar uma das operações (adição ou divisão), mas que ele compreendeu como se dá o cálculo da média aritmética. Com base em tais análises, Pagan (2010, p. 215) conclui:

Concluimos, portanto, que o motivo que levou alguns alunos ao insucesso, mesmo após a intervenção de ensino, foi o desconhecimento da formulação matemática para o cálculo da média aritmética. Apesar dos erros terem caído de 80% no pré – teste para 37% no pós – teste, acreditamos que deveríamos ter utilizado mais tempo para tratar desse assunto na intervenção de ensino, pois o resultado aponta uma falha no ensino deste assunto nas séries que contemplam o Ensino Fundamental.

Em geral, a autora infere que o ensino de Estatística pautado nos moldes da interdisciplinaridade resulta em um ganho superior aos demais, trazendo as seguintes contribuições para a aprendizagem dos conceitos elementares de Estatística (PAGAN, 2010, p. 226):

1. Provoca maior interesse dos alunos pelo assunto estudado em outras disciplinas escolares, uma vez que passa a atendê-los melhor e, ao mesmo tempo, por conhecer os assuntos que estão servindo de pano de fundo para o ensino dos conceitos elementares da Estatística, estes se tornam mais facilmente apreendidos.
2. Com o intuito de compreender as informações veiculadas pela mídia os alunos se mostram-se curiosos e interessados em se apropriar dos elementos estatísticos que os ajudarão nessa tarefa.
3. Os interesses, motivações e curiosidades apresentados acima trouxeram como consequência uma conscientização da importância de se fazer corretamente uma leitura dos dados apresentados em gráficos e tabelas, para que assim possamos inferir suas opiniões sobre o assunto baseados na compreensão estatística dos dados.
4. A preocupação de tratar a Estatística pautada nos princípios da interdisciplinaridade resulta em uma visão mais ampla quanto as noções básicas necessárias para tornar os alunos cidadãos críticos perante a sociedade em que vivem.

Pagan (2010) também conclui que se faz necessário promover uma reflexão com os professores do Ensino Fundamental sobre o que é Educação Estatística e o papel da mesma na sociedade como ferramenta de inclusão social. A autora sugere ainda que sejam criadas sequências de ensino que abordem esse tema, para que sejam aplicadas a professores do Ensino Fundamental em cursos de formação continuada, com a intenção de que estes se sintam mais preparados e motivados a trabalhar Estatística com seus alunos.

Silva (2008) em seu trabalho que tem como título OS CONCEITOS ELEMENTARES DA ESTATÍSTICA A PARTIR DO HOMEM VITRUVIANO: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO EM AMBIENTE COMPUTACIONAL investigou por meio de uma pesquisa quali-quantitativa quais foram as contribuições que uma intervenção de ensino, pautada em situações contextualizadas e desenvolvidas em ambiente computacional, trouxeram para a formação de conceitos elementares de Estatística junto as estudantes do 2º ano do Ensino Médio.

A pesquisa de modelo quase-experimental foi realizada com 45 alunos de duas turmas de uma escola pública de São Paulo, sendo uma delas o grupo

experimental e a outra, o grupo de controle. Tal pesquisa seguiu o formato pré-teste/intervenção de ensino/pós-teste.

Os alunos do grupo experimental visitaram a exposição “Leonardo da Vinci – A exibição de um Gênio” focando o “Homem Vitruviano”, o qual trata da proporção perfeita estabelecida entre as diversas partes do corpo humano.

Em sala de aula, foi realizada a coleta de dados dos próprios alunos (idade, gênero, número de irmãos, peso, altura, envergadura dos braços, dentre outras). Esses foram organizados em gráficos e tabelas no ambiente lápis e papel. Em seguida, explorando as relações entre as medidas corporais, foram calculadas as medidas de tendência central. Por fim, os alunos trataram os dados no ambiente computacional, fazendo uso do software Tabletop.

Segundo o autor, os resultados mostraram que o grupo experimental demonstrou um desempenho estatisticamente superior no pós-teste, o que o levou a concluir, também com base na análise qualitativa, que a intervenção de ensino baseada em situações contextualizadas propiciou uma aprendizagem significativa dos conceitos elementares de Estatística, despertando o espírito investigativo nos educandos. Entretanto, argumenta:

Em um período de tempo limitado como o que tivemos (07 horas/aula) é quase impossível formar os conceitos estatísticos pretendidos, muito mais, quando nos deparamos que os alunos não haviam estudado esses conceitos ou não se lembravam de quase nada (SILVA, 2008, p. 123).

Mais especificamente nas questões referentes à leitura dos dados em gráficos, o pesquisador considera que se obteve um resultado satisfatório no pós – teste. Para as questões que envolviam a leitura entre os dados, Silva considerou que os estudantes apresentaram um bom desempenho. No entanto, ressaltou que alguns resultados mostraram que ainda há muito que se fazer para desenvolver nos estudantes as habilidades de leitura entre os dados e de leitura além dos dados.

Quanto à construção de gráficos e tabelas, Silva (2008) percebeu que os alunos apresentaram melhor desempenho ao construírem gráficos com base em dados representados em tabelas, e não ao contrário. Com isso, o autor infere que seja necessário dar um enfoque maior na conversão de gráficos para tabelas.

Silva (2008) observou que os melhores ganhos de aprendizagem para as medidas de tendência central ocorreram em relação à média, pois para as questões que envolviam moda e mediana não houve ganhos significativos. Para o pesquisador, esse resultado mostra que é preciso iniciar o trabalho com as medidas de tendência central nos anos anteriores ao Ensino Médio, afim de que tais conceitos sejam amadurecidos ao longo do processo de instrução. O autor também recomenda que sejam realizadas pesquisas mais profundas envolvendo mediana, média aritmética e suas propriedades, além das medidas de dispersão.

Vasconcelos (2007) em sua pesquisa cujo título é LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO COM ALUNOS DA 8ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL investigou quais são os efeitos proporcionados por uma intervenção de ensino voltada a resolução de situações-problema que envolvem conteúdos estatísticos.

A pesquisa de caráter intervencionista foi desenvolvida com 27 alunos de uma 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública de São Paulo, constituiu-se de um pré-teste, da aplicação de uma intervenção de ensino baseada em uma sequência de atividades que envolvem situações-problema referentes a situações do cotidiano e, de um pós-teste.

Na pesquisa foi observada a compreensão dos alunos quanto à leitura e interpretação de gráficos e tabelas, em atividades que requerem a localização de pontos de máximo e de mínimo, intervalos de crescimento e decrescimento, construção de gráficos; conceituação das medidas de tendência central, grau de inferência e estimativa.

Com base na comparação das respostas dadas pelos estudantes no pré e no pós – teste, Vasconcelos percebeu que houve um aumento significativo quanto à leitura e interpretação de dados representados em uma tabela. Quanto à leitura de dados em gráficos, o pesquisador concluiu que essa atividade não se configurou em dificuldade aos estudantes. Com relação à leitura entre dados de um gráfico, Vasconcelos observou que os estudantes apresentaram dificuldades quando a escala não era unitária. Em relação a leitura além dos dados, o autor afirma que os alunos apresentaram dificuldade mediana no pré – teste, melhorando sensivelmente seu desempenho no pós – teste.

No que diz respeito à média aritmética, o pesquisador constatou que após a intervenção de ensino, 33,4% dos alunos passaram a utilizar a soma dos valores da variável, como um dos invariantes necessários a determinação da média; 26% continuavam a apresentar a soma dos valores da variável como resultado para a média; 22% faziam a integração dos dados de forma errônea e, 18,6% dos estudantes faziam estimativas sem apresentar nenhuma justificativa. Com isso, Vasconcelos (2007, p. 150) afirma:

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

Vasconcelos (2007) concluiu que a intervenção de ensino aplicada aos educandos proporcionou diferentes situações – problema, as quais exigiam a participação dos estudantes na coleta e tratamento dos dados, na construção das respectivas representações gráficas e também na leitura e interpretação das questões, contribuindo para o ensino e a aprendizagem dos conceitos elementares de Estatística, o que o autor colocou como letramento estatístico.

Medice (2007) na dissertação A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO ESTATÍSTICO: ORGANIZAÇÃO, REPRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE DADOS POR ALUNOS DA 5ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL que teve como objetivo “o estudo dos primeiros passos na construção do pensamento estatístico por crianças da 5ª série do Ensino Fundamental” (p. 15), pesquisou que condições didáticas contribuem para a evolução dos alunos quanto à organização, representação e interpretação de dados, além de que tipo de atividades o professor pode desenvolver, com a finalidade de favorecer a construção do pensamento estatístico por parte dos educandos.

Para isso, a pesquisadora desenvolveu e aplicou uma sequência de ensino a duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular, uma com 28 e outra com 29 alunos, na qual foi sugerida aos alunos a realização de uma pesquisa estatística. A autora afirma que foi dada maior importância ao significado do processo todo do que aos cálculos.

O trabalho em sala de aula foi realizado em grupos de três ou quatro alunos, onde foi proposto aos grupos o planejamento e a realização de uma pesquisa estatística envolvendo os alunos da sala mesmo. Assim, cada grupo levantou seu problema de pesquisa, formulou sua hipótese, coletou os dados, representou os dados em tabelas e gráficos de barras e de setor, analisou os resultados, e apresentou estes para os demais grupos. Somente após a construção das atividades por parte dos alunos é que a professora-pesquisadora apresentava o conteúdo de maneira formal. Quanto à leitura de gráficos, a autora desenvolveu seu trabalho procurando contemplar os diferentes níveis de compreensão dos dados propostos por Curcio (1987).

Medice (2007) analisou e discutiu resultados com base no desenvolvimento dos alunos nos grupos durante a intervenção de ensino e no desempenho desses em uma prova individual aplicada após a intervenção de ensino.

No que diz respeito às representações tabulares, a pesquisadora afirma que a maioria dos alunos assimilou as apresentações do título, dos dados e do total. Entretanto “[...] apenas 35% dos alunos colocaram a fonte e 50% dos alunos colocaram o cabeçalho” (p.83).

Quanto às representações dos dados por meio de gráficos de barras, a pesquisadora verificou 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 da escala correta, em 47% cada [...]” (p. 84). A autora acredita que os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental ainda não percebem a necessidade de se apresentar o nome das categorias nos eixos, visto que somente 23% deles lembraram de colocar o nome das categorias. Para sanar esse problema, Medice (2007, p. 84) sugere que seja desenvolvida uma atividade em que sejam apresentados aos alunos “[...] gráficos sem nome nas categorias nos eixos, de forma que haja várias possibilidades, preferencialmente conflitantes, tentando fazê-los perceber a necessidade de sua apresentação”. Em relação à apresentação do título, a pesquisadora considera que “Como a apresentação do título foi aparentemente assimilada pelos alunos na tabela, acreditamos que tenham esquecido de colocá-lo nos gráficos, talvez pela ansiedade diante desse novo conhecimento” (p.84).

Medice (2007) acredita que com as atividades por ela propostas, os alunos podem desenvolver as habilidades tanto de raciocínio quanto de pensamento

estatísticos, de forma gradual, considerando que buscou fazer com que os alunos partissem da compreensão do problema, “[...] passando pelo planejamento, pela coleta e análise dos dados, para o encaminhamento a uma conclusão ou a um novo ciclo investigativo, partindo de nova problematização” (p. 45).

A pesquisadora conclui ainda, que as aulas de Estatística devem ser permeadas por discussões coletivas e em grupos e, que os estudantes devem participar da construção de todas as etapas de uma pesquisa.

Santana (2007) inicia o artigo CATEGORIZACIÓN DE LA COMPRENSIÓN DE GRÁFICAS ESTADÍSTICAS EM ESTUDIANTES DE SECUNDARIA (12-15) apontando que a compreensão e a utilização de gráficos são uma parte chave para o desenvolvimento do pensamento estatístico. O objetivo do autor com esse trabalho foi identificar as dificuldades que os alunos apresentam em relação à compreensão de gráficos estatísticos (descrição e representação de dados).

Para tal, o pesquisador aplicou um questionário de perguntas abertas a 231 estudantes de nível médio de quatro escolas públicas da zona metropolitana da Cidade do México. Cada pergunta serviu como uma investigação prévia sobre a compreensão dos gráficos.

O autor considera que apesar se ter a idéia de que a compreensão de gráficos é um processo fácil, na realidade é um processo complexo que apresenta muitas dificuldades aos alunos.

Com a análise das respostas dadas pelos alunos, Santana (2007) levantou as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação as representações gráficas:

- Confundem os eixos;
- Não identificam as unidades de medida de cada eixo;
- Estabelecem relações icônicas;
- Não especificam as variáveis em questão;
- Omitem as escalas nos eixos vertical, horizontal ou em ambos;
- Não especificam a origem das coordenadas;
- Não sabem trabalhar com escalas.

A partir dos resultados obtidos, Santana (2007) acredita que poderão ser realizadas outras investigações com o intuito de desenvolver atividades que

permitam aos estudantes superarem tais dificuldades, bem como, trabalharem com compreensões superiores, atingindo dessa forma um nível de desenvolvimento do pensamento estatístico.

Tais propostas de pesquisa apresentadas vêm corroborar no sentido de evidenciar a necessidade de se desenvolver um trabalho mais amplo nos anos finais do Ensino Fundamental voltado aos conteúdos básicos de Estatística.

2.5 CONTEXTUALIZAÇÃO

Representando uma proposta de educar para vida, o termo contextualização foi desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC) por meio da apropriação de discursos curriculares nacionais e até mesmo internacionais, vindos de contextos acadêmicos e oficiais (LOPES, 2002).

A Resolução CEB/CNE nº 3, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, de 26 de junho de 1998, estabelece em seu artigo 6º que os princípios pedagógicos da contextualização serão adotados como estruturadores dos currículos do Ensino Médio. Na mesma Resolução, na observância do que diz respeito à contextualização, encontra-se a premissa de que conteúdos curriculares devem ser trabalhados envolvendo situações mais próximas e familiares do aluno, a fim de adquirir significados (BRASIL, 1998b).

Também os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) pregam a necessidade de tratar os conteúdos curriculares de maneira contextualizada, de modo a aproveitar as relações entre conteúdos e contextos, com a finalidade de atribuir significado ao que é ensinado (BRASIL, 1999).

Atualmente a contextualização tem assumido uma posição de destaque no ensino em geral. Particularmente no ensino de Matemática, o objetivo da contextualização é atribuir significados aos conteúdos matemáticos (BRASIL, 2010a). Também Sadovsky (2007, p. 89) observa que no círculo da Educação Matemática, sustenta-se a necessidade de situar “[...] sempre que possível, a fonte de sentido nos contextos extramatemáticos, pois são eles que realmente possibilitam ao aluno compreender o funcionamento dos conceitos. [...]”.

Tufano (2001) compreende a contextualização de uma situação de ensino, como sendo uma ação premeditada, que visa encadear ideias, de modo a criar um ambiente favorável, amigável e acolhedor para a construção do conhecimento.

Segundo Vasconcelos (2008, p. 49), contextualizar “[...] é apresentar em sala de aula situações que dêem sentido aos conhecimentos que desejamos que sejam aprendidos [...]”. A autora destaca ainda que a contextualização é uma alternativa que poderá auxiliar na construção de significados por parte dos alunos, podendo atuar como ação motivadora da aprendizagem.

Machado e Salles (2009) entendem a contextualização como um ato, que durante o processo de ensino e aprendizagem, tem como finalidade vincular os conhecimentos à sua origem, bem como, à sua aplicação, de modo a recuperar o sentido, a pertinência histórica, o significado social e prático desse conhecimento.

Luccas (2011, p. 136) compreende a contextualização como o ato de se produzir um contexto, o qual envolve a narrativa de um fenômeno, partindo da interação entre elementos e circunstâncias. “[...] A representação desse fenômeno pode ocorrer pelo uso de símbolos, figuras, palavras, frases, gráficos, entre outros”. A autora considera que a produção de contextos adequados é fundamental para a compreensão dos fenômenos matemáticos a serem estudados. Segundo Spinelli (2011), o termo contexto trata-se de um conjunto de circunstâncias que possibilitam estimular relações entre significados conceituais.

Desenvolver um trabalho pautado na contextualização é um dos recursos que o professor pode dispor na tentativa de que sejam estabelecidas relações de reciprocidade entre os alunos e o objeto de conhecimento (BRASIL, 1999).

Na afirmação de Pinheiro (2005, p. 109) observa-se a necessidade de se aproximar os conteúdos curriculares com a vida fora da sala de aula:

A contextualização, como princípio da organização curricular, aproxima os conteúdos escolares da vida cotidiana do aluno – aproximando escola da vida em sociedade. Ela se faz necessária, uma vez que, comumente na escola os conteúdos curriculares são repassados aos alunos de forma abstrata e formulados em graus crescentes de generalizações, o que faz com que o aluno tenha dificuldades em aplicá-los em situações concretas. Somente algumas vezes esses conteúdos são aprendidos de forma satisfatória.

Acredita-se que essa aproximação pode possibilitar um maior envolvimento e interesse por parte do aluno em relação ao conteúdo estudado. Mello (2005) também considera que o conhecimento terá mais significado para o aluno na medida em que o conhecimento formal estiver mais próximo dos contextos presentes em sua vida e no mundo no qual ele interage.

Nesse sentido, Ramos (2004) entende que o confronto com situações concretas visa estimular a atividade intelectual em direção à construção de conceitos, uma vez que esse processo depende não apenas do esforço individual, mas também do contexto em que o indivíduo está inserido.

Na visão de Pais (2002, p. 27), a contextualização trata-se de uma das principais noções pedagógicas, como se pode notar:

A contextualização do saber é uma das mais importantes noções pedagógicas que deve ocupar um lugar de maior destaque na análise da didática contemporânea. Trata-se de um conceito didático fundamental para a expansão do significado da educação escolar. O valor educacional de uma disciplina expande na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível por ele.

Observa-se ainda em Pais (2010), a idéia de que todo esforço deve ser feito no sentido de não reduzir o conteúdo escolar a uma simples validação do senso comum. O autor acredita que embora o conteúdo escolar não possa ser identificado ao saber científico, ele deve estar voltado para os valores educativos das ciências.

Da mesma forma, Manechine et al. (2006) afirmam que a contextualização do conhecimento não está desvinculada do trabalho com os conceitos mais clássicos de qualquer disciplina, cabendo ao professor, desenvolver atividades no sentido de trabalhar o conhecimento, de modo a potencializar a significação desse conhecimento por meio de atividades contextualizadas.

Ainda nessa perspectiva, de acordo com as DCE (PARANÁ, 2008), o professor deve ter o cuidado para não empobrecer a construção do conhecimento em nome de uma prática contextualizada, pois o contexto é apenas o ponto de partida para a sistematização do conhecimento. “[...] Também não são desejáveis as contextualizações pretensamente baseadas no cotidiano, mas com aspectos totalmente irreais” (BRASIL, 2010a, p. 18).

Conforme afirma Wagner (2008), faz-se necessário trazer os alunos para a compreensão do conhecimento reconhecido cientificamente. Para essa autora, trabalhar com questões do cotidiano é importante, porém, apenas na medida em que esse possa motivar os alunos para o entendimento do conhecimento científico.

Deve-se ter claro ainda que não se pode confundir a valorização de uma situação corriqueira do dia-a-dia com a contextualização, como se pode observar na argumentação de Sadovsky (2007, p. 103):

[...] Estabelecer relações que os alunos são incapazes de entender não produz uma estratégia eficaz, que possa realmente atraí-los para esse jogo. Suponhamos, por exemplo, que um professor queira ensinar *função quadrática* e diga a seus alunos que muitos faróis de automóvel têm a forma de uma parábola. Em seguida, comenta que as funções que eles vão estudar são representadas, graficamente, por meio de uma parábola e, assim, inicia o estudo mais ou menos convencional desse objeto. Nada do que ele propõe como estudo tem algum vínculo com o tema dos faróis dos automóveis. A simples referência a um contexto de uso não estimula o estudo, nem permite avaliar como se aplica o resultado desse estudo. O exemplo é intencionalmente extremo, mas ilustra o fato de que muitas vezes, com o propósito de motivar os alunos, é apresentada uma situação totalmente desligada do tema a ser estudado em seguida.

Com base nas considerações aqui expostas, entende-se a contextualização como uma prática que tem por objetivo atribuir sentido ao conhecimento sistematizado que se pretende ensinar. Acredita-se que a contextualização possa produzir efeitos positivos no que se refere às atitudes dos alunos (predisposição, interesse, motivação, perseverança na busca de soluções e valorização do trabalho coletivo), bem como, em relação ao desenvolvimento de aspectos conceituais e procedimentais. Portanto, considera-se que a aplicação de uma SE voltada a conceitos básicos de Estatística, que esteja pautada nos pressupostos da contextualização, poderá trazer contribuições para o ensino desse tema nos anos finais do Ensino Fundamental. Ao final deste trabalho estará sendo concluído se é plausível de ocorrer o exposto neste parágrafo, respondendo a questão norteadora de pesquisa.

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar quais as contribuições que uma SE pautada nos pressupostos da contextualização poderá trazer para o ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental. Para tanto, faz-se necessário definir as características metodológicas da mesma.

Quanto à finalidade, esta pesquisa se caracteriza por pesquisa aplicada. Segundo Moreira e Caleffe (2008), a pesquisa aplicada, comumente utilizada no campo educacional, tem o propósito de resolver um problema.

Para Silva e Menezes (2005, p. 20), a pesquisa aplicada tem como objetivo “[...] gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”. Da mesma forma, Gil (2006) afirma que pesquisa aplicada apresenta como principal característica o interesse na aplicação e nas consequências práticas do conhecimento.

Alves-Mazzotti (2011) lembra que para favorecer a aplicabilidade dos conhecimentos produzidos por uma pesquisa, estes precisam ir além do contexto em que estão inseridos, de modo a proporcionar algum avanço teórico.

Do ponto de vista do problema, esta pesquisa trata-se de uma pesquisa qualitativa. De acordo com Chizzotti (2008, p. 28), o termo qualitativo “[...] implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa [...]”. Para o autor, a intenção desse convívio é extrair os significados visíveis e latentes, os quais se tornam perceptíveis por meio de uma atenção sensível.

Silva e Menezes (2005) entendem que em uma pesquisa qualitativa o processo todo, bem como seu significado, são os principais focos de abordagem. As autoras argumentam que é preciso considerar a existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, pois há um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito.

Alves-Mazzotti (2011) destaca que a compreensão das subjetividades e das práticas demanda que se procure relacioná-las às condições sociais em que foram

geradas, de modo a contribuir para uma discussão mais ampla e para a produção de conhecimentos que possam ser utilizados pelos outros.

As pesquisas qualitativas, não seguem um padrão único, pois admitem que a realidade é fluente e contraditória. Numa pesquisa qualitativa, o pesquisador adota multimétodos de investigação para estudar um certo fenômeno, de modo a encontrar o sentido desse fenômeno e interpretar os seus significados, traduzindo em um texto, zelosamente escrito, com perspicácia, os significados do seu objeto de pesquisa (CHIZZOTTI, 2008).

De acordo com Sarmiento (2011, p. 152), a pesquisa qualitativa se caracteriza “[...] pela descrição e análise intensa e holística de uma dada realidade social singular, de um acontecimento ou de uma sequência de fatos [...]”.

A pesquisa qualitativa requer uma abordagem descritiva. Nela, os pesquisadores analisam seus dados de forma indutiva (RAPCHAN, 2009). Afirmação semelhante é apresentada por Vilela (2003, p. 460):

As interpretações elaboradas, a partir de pesquisas qualitativas, são indutivas. Os pesquisadores não recolhem dados ou provas para confirmar ou rejeitar hipóteses pré-estabelecidas sobre o objeto investigado. Os pesquisadores fazem construções explicativas enquanto pesquisam à medida que os dados particulares e recolhidos vão se agrupando num processo de construção de interrelações.

Pesquisadores que optam pela pesquisa qualitativa não pretendem fugir do rigor nem da objetividade, apenas entendem que a experiência humana não pode ser analisada e descrita simplesmente por um método (CHIZZOTTI, 2003). Ainda nessa perspectiva, Teixeira (2011) compreende que a realidade está sempre em movimento, aceitando múltiplas possibilidades, de modo a ser construída em vários sentidos, jamais em sentido único.

A análise dos dados será realizada sob a perspectiva do paradigma interpretativo. Esse prega a interdependência entre o sujeito e o objeto de conhecimento (SARMENTO, 2011). Para Silva e Menezes (2005, p. 20) “[...] A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. [...]”.

De acordo com Vilela (2003), uma investigação qualitativa pode ser descritiva e interpretativa, pois os dados recolhidos são transpostos durante a

comunicação dos resultados, o mais fielmente possível. Durante o processo de interpretação, Vilela (2003, p. 459) considera que:

[...] nada pode escapar à avaliação, nada do que foi revelado ou observado pode ser tratado como trivial, tudo deve ser encarado como portador potencial de significados que precisam ser desvelado. Todos os dados precisam ser analisados em toda a riqueza que oferecem para a explicação do objeto ou fenômeno em estudo.

Moreira e Caleffe (2008) consideram que o envolvimento do pesquisador não pode ser visto como um sinal de fraqueza da pesquisa. Contudo, o pesquisador deve ser imparcial. Para estes autores, uma das maiores preocupações dos pesquisadores interpretativos é produzir descrições adequadas do contexto pesquisado.

Do ponto de vista dos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva. Segundo Gil (1991), a pesquisa descritiva tem a intenção de descrever as características de uma dada população ou de um determinado fenômeno. Para Moresi (2003) a pesquisa descritiva não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, apesar de servir de base para tal explicação.

3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa foram alunos de uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental de um Colégio público estadual do município de Ponta Grossa-PR.

Quando foi aplicada a pesquisa, a turma constava com trinta alunos, meninos e meninas, com idade média de doze anos; porém, encontravam-se na turma educandos com onze e dezessete anos. Desses alunos, 22 estavam presentes em todos os momentos da pesquisa. Portanto, para a análise de dados foram considerados apenas os protocolos desses 22 estudantes que participaram de todos os momentos da pesquisa.

Para facilitar a descrição e a análise dos dados e, no sentido de manter o anonimato dos estudantes, esses foram nomeados pela letra A seguida de um algarismo (Aluno A1, Aluno A2, Aluno A3, ..., Aluno A22).

3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

O conjunto de dados coletados na pesquisa compõe-se de anotações feitas pela pesquisadora, atividades escritas realizadas pelos alunos, fotografias e gravações em áudio.

3.3.1 Organização da Coleta de Dados

A pesquisa desenvolvida na sala de aula ocorreu durante quatorze aulas de cinquenta minutos cada, sendo distribuídas da seguinte forma:

1º Momento: Aplicação de um Pré – Teste

Aplicou-se nesse momento aos alunos um instrumento diagnóstico denominado pré – teste, composto por seis questões que dizem respeito a conteúdos básicos de Estatística (representação gráfica, representação tabular, moda e média). As mesmas foram adaptadas de um livro didático elaborado para a antiga 6ª série (atualmente denominado 7º ano do Ensino Fundamental). Portanto, encontram-se adequadas ao nível cognitivo dos sujeitos da pesquisa. Essas questões podem ser observadas no capítulo 4 nos quadros 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9³. Com a aplicação desse instrumento objetivou-se verificar o que os alunos já sabiam sobre o conteúdo em questão, bem como, suas possíveis dificuldades. Para a aplicação do pré-teste foram utilizadas duas aulas de cinquenta minutos cada.

Cabe destacar que inicialmente os alunos foram informados de que se tratava de uma pesquisa para verificar o desempenho da turma em relação aos conteúdos abordados no teste e que, portanto eles não estavam sendo avaliados.

Ao final desse momento foi explicada a finalidade da pesquisa, bem como, enviada aos responsáveis pelos alunos um termo de consentimento livre e esclarecido para a participação dos mesmos junto à pesquisa, do qual se encontra um modelo no apêndice A.

³ As questões que compõem o pré-teste encontram-se também no anexo A.

2º Momento: Aplicação de uma Sequência de Ensino Contextualizada

Foi aplicada pela professora - pesquisadora uma SE que tinha por objetivo abordar conteúdos básicos de Estatística por meio da utilização de dados coletados na própria turma, ou seja, por meio da contextualização. Os conteúdos básicos de Estatística contemplados na sequência de ensino desenvolvida na turma estão de acordo com a proposta curricular do Estado do Paraná e com os Parâmetros Curriculares Nacionais. São eles:

- Pesquisa Estatística;
- População e amostra;
- Variáveis estatísticas;
- Representação tabular: tabelas simples, de dupla entrada e de distribuição de frequência;
- Representação gráfica: pictograma, gráfico de barras, de barras duplas, de barras múltiplas, de setor e de bastão;
- Média;
- Moda;
- Mediana.

Para melhor organizar a sequência de ensino, ela foi dividida em seis etapas, perfazendo um total de dez aulas de cinquenta minutos. As etapas foram as seguintes:

1ª Etapa: Apresentando uma Pesquisa Estatística;

2ª Etapa: Incentivando o Gosto Pela Pesquisa;

3ª Etapa: Coletando Dados;

4ª Etapa: Representando os Dados Coletados em Tabelas;

5ª Etapa: Representando os Dados Coletados em Gráficos;

6ª Etapa: Explorando as Medidas de Tendência Central.

3º Momento: Aplicação de um Pós – Teste

Nesse momento, foi aplicado aos educandos um instrumento diagnóstico agora chamado de pós – teste, o qual é formado pelas mesmas questões do pré – teste. Aplicou-se novamente esse instrumento com a intenção de se comparar os

resultados obtidos em ambos os testes, visando identificar os avanços conquistados pelos alunos e as dificuldades ainda presentes. Para a aplicação do pós-teste foram utilizadas duas aulas de cinquenta minutos cada.

Cabe destacar mais uma vez, que inicialmente os alunos foram informados de que se tratava ainda da pesquisa para verificar o desempenho da turma e que, portanto eles não estavam sendo avaliados.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Primeiramente foram analisadas as respostas dadas pelos 22 alunos em cada uma das questões formuladas no instrumento de pré – teste. Com isso, verificou-se que habilidades relacionadas a conteúdos básicos de Estatística eles já haviam alcançado e ainda suas dificuldades em relação a esses conteúdos.

Durante a aplicação da sequência de ensino foram analisadas as atitudes dos alunos, as quais envolvem predisposição, interesse, motivação, perseverança na busca de soluções e valorização do trabalho coletivo (BRASIL, 1998a), componentes fundamentais no processo de ensino e aprendizagem. Também foi possível nesse momento da pesquisa verificar o conhecimento estatístico dos alunos e suas dificuldades em relação ao assunto.

Por último, foram analisados os resultados obtidos no pós – teste e, buscou-se fazer comparações com os resultados do pré – teste, de modo a identificar os avanços conquistados, bem como, as dificuldades ainda presentes.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

4.1 ANÁLISE DO DESEMPENHO PRÉVIO DOS ALUNOS EM RELAÇÃO A CONTEÚDOS BÁSICOS DE ESTATÍSTICA

Por se tratar de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, presumiu-se que os mesmos já tinham adquirido algum conhecimento estatístico nos anos anteriores. Assim, aplicou-se um instrumento diagnóstico denominado pré – teste, que teve como finalidade verificar que habilidades relacionadas a conteúdos básicos de Estatística os alunos já alcançaram, bem como, verificar suas possíveis dificuldades em relação a esses conteúdos. Segundo Carvalho (2006, p. 7), a literatura tem revelado que a construção dos conceitos estatísticos pelos estudantes de níveis diferentes de escolaridade “não é isenta de dificuldades como uma leitura mais superficial poderia sugerir”.

Consideraram-se para análise, tanto do pré- teste quanto do pós – teste, os protocolos de 22 alunos, os quais participaram de todos os momentos da pesquisa. A seguir, apresenta-se a análise do desempenho prévio dos alunos para cada uma das questões que compõem o instrumento diagnóstico.

4.1.1 Análise da Questão 1 do Pré - Teste

Objetivo:

- Verificar a habilidade do aluno em determinar a média aritmética de um conjunto pequeno de dados.

Conteúdo: Média aritmética.

No quadro 4 a seguir, pode-se observar a primeira questão que compõe o pré – teste:

Questão 1

Carlinhos conseguiu fazer as seguintes economias (em reais) durante 6 meses consecutivos. Observe os valores abaixo e determine a média mensal das economias de Carlinhos.



Quadro 4 – Questão 1 do pré - teste
Fonte: Adaptado de Andrini e Vasconcellos (2005)

Com base na análise das respostas dadas pelos alunos para essa questão, observou-se que somente as alunas A1, A4 e A13 determinaram corretamente a média aritmética, o que corresponde a 13,64% dos pesquisados.

Verificou-se que exatamente a metade (50%) dos estudantes somou os dados, apresentando o total como sendo a média, conforme se pode observar no protocolo de uma aluna:

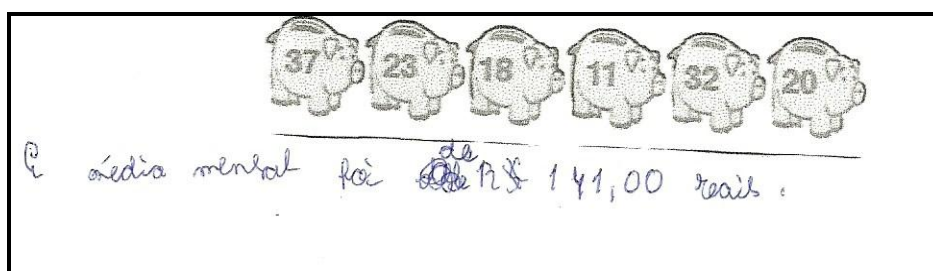


Figura 3 – Resposta dada pela aluna A20
Fonte: Autora

Esse tipo de erro também foi cometido por 72% dos alunos de uma 8ª série que realizaram um pré – teste elaborado por Vasconcellos (2007). Observa-se também em Pagan (2010) que mesmo alunos do Ensino Médio cometem esse tipo de erro.

Outro tipo de erro foi cometido pelo aluno A2, o qual somou os dados e dividiu o resultado por dois. Isto pode ser observado na figura 4 a seguir:

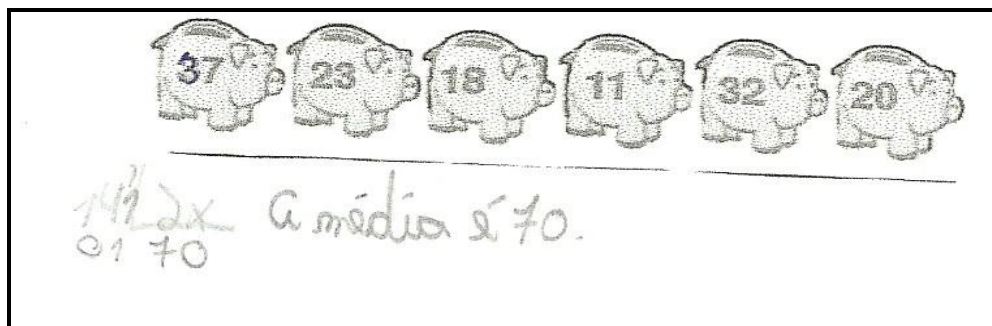


Figura 4 – Resposta dada pelo aluno A2

Fonte: Autora

Acreditava-se que um maior número de estudantes viesse a cometer esse tipo de erro. Com alunos do 1º ano do Ensino Médio, Pagan (2010) também verificou esse tipo de erro no pré – teste.

Os demais alunos não responderam a questão, fizeram estimativas para a média sem apresentar justificativas ou, operaram os dados de forma errônea, como nos exemplos das figuras 5 e 6 a seguir:

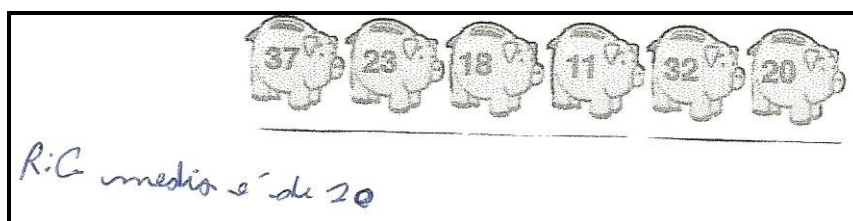


Figura 5 – Resposta dada pelo aluno A15

Fonte: Autora



Figura 6 – Resposta dada pelo aluno A5

Fonte: Autora

Com isso, verifica-se a grande dificuldade dos alunos em determinar a média aritmética, sendo que se pode concluir ainda é que esses alunos não compreendem o significado da média. Assim, de acordo com as considerações de Gitirana et al. (2010), considera-se que a percepção de que a média aritmética é um conteúdo de fácil compreensão precisa ser revista pelos educadores.

4.1.2 Análise da Questão 2 do Pré - Teste

Objetivo:

- Verificar a habilidade do aluno em identificar a moda em um conjunto pequeno de dados.

Conteúdo: moda.

No quadro 5 seguinte, pode-se observar a questão 2 do pré – teste:

Questão 2

Uma loja de calçados para homens, durante um dia, vendeu 12 pares de sapatos dos seguintes números:

38	40	42	39	39	42
42	40	42	42	39	43

Qual é a moda?

Quadro 5 – Questão 2 do pré - teste

Fonte: Adaptado de Andrini e Vasconcellos (2005)

Durante a aplicação do pré – teste, embora soubessem que a professora não iria intervir na resolução das questões, muitos alunos questionaram: “professora, o que é moda?”, “nunca tinha visto isso”. Apesar de demonstrarem não reconhecer o uso da palavra moda nas aulas de Matemática, 77,3% dos alunos identificaram o número 42 como sendo a moda do conjunto de dados.

Os outros 22,7% dos pesquisados não demonstraram associar a palavra moda a um valor numérico, utilizando-a em sentido literal, como se observa nas respostas elaboradas pelas alunas A19 e A12, respectivamente:

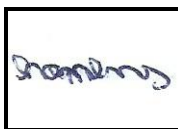


Figura 7 – Resposta dada pela aluna A19
Fonte: Autora

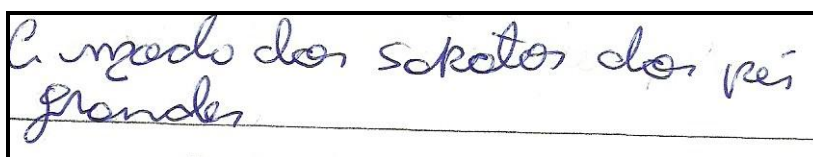


Figura 8 – Resposta dada pela aluna A12
Fonte: Autora

Com base nos comentários dos alunos durante a realização do pré-teste e com a análise das respostas apresentadas pelos mesmos, percebe-se que a maioria deles tem uma noção intuitiva do significado da moda como uma medida de tendência central.

4.1.3 Análise da Questão 3 do Pré - Teste

Objetivos:

- Verificar a habilidade do aluno em fazer a correspondência entre um valor numérico e seu respectivo setor circular.
- Verificar se o aluno identifica um gráfico de setores.

Conteúdo: gráfico de setores.

A questão 3 do pré – teste pode ser observada no quadro seguinte:

Questão 3

Em uma escola com 800 alunos, realizou-se uma pesquisa sobre o esporte preferido dos estudantes. Os resultados estão representados no gráfico abaixo:

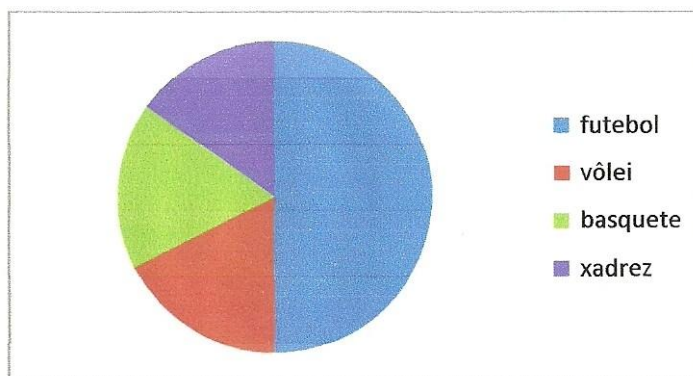


Figura 1 – Esporte preferido pelos alunos

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2005)

3.1) Observando o gráfico, é correto dizer que:

- A () O futebol foi escolhido por 400 alunos;
- B () O basquete foi escolhido por 210 alunos;
- C () O vôlei foi escolhido por 120 alunos;
- D () O xadrez foi escolhido por 90 alunos.

3.2) Como se chama esse tipo de gráfico?

Quadro 6 – Questão 3 do pré - teste

Fonte: Adaptado de Andrini e Vasconcellos (2005)

A tabela seguinte mostra o percentual das respostas apontadas pelos alunos para a questão 3.1:

Tabela 1 – Resultado da questão 3.1

Percentual das respostas dadas pelos alunos				
A	B	C	D	Total
72,7%	9,1%	9,1%	9,1%	100,0%

Fonte: Autora

Observou-se que a maioria dos alunos (72,7%) fez a correspondência entre o valor numérico (quatrocentos) e seu respectivo setor circular (180°), identificando a informação correta representada no gráfico de setores (O futebol foi escolhido por 400 alunos). Para isso, acredita-se que foi fundamental a leitura do enunciado da questão, o qual informava o total de alunos pesquisados, aliada a percepção do espaço ocupado pelos setores. Porém observa-se que embora pareça uma questão de fácil leitura, praticamente 30% dos alunos não responderam essa questão de modo satisfatório.

Em relação à questão 3.2, esperava-se que a maioria dos estudantes soubesse nomear um gráfico de setores, por ser esse tipo de gráfico um dos mais comuns. Entretanto, apenas a aluna A12 nomeou corretamente. Dez alunos não responderam essa questão. As alunas A1, A11 e A13 responderam “gráfico de porcentagem”. Os alunos A3 e A20 responderam “gráfico geográfico”, o que se supõe pelo fato de que esse tipo de gráfico é bastante utilizado em livros didáticos da disciplina de Geografia. Outros termos como: “retangular”, “gráfico geométrico”, “de jogos”, “redondo”, “gráfico de esportes” e “legal” também foram apresentados como resposta. Na figura seguinte, pode-se melhor observar esses resultados:

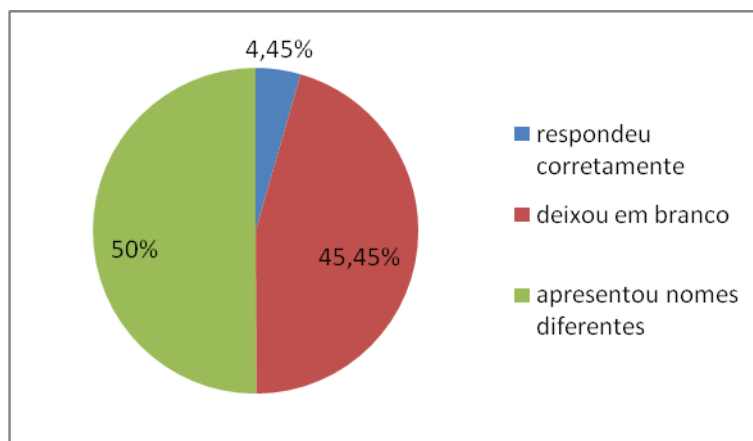


Figura 9 – Desempenho da turma na questão 3.2

Fonte: Autora

Embora saber nomear determinados tipos de gráficos possa parecer uma habilidade sem muita importância, a distinção dos tipos de representações gráficas faz parte da linguagem estatística, e também se trata de uma habilidade necessária para o prosseguimento dos estudos referentes a Estatística, como por exemplo, saber analisar que tipo de gráfico mais convém para representar cada tipo de variável. Além disso, de acordo com o quadro de Conteúdos Básicos proposto nas DCE (PARANÁ, 2008), identificar os diferentes tipos de gráficos é uma das expectativas de aprendizagem a ser desenvolvida já por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Assim como Cazorla (2002), acredita-se que seja necessário trabalhar mais com a leitura de gráficos, com a linguagem apropriada, com a escolha do tipo de gráficos a serem utilizados para a representação de dados, de modo que os estudantes possam estar capacitados para realizar uma leitura adequada das informações que lhes possam chegar.

4.1.4 Análise da Questão 4 do Pré - Teste

Objetivo:

- Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura dos dados em um gráfico de linhas, prestando atenção nos eixos horizontal e vertical.

Conteúdo: gráfico de linhas.

No quadro a seguir, pode-se observar a questão 4 do pré – teste:

Questão 4

O gráfico seguinte representa a evolução do “peso” de um senhor, desde seu nascimento até seus 40 anos de idade, conforme se pode observar:

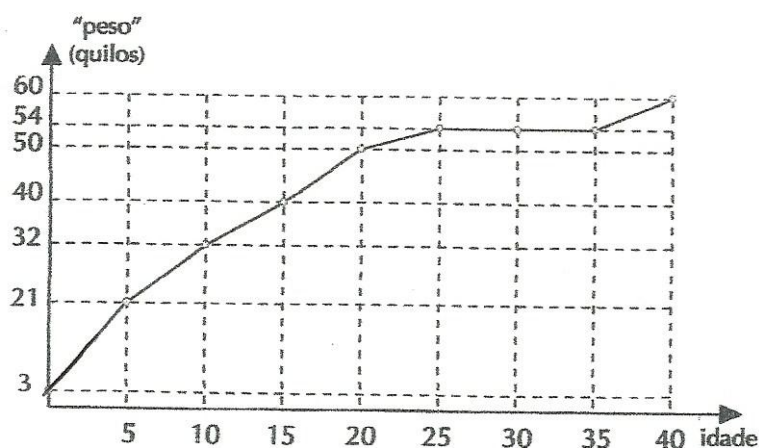


Figura 2 – Evolução de peso ao longo dos anos

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2005)

- 4.1) Qual era o “peso” desse senhor, quando ele tinha 5 anos?
- 4.2) Qual era a idade desse senhor, quando ele estava com 40 quilos?
- 4.3) Qual era o “peso” desse senhor, quando ele nasceu?

Quadro 7 – Questão 4 do pré - teste

Fonte: Adaptado de Andrini e Vasconcellos (2005)

Com base na análise das respostas dos alunos para a questão 4.1, verificou-se que os estudantes não demonstraram dificuldades para realizar a leitura dos dados em um gráfico de linhas, uma vez que 95,45% dos alunos retiraram a informação pedida (cinco quilos).

Observou-se que ao responder à questão 4.2, a maioria dos alunos confundiu os eixos. Ou seja, ao procurar o valor quarenta no eixo vertical, 72,73% dos alunos observaram o valor quarenta no eixo horizontal. Esta observação também foi verificada na pesquisa desenvolvida por Santana (2007), o qual apontou a inversão dos eixos durante a leitura de dados como sendo uma das principais dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação às representações gráficas. Observou-se essa dificuldade quando o valor procurado se encontra no eixo vertical.

Para responder a questão 4.3, esperava-se que os estudantes tivessem dificuldade em compreender o ponto zero como sendo o ponto de partida. Porém, para essa questão obteve-se 77,27% de acerto.

4.1.5 Análise da Questão 5 do Pré - Teste

Objetivos:

- Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura dos dados em um gráfico de barras duplas;
- Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura entre os dados em um gráfico de barras duplas;
- Verificar se o aluno identifica um gráfico de barras duplas;
- Verificar a habilidade do aluno em representar informações contidas em um gráfico de barras duplas por meio de uma tabela de dupla entrada (transnumeração).

Conteúdo: gráfico de barras duplas e tabela de dupla entrada.

A questão 5 do pré – teste pode ser observada no quadro 8 a seguir:

Questão 5

Numa escola há 120 alunos. O gráfico indica o número de alunos inscritos em cada modalidade esportiva praticada na escola. Cada aluno só pratica um tipo de um esporte.

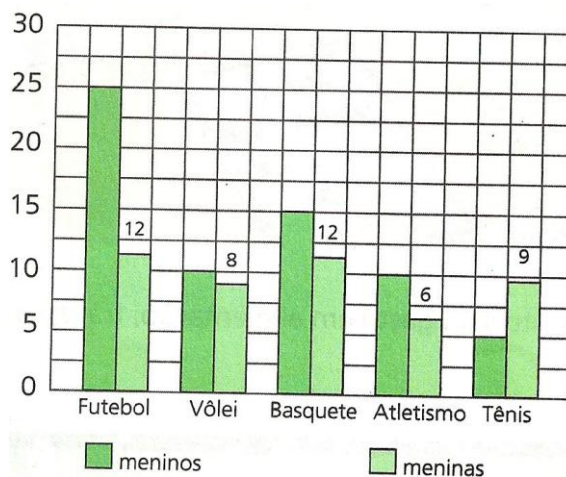


Figura 3 – Modalidades esportivas praticadas na escola

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2005)

5.1) Quantos meninos praticam vôlei?

5.2) Em qual modalidade esportiva o número de meninas é maior que o número de meninos?

5.3) Como é o nome desse tipo de gráfico?

5.4) Represente por meio de uma tabela as informações apresentadas no gráfico.

Quadro 8 – Questão 5 do pré - teste

Fonte: Adaptado de Andrini e Vasconcellos (2005)

Com base na análise das respostas da questão 5.1, verificou-se que 50% dos alunos realizaram a leitura dos dados e que os outros 50% marcaram 8 como resposta, ou seja, apresentaram a quantidade de meninas e não de meninos, como se pedia. Acredita-se que esses alunos não prestaram atenção na legenda.

Na questão 5.2 verificou-se que apenas 45,45% dos alunos responderam a mesma de modo satisfatório. Os demais deram como resposta o basquete, nenhum esporte e, outros alunos ainda não responderam. Aqui se conclui que além de não prestar atenção na legenda, os alunos também não têm desenvolvida a habilidade de realizar a leitura entre dados em um gráfico de barras duplas. Também em pesquisa desenvolvida por Vasconcelos (2007), observou-se que apenas 51,18% dos alunos pesquisados realizaram corretamente a leitura entre dados em um gráfico de barras⁴ durante o pré-teste.

Quanto à identificação do gráfico de barras duplas, na questão 5.3, esperava-se que a maioria dos estudantes, pelo menos, identificassem que se tratava de um gráfico de barras. No entanto, apenas 18,18% dos alunos nomearam o gráfico como gráfico de barras, o que se considerou como correto. Verificou-se que 36,36% dos alunos deixaram em branco ou afirmaram não saber. Observaram-se também respostas já apresentadas para a questão 3.2 como: “gráfico geográfico” e “gráfico de porcentagem”. Outras denominações surgiram como: “matemático” e “quadrado”. Ainda 18,18% dos alunos responderam com o título do gráfico.

Na questão 5.4, onde era para fazer uma representação tabular com base nos dados representados no gráfico de barras duplas, verificou-se que 40,91% dos alunos nem sequer tentaram resolver, deixando a questão em branco. Outros 27,27% dos alunos apresentaram como resposta, o esboço de outro gráfico de barras, como se pode notar na figura a seguir:

⁴ No trabalho de Vasconcelos (2007) essa questão se refere ao item 2a.



Figura 10 – Resposta dada pela aluna A7

Fonte: Autora

Também chamou a atenção a tentativa de resolução de um aluno, o qual apresentou os dados em forma de fração, como se pode observar na figura seguinte:

$$\frac{25}{12} = \frac{30}{8} = \frac{15}{12} = \frac{10}{6} = \frac{9}{5}$$

Figura 11 – Resposta dada pelo aluno A16

Fonte: Autora

Apenas 27,27% dos estudantes apresentaram uma tentativa de representação mais próxima de uma tabela, como se pode observar nas figuras 12, 13 e 14 seguintes:

Esportes	n.º de alunos		
Futebol	27	alunos (meninos e meninas)	
vôlei	18	''	''
basquete	17	''	''
atletismo	16	''	''
Tênis	14	''	''

Figura 12 – Resposta dada pela aluna A1

Fonte: Autora

meninas →	futebol	12
	vôlei	8
	basquete	12
	atletismo	6
	tênis	0
	futebol	25
meninos →	vôlei	10
	basquete	15
	atletismo	10
	tênis	5

Figura 13 – Resposta dada pela aluna A20

Fonte: Autora

	MENINAS	MENINOS
FUTEBOL	12	25
VOLÊI	8	10
BASQUETE	15	12
ATLETISMO	6	10
TÊNIS	0	5

Figura 14 – Resposta dada pela aluna A13

Fonte: Autora

Verificou-se que a representação mais próxima do ideal, embora tenha sido feita na forma de quadro foi a realizada pelo aluno A9, como se pode observar na figura a seguir:

ESPORTES	MENINOS	MENINAS
FUTEBOL	25	12
VOLÊI	10	8
BAQUETE	15	12
ATLETISMO	10	6
TÊNIS	5	0

Figura 15 – Resposta dada pelo aluno A9

Fonte: Autora

Verificou-se com isso, que os alunos não têm desenvolvida a habilidade de passar informações de uma representação gráfica para uma representação tabular.

4.1.6 Análise da Questão 6 do Pré - Teste

Objetivos:

- Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura entre os dados em uma tabela de dupla entrada.
- Verificar a habilidade do aluno em representar informações contidas em uma tabela de dupla entrada por meio de um gráfico de barras duplas (transnumeração).

Conteúdo: gráfico de barras duplas e tabela de dupla entrada.

No quadro 9 a seguir, apresenta-se a última questão do pré – teste:

Questão 6

O professor de Educação Física perguntou aos alunos de uma turma do 7º ano qual era o esporte preferido deles. Todos os alunos responderam indicando um esporte apenas. O resultado dessa consulta pode ser visto na seguinte tabela.

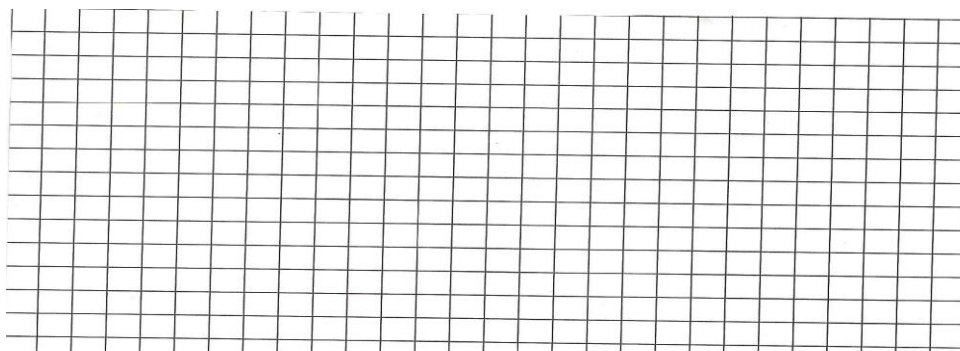
Tabela 1- Esporte preferido de meninos e meninas

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

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2002)

6.1) Qual é o esporte que as meninas mais gostam de assistir?

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



Quadro 9 – Questão 6 do pré - teste

Fonte: Adaptado de Andrini e Vasconcellos (2005)

Na questão 6.1 obteve-se 59,09% de acerto. Os demais alunos marcaram vôlei como resposta, ou seja, o esporte que as meninas mais gostam de praticar e, não o que elas mais gostam de assistir. Verificou-se com isso que um número significativo de alunos não fez uma leitura correta da tabela de dupla entrada. O que

se supõe que esses alunos não prestaram atenção nas informações contidas no cabeçalho da tabela e assim confundiram as informações. Também em pesquisa realizada com alunos de uma 8ª série (hoje 9º ano) pelo pesquisador Vasconcelos (2007), observa-se um baixo rendimento dos alunos no pré-teste em relação a uma questão⁵ que envolvia a leitura entre os dados uma tabela de dupla entrada.

Com relação à questão 6.2, onde se pedia para representar os dados da tabela de dupla entrada por meio de um gráfico de barras duplas, verificou-se que 40,91% dos alunos deixaram a questão em branco e 9,09% dos alunos reproduziram a tabela do enunciado da questão. O que se faz acreditar que a metade dos alunos não tem a mínima compreensão de como fazer uma representação gráfica. Os outros 50% apresentaram tentativas de representações, porém sem sucesso. Em pesquisa realizada por Vasconcelos (2007) também se observa o baixo desempenho dos alunos no pré-teste quanto à elaboração de uma representação gráfica com base em dados expressos em uma tabela de dupla entrada⁶.

Nas figuras seguintes, podem-se observar algumas das tentativas de representação gráfica feita por alunos do 7º ano. Analisando a figura 16 a seguir, supõe-se que a aluna teve a intenção de fazer dois gráficos de barras simples, um para os dados dos meninos e outro para os dados das meninas. Porém, os valores apresentados nas categorias não estão de acordo com as informações dadas na tabela, como se pode ver na figura seguinte:

⁵ No trabalho de Vasconcelos (2007) essa questão se refere ao item 1a.

⁶ No trabalho de Vasconcelos (2007) essa questão se refere ao item 1d.

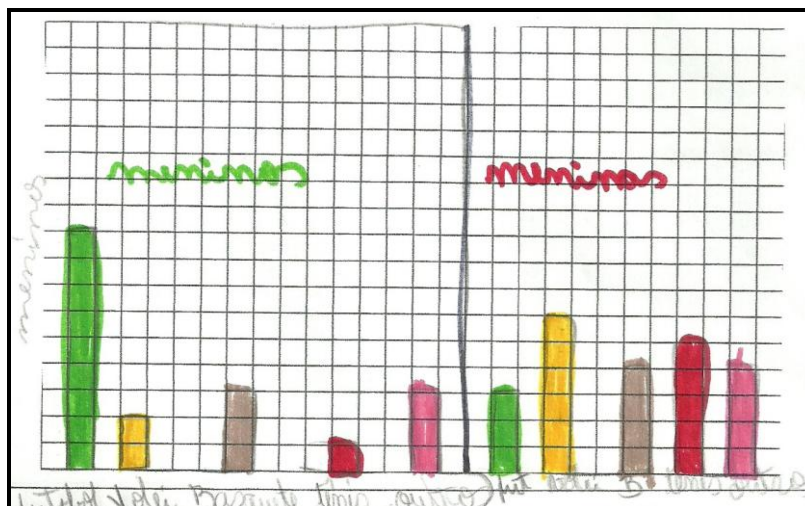


Figura 16 – Resposta dada pela aluna A7

Fonte: Autora

Mesmo sendo oferecida a malha quadriculada para facilitar as representações, verificou-se que dentre os alunos que tentaram fazer a representação gráfica, cinco deles não sabem trabalhar nem mesmo com a escala unitária, como se pode notar na figura a seguir:

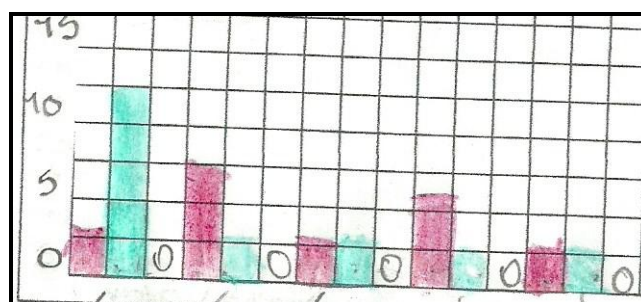


Figura 17 – Resposta dada pela aluna A4

Fonte: Autora

Apesar de não haver deixado intervalo entre as categorias da variável, não nomear corretamente essas categorias, não apresentar título de acordo, fonte e legenda, pode-se dizer que o aluno A9 foi quem chegou mais próximo da representação ideal. Observou-se que foi o mesmo aluno quem chegou mais próximo da representação tabular. Na figura seguinte, pode-se verificar que o aluno conseguiu passar os dados corretos para a malha quadriculada:

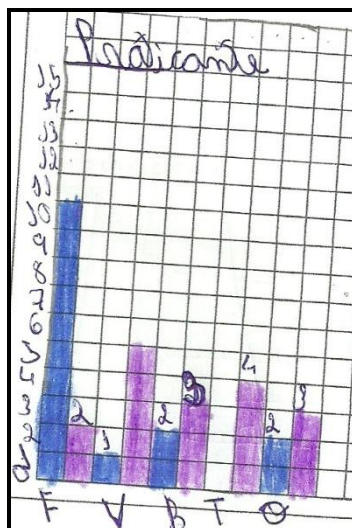


Figura 18 – Resposta dada pelo aluno A9

Fonte: Autora

Assim, verificou-se que os alunos não têm desenvolvida a habilidade de passar informações de uma representação tabular para uma representação gráfica e que os mesmos desconhecem a necessidade de se apresentar certos elementos considerados essenciais em uma representação gráfica. Isto condiz com a afirmação de Cazorla (2004) de que embora seja reconhecida a importância da construção de gráficos como uma habilidade valiosa, muitos dos estudantes não têm desenvolvida tal habilidade.

Com base na análise realizada em cada uma das questões, pode-se considerar como insatisfatório o desempenho prévio dos estudantes em relação aos conteúdos básicos de Estatística.

4.2 APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO CONTEXTUALIZADA

Verificadas no pré-teste as dificuldades dos alunos, foi aplicada pela professora-pesquisadora uma SE contextualizada com o objetivo de contribuir para a superação ou, pelo menos para a redução das dificuldades apresentadas pelos estudantes. Os conteúdos de Estatística abordados na SE para a turma do 7º ano estão propostos nas DCE, os quais foram elencados no quadro 2 do referencial teórico deste trabalho. Somente quanto à leitura e construção de tabelas, não se observou nenhuma recomendação dada no quadro de Conteúdos Básicos para nenhum ano escolar. Entretanto, no ensaio teórico referente ao Conteúdo

Estruturante Tratamento da Informação nas DCE (PARANÁ, 2008), é considerado como necessário que o aluno participe da coleta de dados e organize-os em tabelas.

A seguir, apresentam-se as etapas das atividades que foram desenvolvidas com a referida turma:

4.2.1 Primeira Etapa: Apresentando uma Pesquisa Estatística

Duração: 01 aula de 50 minutos.

Objetivos:

- Mostrar um exemplo de uma pesquisa estatística, nos moldes da pesquisa científica;
- Refletir sobre a não neutralidade de certas pesquisas estatísticas;
- Discutir o papel da Estatística;
- Estabelecer a diferença entre população e amostra;
- Trabalhar a leitura e interpretação dos dados da pesquisa apresentada.

Conteúdos trabalhados:

- Pesquisa estatística;
- População e amostra;
- Representação gráfica: gráfico de barras múltiplas.

Materiais utilizados: material impresso e TV Pendrive (recurso tecnológico disponível nas escolas estaduais do Paraná).

Desenvolvimento da atividade:

Nesta primeira etapa, apresentou-se aos alunos em forma de eslaide, questões referentes à Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 realizada em parceria pelo Ministério da Saúde, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, e divulgada no ano de 2010. A POF 2008-2009 investigou o estado nutricional dos brasileiros (BRASIL, 2010b), como se pode observar na figura a seguir:

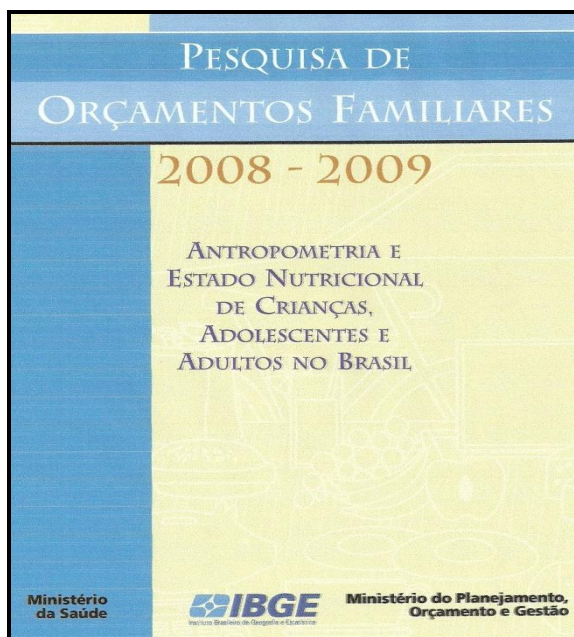


Figura 19 – Capa da POF 2008-2009
Fonte: Brasil (2010b)

Optou-se por apresentar a POF 2008-2009 como modelo de pesquisa estatística, pela razão de que além de se trabalhar com questões relacionadas à pesquisa estatística, torna-se possível abordar algumas questões referentes à saúde, principalmente em relação ao autocuidado por parte do adolescente. Segundo os PCN (1998a), as informações e dados estatísticos quando relacionados ao Tema Transversal Saúde podem contribuir para o desenvolvimento do autocuidado por parte do estudante.

Ao fazer o comentário das questões práticas da POF 2008-2009, ou seja, quando foi realizada, quando foi divulgada, como foram coletados os dados, qual é a intenção da mesma, aproveitou-se para estabelecer a diferença entre população e amostra e também para explicar qual a finalidade da Estatística.

Procurou-se nesse momento desenvolver uma reflexão com os estudantes sobre os reais interesses em se realizar uma pesquisa estatística, pois acredita-se que esse tipo de reflexão pode contribuir para o desenvolvimento de uma visão crítica diante de informações divulgadas, uma das condições essenciais para a formação de indivíduos letrados estatisticamente. Gal (2002, apud SILVA, 2007) consideram o conhecimento de conceitos e procedimentos básicos de Estatística como requisito fundamental para a compreensão e interpretação de informações estatísticas.

Nessa ocasião verificou-se que nenhum dos estudantes tinha uma opinião formada a respeito das pesquisas estatísticas e nem sabiam o que é Estatística e qual a finalidade da mesma. Apenas o aluno A9 se manifestou, dizendo que Estatística é Estado. Em relação ao conceito da palavra amostra, somente a aluna A4 se pronunciou, tentando fazer uma relação com a palavra amostra-grátis.

Em seguida foi distribuído material impresso aos alunos contendo informações sobre a evolução de indicadores antropométricos na população brasileira de 10 a 19 anos de idade, por sexo, nos períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009, as quais se encontram representadas por meio de gráficos de barras múltiplas e, podem ser observadas no anexo B desta dissertação.

Para trabalhar com a leitura e a interpretação desse gráfico com os alunos, contemplou-se os diferentes níveis de compreensão dos dados propostos por Curcio (1987), apresentando-se questões em eslaide, as quais as quais deveriam ser respondidas oralmente pelos alunos.

Embora tenha se explicado aos alunos que para compreender o que estava sendo representado em cada uma das barras dever-se-ia observar a legenda, verificou-se uma enorme dificuldade de início por parte dos estudantes em responder as questões formuladas, mesmo aquelas que envolviam apenas a leitura dos dados. As respostas dadas por alguns alunos divergiam, outros alunos ficaram calados. Percebeu-se com isso, que o gráfico de barras múltiplas era novidade para eles. Observou-se ainda, pela expressão de certos alunos, que esses não compreendiam o raciocínio utilizado para fazer a leitura do gráfico. Então, foi dada explicação individual a esses alunos, observando-se que a dificuldade estava em compreender a legenda.

Também se verificou que para os estudantes não era comum observar o título dos gráficos, pois, quando questionados sobre o título do gráfico, foram unânimes em afirmar o título do texto no qual vinha acompanhado o gráfico e não, o título do gráfico.

Logo em seguida, foi realizada a leitura e a interpretação dos gráficos de barras múltiplas que representam a evolução dos indicadores antropométricos para o sexo masculino e sexo feminino, agora por Região Brasileira.

Da mesma forma, apresentaram-se questões em eslaide, as quais contemplaram os níveis de leitura de dados e de leitura dentro dos dados. Essas questões foram respondidas de modo coletivo pelos alunos.

No decorrer das perguntas percebeu-se que os alunos foram adquirindo mais familiaridade com o gráfico de barras múltiplas. Antes mesmo de serem apresentadas as últimas perguntas, alguns alunos já comentaram: “A Região Sul é a que tem maior porcentagem de obesidade”, “Tudo no sul”. Outros já observaram que o Norte é a Região com menores índices de obesidade e excesso de peso para ambos os sexos. Com isso, pode-se dizer que foi superada a dificuldade inicial em realizar a leitura de gráficos de barras múltiplas e que os alunos atingiram o nível de leitura dentro dos dados. Conforme observa Medice (2007) primeiramente os alunos fazem a leitura dos dados, depois atingem o nível de leitura dentro dos dados, para depois atingirem o nível de leitura além dos dados.

Com as atividades de leitura e interpretação dos gráficos apresentados na POF 2008-2009 também foi possível discutir com os alunos sobre erros de escalas que acontecem com certa frequência. Ao se observar os gráficos com os dados por Região percebe-se que houve um erro de escala na construção desses. Por isso, os alunos foram orientados a levar em consideração o valor numérico que representa a porcentagem de adolescentes e não, o tamanho das barras, o que ocasionaria erros de julgamento. De acordo com os PCN (BRASIL, 1998a) ao se trabalhar com leitura e interpretação de gráficos, os alunos se habituem a observar aspectos que permitem confiar ou não nos dados apresentados, uma vez, que a apresentação de dados em gráficos inadequados costuma acontecer com certa frequência, o que pode ocasionar erros de julgamento por parte do leitor.

Por último, os alunos foram questionados se eles concordavam com os resultados da pesquisa, uma vez que não foram tomadas as medidas antropométricas de todos os adolescentes. Ao responder essa questão, a turma ficou dividida em três grupos: o daqueles que concordaram com a afirmação, o daqueles que não concordaram, e ainda, o daqueles que afirmaram concordar mais ou menos. Porém, não apresentaram argumentos para justificar suas opiniões.

Com isso, procurou-se fazer com que os educandos percebessem a importância da Estatística devido a sua utilização prática como uma estratégia de solução de um problema de pesquisa, a qual indica uma tendência. Jacobini et al.

(2010) acreditam que ao possibilitar que os estudantes percebam que os resultados de uma pesquisa estatística indicam uma tendência e não uma certeza, o professor está contribuindo para o desenvolvimento do pensamento estatístico dos mesmos. Silva et al. (2002) apontam para a necessidade de os alunos compreenderem a Estatística e suas implicações, o que segundo as autoras, também contribui para o desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Como os conceitos de déficit de peso, excesso de peso e obesidade foram tratados de forma empírica, e os estudantes demonstraram não possuir largo conhecimento sobre o assunto, foi proposta como atividade extraclasse, a realização de uma pesquisa bibliográfica envolvendo tais assuntos, ainda com o objetivo de reforçar a necessidade de se adotar hábitos saudáveis no dia-a-dia, bem como, incentivar o gosto pela pesquisa.

4.2.2 Segunda Etapa: Incentivando o Gosto Pela Pesquisa

Duração: 01 aula de 50 minutos.

Objetivos:

- Incentivar o gosto pela pesquisa;
- Reforçar a necessidade de se adotar hábitos saudáveis no dia-a-dia.

Conteúdo trabalhado:

- Saúde (Tema transversal proposto pelos PCN).

Materiais utilizados: TV Pendrive (recurso tecnológico disponível nas escolas estaduais do Paraná).

Desenvolvimento da atividade:

Nesta etapa, não se trabalhou com os conteúdos de Estatística. A intenção da mesma consistiu em promover uma discussão sobre práticas para uma vida saudável, bem como, incentivar o gosto dos alunos pela pesquisa. Acredita-se que ao promover discussões com os alunos sobre práticas para uma vida saudável, está se abordando, embora informalmente, o Tema Transversal Saúde, proposto pelos PCN. Esses constituem-se “[...] num conjunto de temas que aparecem transversalizados, permeando a concepção das diferentes áreas, seus objetivos, conteúdos e orientações didáticas” (BRASIL, 1998c, p. 65). Os Temas Transversais

são os seguintes: Ética, Saúde, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo e Pluralidade Cultural.

Para iniciar as discussões sobre práticas para uma vida saudável, foram levantadas questões sobre déficit de peso, excesso de peso, obesidade, Índice de Massa Corporal (IMC) e medidas que podem ser tomadas para combater tais enfermidades. Em suas pesquisas, os alunos apresentaram questões referentes a hábitos saudáveis em relação à alimentação e a prática de exercícios físicos, as quais encontraram em livros. Quanto às demais questões, os alunos demonstraram não ter um conhecimento mais profundo. O aluno A9 arriscou um palpite dizendo que para determinar o IMC “Tem que fazer um cálculo matemático”. A aluna A6 disse: “Subir na balança” e a aluna A13 afirmou: “Comparar o peso e o comprimento”. Cabe mencionar que a clientela com a qual se desenvolveu o trabalho não dispõe de acesso à internet em suas residências.

Com base nas informações trazidas pelos alunos e pela professora-pesquisadora, foi dado prosseguimento as discussões, onde explicou-se aos alunos sobre o IMC, apresentado-se a fórmula para o cálculo do mesmo. Foram utilizadas as medidas antropométricas da professora-pesquisadora para dar aos alunos um exemplo de cálculo de IMC de um adulto. Foi também explicado que o resultado encontrado para o IMC de adolescentes é avaliado conforme um quadro elaborado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que leva em consideração a idade e o sexo dos mesmos. Assim, para cada aluno foi distribuído uma cópia do quadro utilizado para avaliar o IMC dos adolescentes.

Em seguida foram apresentadas e discutidas algumas dicas para uma adolescência saudável⁷. Como síntese integradora da discussão sobre práticas para uma vida saudável, propôs-se aos estudantes a realização de uma produção escrita sobre as principais dicas apontadas. Na figura 20 a seguir, pode-se observar a produção de uma aluna:

⁷ As dicas para uma adolescência saudável foram retiradas de um documento elaborado pela Secretaria De Estado De Saúde De Minas Gerais no ano de 2006.

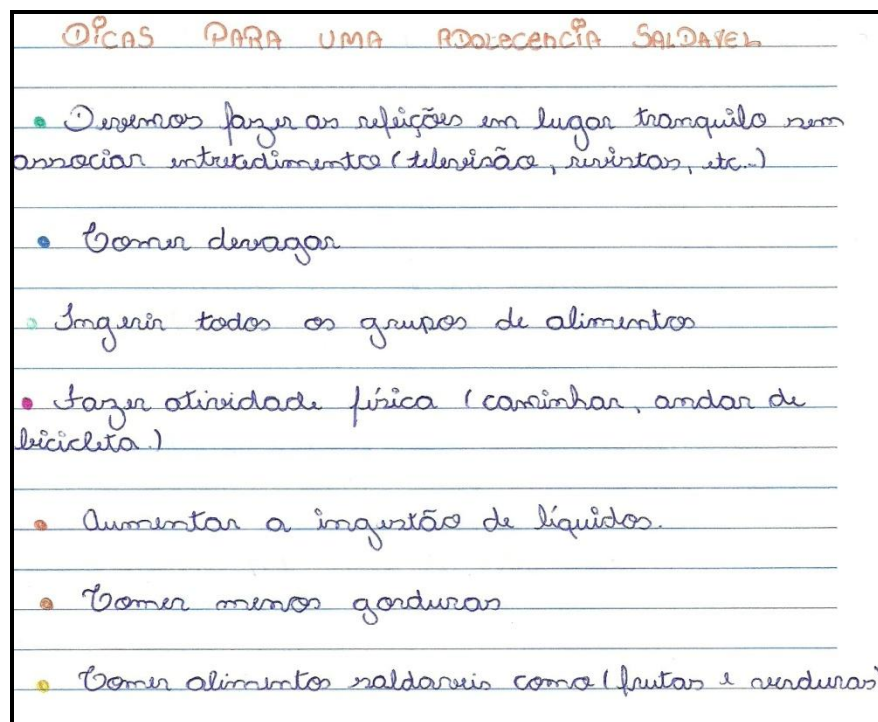


Figura 20 – Atividade realizada pela aluna A13

Fonte: Autora

Segundo o documento de introdução aos PCN, “[...] a formação do aluno para o exercício da cidadania compreende a motivação e a capacitação para o autocuidado [...]” (BRASIL, 1998c, p. 67). Observou-se durante essa etapa que os estudantes mostraram-se bastante participativos e motivados, principalmente em relação às dicas para uma adolescência saudável. Assim, mesmo de modo informalmente, acredita-se que foi possível contribuir para a capacitação do autocuidado por parte do aluno.

4.2.3 Terceira Etapa: Coletando Dados

Duração: 02 aulas de 50 minutos.

Objetivos:

- Definir questões de pesquisa;
- Coletar dados;
- Identificar as variáveis estatísticas;
- Classificar as variáveis estatísticas quanto à sua natureza;
- Construir planilha de dados.

Conteúdos trabalhados:

- Variáveis estatísticas.

Materiais utilizados: estadiômetro, balança de pressão, calculadora, planilha feita em cartolina para representar os dados e pincel atômico.

Desenvolvimento da atividade:

Nesta etapa propôs-se aos estudantes a realização de uma pesquisa na própria turma, com o intuito de verificar algumas características da turma como um todo. A proposta foi aceita com entusiasmo. Os primeiros dados coletados foram referentes à massa, a altura e ao IMC dos alunos. Conforme recomendações dadas nos PCN (BRASIL, 1998a), ao se trabalhar com conteúdos referentes à Estatística, algumas questões podem servir de contexto, dentre elas, o acompanhamento do próprio desenvolvimento físico (altura, peso, musculatura).

Então, a professora-pesquisadora solicitou a presença de um aluno de cada vez junto ao corredor onde ficava a sala de aula para fazer as medições de massa e altura dos mesmos. A massa foi medida por meio de uma balança de pressão, enquanto que a altura foi medida com a utilização de um estadiômetro. Para fazer as medições, os alunos ficaram descalços, conforme ilustram as figuras 21 e 22:



Figura 21 – Medição da massa de um aluno
Fonte: Autora



Figura 22 – Medição da altura de uma aluna
Fonte: Autora

Conforme orientação prévia, logo após sua medição, cada aluno retornava a sala de aula e calculava o seu IMC com o auxílio de uma calculadora, como se pode observar na figura abaixo:



Figura 23 – Aluno calculando o IMC
Fonte: Autora

Decidiu-se com a turma que as demais características a serem pesquisadas seriam: idade (em anos completos), número de irmãos, disciplina preferida, gosto pela Matemática (muito, regular, pouco, não), esporte favorito, número do calçado, além do gênero (masculino e feminino). Assim como Mello (2005), acredita-se que o conhecimento terá mais significado para o aluno na medida em que o conhecimento escolar estiver mais próximo dos contextos presentes em sua vida e no mundo no qual ele interage.

A intenção de se desenvolver a coleta de dados na turma consistiu no fato de se poderem utilizar esses dados para trabalhar com os conteúdos de Estatística previstos. Segundo Lopes (2010a), as orientações metodológicas para a Educação Básica sugerem que o conjunto de dados coletados sirva de base para o trabalho ao longo da unidade. Além disso, considera-se que ao se desenvolver um trabalho com base em dados reais e coletados com a participação dos alunos, dentro de um contexto significativo, está se contribuindo para o desenvolvimento das competências estatísticas por parte dos estudantes. O que está de acordo com as concepções de Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), os quais consideram necessário que as questões de ensino e aprendizagem de conteúdos referentes à Estatística não configurem um estudo de forma isolada dos métodos e conceitos estatísticos.

Na aula seguinte apresentou-se aos alunos uma planilha na qual os dados seriam representados inicialmente. Essa planilha encontra-se ilustrada no quadro a seguir:

Aluno	Gênero	Idade	Número de irmãos	Disciplina preferida	Gosto pela Matemática	Esporte favorito	Massa (kg)	Altura (m)	Número do calçado	IMC
A 1										
A 2										
A 3										
.										
.										
.										

Quadro 10 – Modelo da planilha a ser preenchida com dados dos alunos

Fonte: Autora

Para Lopes (2008) uma questão importante na formação estatística dos estudantes diz respeito à percepção da necessidade de descrever populações, com base no levantamento de dados, observando-se tendências e características. Outro ponto importante para essa formação trata-se da conscientização dos dados (Rumsey 2002 apud Cazorla e Utsumi, 2010), o qual se acredita ter sido possível desenvolver durante o processo da coleta de dados na turma.

Após a apresentação da planilha, explicou-se aos estudantes que em Estatística, cada característica pesquisada é denominada variável. Percebeu-se que os alunos não tinham conhecimento da palavra variável nesse sentido. Contudo, os alunos demonstraram grande facilidade em classificar as variáveis em qualitativa ou quantitativa.

Em seguida foram dadas orientações quanto ao preenchimento da planilha, que aconteceu na biblioteca da escola, com um aluno de cada vez. Para preservar o anonimato, não se colocou o nome dos alunos na planilha. Desse modo, cada um escolheu uma linha qualquer para representar seus dados. Na figura 24 a seguir, observa-se o preenchimento da planilha feito de forma individual pelos alunos:



Figura 24 – Aluno preenchendo planilha de dados
Fonte: Autora

Com isso, pode-se dizer que os estudantes participaram do processo de coleta de dados, atividade essa recomendada tanto pelos PCN (BRASIL, 1998a) quanto pelas DCE (PARANÁ, 2008). Pôde-se observar que o preenchimento da planilha pelos alunos gerou grande motivação na turma. A coleta de dados despertou também a curiosidade dos alunos quanto aos possíveis resultados, uma vez que os mesmos conversavam entre si, perguntando o que o colega havia marcado na planilha e até mesmo levantavam hipóteses acerca dos resultados, mostrando assim, interesse pela inferência estatística.

Dessa forma, ao desenvolver a coleta de dados com os alunos, acredita-se que foi possível criar, conforme destaca Tufano (2001), um ambiente favorável, amigável e acolhedor para a construção do conhecimento. Considera-se a coleta de dados como uma ação premeditada para situar o conteúdo que se pretende ensinar a situações reais.

4.2.4 Quarta Etapa: Representando os Dados Coletados em Tabelas

Duração: 02 aulas de 50 minutos cada.

Objetivos:

- Classificar as variáveis estatísticas;
- Levantar hipóteses;
- Discutir resultados;
- Construir tabela simples;
- Construir tabela de dupla entrada;
- Construir Tabela de Distribuição de Frequência (TDF).

Conteúdos trabalhados:

- Variáveis estatísticas.
- Tabelas: simples, de dupla entrada e de distribuição de frequência.

Materiais utilizados: régua, lápis, borracha, papel e a planilha de dados.

Desenvolvimento da atividade:

Ao dar início à quarta etapa do trabalho em sala de aula com a SE, percebeu-se que os alunos estavam bastante curiosos para ver a planilha já preenchida, pois se tratava de uma atividade diferente da convencional. Acredita-se que pela forma como foi dado início ao trabalho em sala de aula com a coleta de dados, foi possível promover a motivação do educando para o aprendizado. Assim, com base na observação da planilha de dados já preenchida, foi possível estabelecer um diálogo entre a professora-pesquisadora e os alunos, na busca de uma melhor forma para representar os dados, na qual fosse possível agrupar os dados comuns para que as características da turma fossem mais facilmente

observadas. Na figura 25 a seguir, pode-se verificar a planilha de dados já preenchida:

Aluno (a)	Gênero	Idade	Nº de irmãos	Disciplina preferida	Esporte mais amado	Nº de aulas	Peso	Altura	IMC
A1	F	13	6	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A2	F	13	5	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A3	M	14	2	Matemática	Basquet	38	74	1,61	28,0
A4	F	12	2	Matemática	Basquet	38	52	1,50	22,8
A5									
A6	M	13	4	Basquet	Basquet	38	67	1,61	25,8
A7	M	12	1	Basquet	Basquet	38	67	1,61	25,8
A8	M	12	2	Basquet	Basquet	38	67	1,61	25,8
A9									
A10		14	7	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A11	M	14	2	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A12									
A13	M	14	2	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A14	M	14	2	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A15	M	14	2	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A16	M	14	2	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A17	F	12	5	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A18	M	14	3	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A19									
A20	M	14	5	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A21	M	14	5	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A22	M	14	5	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A23	F	12	5	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A24	F	12	2	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A25	F	12	2	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A26	M	14	3	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A27	M	14	3	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A28	F	12	3	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A29	F	12	3	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A30									
A31	F	11	5	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A32	F	11	2	Matemática	Basquet	38	67	1,61	25,8
A33									
A34									

Figura 25 – Planilha de dados preenchida pelos alunos
Fonte: Autora

A maioria dos alunos propôs a representação gráfica. Apenas a aluna A4 lembrou-se da representação tabular. Com isso, nota-se que os alunos estão mais acostumados a trabalhar com gráficos do que com tabelas.

Percebeu-se a atenção e o interesse por parte dos alunos quando se comentou sobre a utilidade das tabelas, a maneira como devem ser apresentadas e quais os elementos essenciais que devem compor uma tabela. Nota-se com isso, a importância da apresentação do conteúdo para o aluno por meio de um contexto que seja significativo para ele, conforme destaca Pais (2002).

A primeira variável analisada com a turma foi a variável qualitativa nominal esporte favorito. Pediu-se para que os alunos formulassem uma hipótese de qual esporte seria o favorito na turma. Então, os alunos escolheram como hipótese o futebol. Em seguida, os alunos identificavam as modalidades de esporte nomeadas na planilha, enquanto a professora – pesquisadora as escrevia no quadro de giz para facilitar a contagem. Terminada a contagem, alguns alunos se surpreenderam, pois a hipótese não foi confirmada.

Em seguida, os alunos foram orientados para a construção de uma tabela simples no ambiente papel e lápis⁸. Assim, a professora-pesquisadora construiu a tabela passo a passo no quadro de giz, sempre explicando como fazer, para que em seguida os alunos fizessem sua construção.

Apesar de constantemente a professora lembrar que tabela é diferente de quadro, alguns alunos ainda construíram sua tabela na forma de quadro, conforme se pode observar na figura seguinte:

Tabela 1 - Preferências esportivas dos alunos.

<i>Esporte favorito</i>	<i>Nº de alunos</i>		
<i>resol</i>	<i>11</i>		
<i>futebol</i>	<i>5</i>		
<i>Borquete</i>	<i>6</i>		
<i>lutbal</i>	<i>2</i>		
<i>Academia</i>	<i>2</i>		
<i>gym</i>	<i>1</i>		

Fonte: 6^a B

Figura 26 – Atividade realizada pelo aluno A10
Fonte: Autora

Com isso, percebeu-se a influência dos livros didáticos, que geralmente não omitem as linhas, formando assim, quadros e não tabelas.

Ainda em relação à variável qualitativa nominal esporte favorito discutiu-se com os estudantes que a tabela construída representava a preferência dos meninos juntamente com a das meninas, levantando-se a questão: como ficariam distribuídos os dados distinguindo-se o gênero dos pesquisados? Novamente a turma formulou sua hipótese, uma para a preferência dos meninos e outra para a preferência das meninas. Em seguida foi realizada a contagem e confrontada a hipótese com o resultado para ambos os gêneros. Depois foi construída uma tabela de dupla entrada para representar essa nova situação, como se vê na figura seguinte:

⁸ Esse termo utilizado por Kataoka e Hernandez (2010) também será utilizado nesse trabalho, quando diz respeito à construção de tabelas e gráficos à mão.

Tabela 2 Esporte favorito dos meninos e das meninas pesquisados

Esporte favorito	nº de alunos por gênero	
	Feminino	Masculino
vôlei	8	3
Basquete	0	6
futebol	0	2
quêbec	1	4
gincana	0	1
ciclismo	1	1
Total	10	17

Fonte 6º B

Figura 27 – Atividade realizada pela aluna A11
Fonte: Autora

Considera-se que por meio da realização desse tipo de atividade, os alunos podem desenvolver de forma gradual as competências tanto de raciocínio quanto de pensamento estatísticos, uma vez que se buscou fazer com que os alunos compreendessem o problema (verificar qual o esporte favorito da turma), formulassem hipóteses, representassem e analisassem os dados, tirassem uma conclusão e ainda partissem para um novo ciclo investigativo (verificar qual o esporte favorito da turma considerando-se o gênero dos alunos).

Da mesma forma, foi construída uma tabela simples e outra de dupla entrada para a variável disciplina preferida. Dessa vez, os alunos já observaram de início que se poderia construir uma tabela com os dados no contexto univariado e outra no contexto bivariado. Na figura a seguir, observa-se uma tabela no contexto bivariado construída em sala de aula:

Tabela 4 - 1 Disciplina preferida por gênero pesquisado.

Disciplina pref.	n° de alunos por gênero	
	feminino	masculino
Ed. C.	2	7
Portug.	2	2
artes	0	2
mat	5	2
ingles	0	5
ciencias	1	0
Total	10	17

Fonte: 6º B

Figura 28 – Atividade realizada pelo aluno A8
Fonte: Autora

Verificou-se com as construções de tabelas para as variáveis disciplina preferida e gosto pela Matemática, que a maioria dos alunos já haviam adquirido autonomia para construir sozinhos outras tabelas, pois davam sequência as suas construções enquanto a professora-pesquisadora percorria a classe.

Além das tabelas simples e de dupla entrada, foi construída uma tabela de distribuição de frequência (TDF), para que os alunos pudessem ter contato com diferentes tipos de tabelas. A figura 29 a seguir ilustra uma TDF construída com os alunos:

Tabela 6 - n° de alunos em porcentagem

Gênero	n° de alunos	%
Feminino	10	37,04
Masculino	17	62,96
Total	27	100

Fonte: 6º B

Figura 29 – Atividade realizada pelo aluno A2
Fonte: Autora

Durante a realização dessa etapa observou-se tanto nos momentos de discussões, quanto nos momentos de construções das tabelas a atenção, o entusiasmo e a disposição dos alunos. Ficavam todos curiosos para verificar os resultados da pesquisa. Isto está de acordo com Viali e Sebastiani (2010), que dizem que o trabalho com dados reais possibilita motivar os alunos e ensiná-los, sem necessariamente, fazer uso de exemplos que têm pouquíssima relação com seu cotidiano.

Durante essa etapa, os alunos puderam formular hipóteses, comparar as mesmas com os resultados obtidos, representar os dados coletados por meio de diferentes tabelas no ambiente papel e lápis, perceber a necessidade de se representar os dados em diferentes contextos (univariado e bivariado), discutir resultados. Ou seja, pode-se dizer que os alunos participaram de forma ativa em um processo de tratamento de dados, favorecendo assim, o desenvolvimento das competências de raciocínio, pensamento e letramento estatísticos. Além disso, os estudantes puderam re (estruturar) seu conhecimento sobre a representação tabular, de maneira prazerosa, conforme se percebeu devido à interação entre esses e a professora-pesquisadora. Também, Conti e Carvalho (2011) entendem que a procura por desenvolver atividades direcionadas a representação tabular, de modo que o material bruto seja produzido com os alunos, pode caminhar para o desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos.

4.2.5 Quinta Etapa: Representando os Dados Coletados em Gráficos

Duração: 02 aulas de 50 minutos cada.

Objetivos:

- Identificar as variáveis estatísticas;
- Levantar hipóteses;
- Discutir resultados;
- Construir gráficos: pictograma, de barras simples, de barras duplas e de setores;
- Realizar leitura e interpretação de gráficos de setores e de bastão.

Conteúdos trabalhados:

- Gráficos: pictograma, de barras simples, de barras duplas, de setores e de bastão.

Materiais utilizados: régua, compasso, transferidor, lápis, borracha, papel quadriculado e a planilha de dados.

Desenvolvimento da atividade:

Para que os alunos tivessem contato com diferentes tipos de representações gráficas foi trabalhado com a leitura, interpretação e construção de diversos tipos de gráficos, sempre identificando-se a natureza das variáveis em questão.

Discutiu-se com os alunos a utilidade dos gráficos, o modo como devem ser apresentados e os elementos considerados essenciais em um gráfico.

O primeiro gráfico construído foi um pictograma com escala unitária para a variável número do calçado. Comentou-se que o pictograma pode ser construído com escala diferente da unitária quando se trabalha com valores altos e que nesse caso, deve-se prestar atenção na legenda ao fazer a leitura desse tipo de gráfico. Os estudantes afirmaram que não conheciam esse tipo de gráfico.

Os alunos também foram orientados a construírem outro pictograma, por meio da observação dos dados representados na tabela 3 feita na etapa anterior. Esse pictograma pode ser observado na figura 30 a seguir:

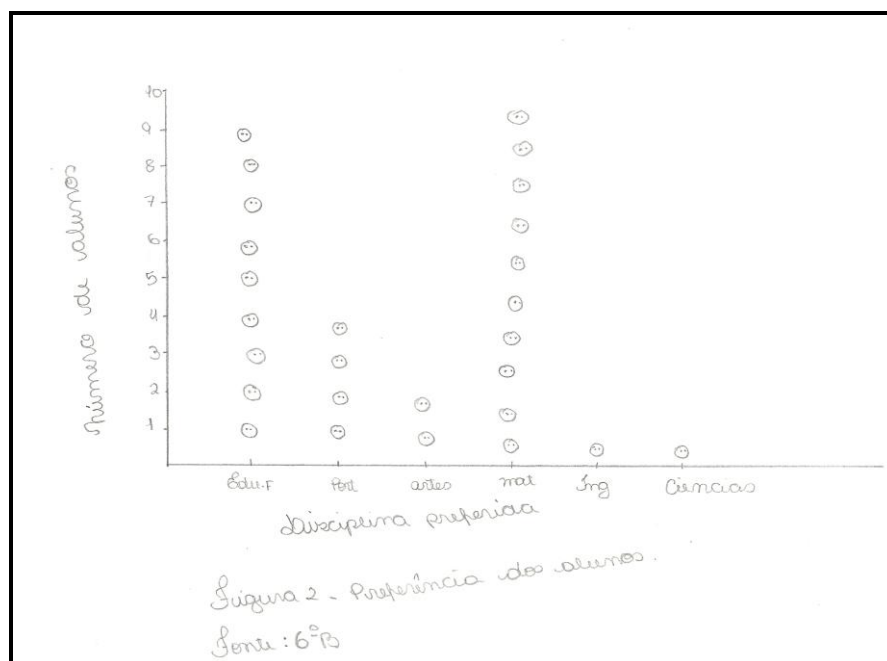


Figura 30 – Atividade realizada pela aluna A6
Fonte: Autora

Para a realização dessa atividade não foi necessária a intervenção direta da professora, pois os estudantes mostraram-se bastante seguros para construir sozinhos os pictogramas, afirmando: “é muito fácil, professora”. Pode-se dizer com isso, que percebeu-se um avanço quanto ao desenvolvimento do raciocínio estatístico por parte dos educandos. Conforme afirma Silva (2007), para que os alunos desenvolvam um raciocínio estatístico mais avançado, o professor deve proporcionar condições para que estes mudem os modos de representação dos dados, por exemplo.

Depois foram trabalhados com os gráficos de barras, explicando-se que as barras devem ser proporcionais à sua frequência. Ainda foi explicado que para um número de dados muito grande, é recomendado o uso de escalas proporcionais.

Para facilitar a construção dos gráficos de barras, foi utilizado papel quadriculado. O primeiro gráfico de barras construído foi para a variável gosto pela Matemática. Para essa variável já havia sido construída uma tabela simples na etapa anterior. Assim, solicitou-se aos alunos que observassem a tabela já construída anteriormente e que a partir dos dados nela representados, construíssem um gráfico de barras simples. Essa mudança de tipo de representação recebe o nome de transnumeração. Coutinho, Silva e Almouloud (2011) entendem que para o desenvolvimento do pensamento estatístico, faz-se necessário o indivíduo transitar por diferentes registros de representações. Com isso, considera-se que as atividades aqui desenvolvidas que envolveram a transnumeração, contribuem para o desenvolvimento do pensamento estatístico dos educandos.

Como o gráfico de barras simples é um dos mais conhecidos dos alunos, eles não tiveram dificuldade em fazer essa construção. Porém, eram pouquíssimos os alunos que lembravam-se de identificar as categorias da variável, de colocar um título para o gráfico, e de identificar a fonte. Nesse caso, era necessária a intervenção da professora. Na figura 31 a seguir, pode-se observar um gráfico de barras simples construído durante a aplicação da SE:

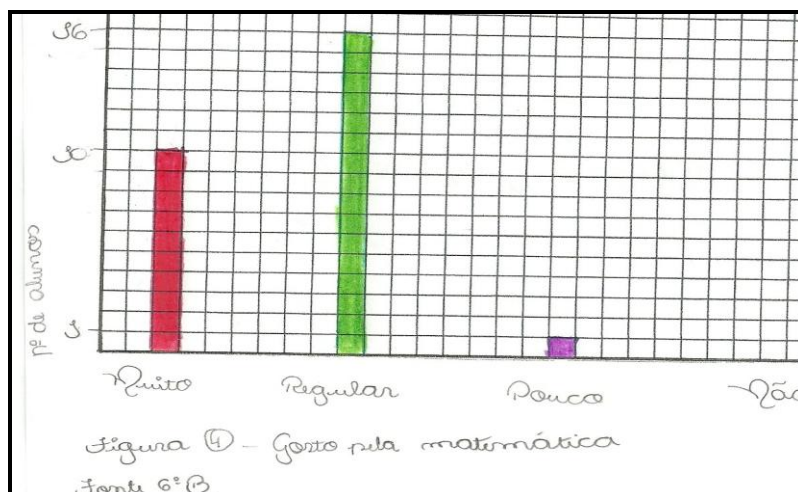


Figura 31 – Atividade realizada pela aluna A13
Fonte: Autora

Novamente foi discutido com os alunos que essas mesmas informações poderiam ser representadas por meio de um gráfico de barras duplas, onde seria possível visualizar o gosto pela Matemática para ambos os sexos. Assim, observou-se que os alunos conversavam entre si, formulando hipóteses a respeito de quem gosta mais de Matemática: as meninas ou os meninos. Alguns alunos ainda levantavam hipóteses de quais colegas marcaram gostar muito de Matemática. Acredita-se que dessa forma, está se contribuindo para o desenvolvimento do pensamento estatístico desses estudantes. O que vai ao encontro com a idéias de Guimarães et al (2009), de que as atividades que contemplam gráficos devem envolver a investigação e a exploração. As autoras acreditam que na maioria das vezes, as conclusões levam a novas questões de investigação, gerando mais oportunidades para a sistematização e ampliação dos conhecimentos. Em relação a essas novas questões de investigação, não levantadas inicialmente, Jacobini et al (2010) consideram como sendo uma característica do pensamento estatístico.

Realizada a contagem da frequência para cada categoria da variável, foi dado início a construção do gráfico de barras duplas. De início os estudantes não mostraram familiaridade com esse tipo de construção. Alguns alunos separavam as barras de mesma categoria, outros deixavam lado a lado categorias distintas, sendo necessária uma orientação individual para esses alunos. Quanto ao uso da legenda, todos percebiam sua necessidade, fato que não se verificou em relação ao título, a identificação da variável e suas categorias e, a fonte. Na figura a seguir, pode-se observar o gráfico de barras duplas elaborado pela aluna A1.

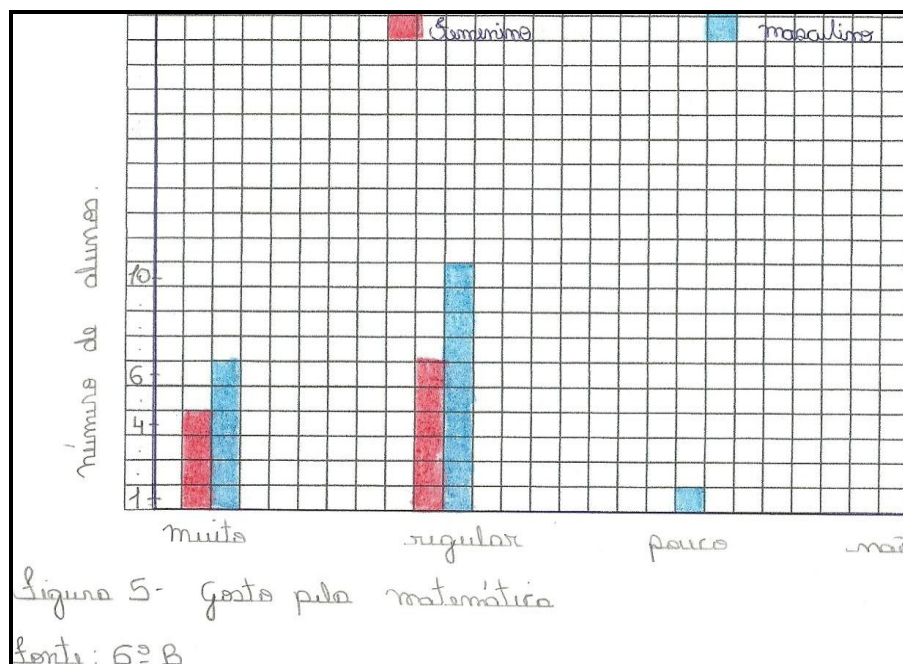


Figura 32 – Atividade realizada pela aluna A1
Fonte: Autora

Com a realização dessa atividade, além de se trabalhar a representação gráfica nos contextos univariado e bivariado, também foi possível discutir resultados, formular novas questões, levantar hipóteses, estratégias essas que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento estatísticos.

Como atividade extraclasse, foi distribuído aos alunos papel quadriculado e uma tabela de dupla entrada que representava a variável qualitativa nominal esporte favorito, a qual não havia sido construída em sala. O objetivo era que em casa, os alunos realizassem a transnumeração, ou seja, passassem esses dados para um gráfico de barras duplas (bivariado).

A maioria dos alunos envolvidos na pesquisa realizaram a atividade extraclasse, nomeando as categorias da variável. Somente quatro alunos não informaram a legenda. Porém, apenas oito alunos lembraram-se de colocar um título para o gráfico e somente dez alunos identificaram a fonte dos dados em seus gráficos. Apesar disso, considera-se que houve um grande avanço no desempenho dos alunos quanto à capacidade de realizar a transnumeração, se comparado com o desempenho prévio dos mesmos. Percebe-se com isso o desenvolvimento tanto do raciocínio quanto do pensamento estatísticos. A seguir, pode-se observar o gráfico elaborado pelo aluno A17 com base na transnumeração:

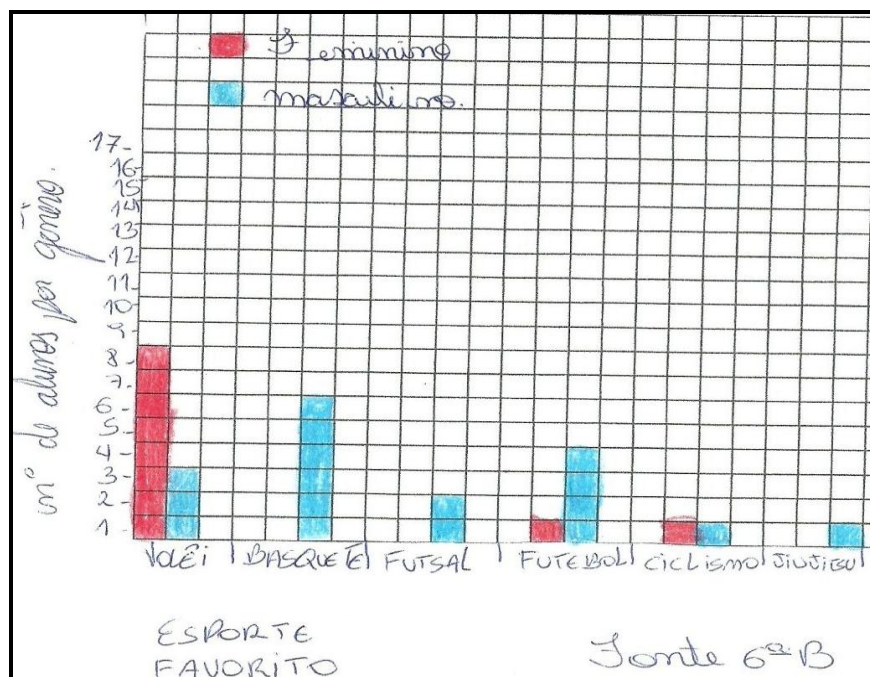


Figura 33 – Atividade extraclasse realizada pelo aluno A17
Fonte: Autora

Verificou-se que os alunos apresentaram inicialmente mais facilidade na construção desses gráficos do que para as tabelas, pois nas construções das primeiras tabelas aguardavam orientações da professora, já para esses gráficos, muitos alunos mostravam-se confiantes, desenvolvendo suas construções sem a necessidade de orientações. No entanto, sempre se fazia necessário lembrá-los quanto aos elementos essenciais que deveriam compor seus gráficos.

Com o objetivo de trabalhar não somente a construção, mas também exercitar a leitura e interpretação de gráficos, apresentou-se aos alunos um gráfico de setores representando o resultado da pesquisa para a variável gosto pela Matemática, contendo informações verdadeiras e falsas, para que fossem distinguidas pelos alunos. Esses responderam individualmente as questões e em seguida foi realizada a correção coletiva das mesmas.

Também foi realizada a construção de um gráfico de setores com base na observação da tabela 6 construída na etapa anterior. Como era uma TDF a porcentagem de alunos já estava determinada. Assim, já foi dado início ao cálculo para determinar quantos graus do setor circular correspondia cada categoria. O cálculo foi feito coletivamente por meio de uma regra de três simples, com o auxílio de calculadora.

Após a determinação dos ângulos, foi dada explicação de como se construir o gráfico de setores. A figura seguinte ilustra parte do processo de construção de um gráfico de setores realizado por uma aluna:

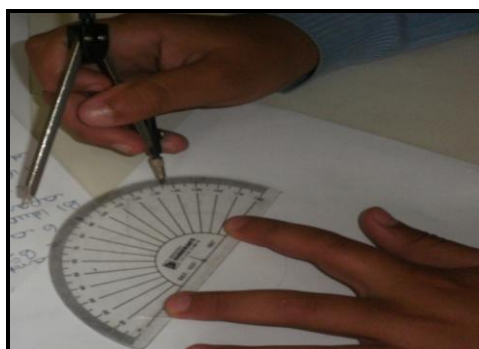


Figura 34 – Aluna construindo gráfico de setor
Fonte: Autora

Para facilitar esse trabalho, pois já se esperava que os alunos apresentassem dificuldades, foi levado um cartaz com o gráfico pronto. Assim, a professora pode percorrer a sala de aula, auxiliando aqueles alunos que estavam com dificuldades quanto à construção. Na figura 35 a seguir, pode-se observar um gráfico de setores construído por uma aluna:

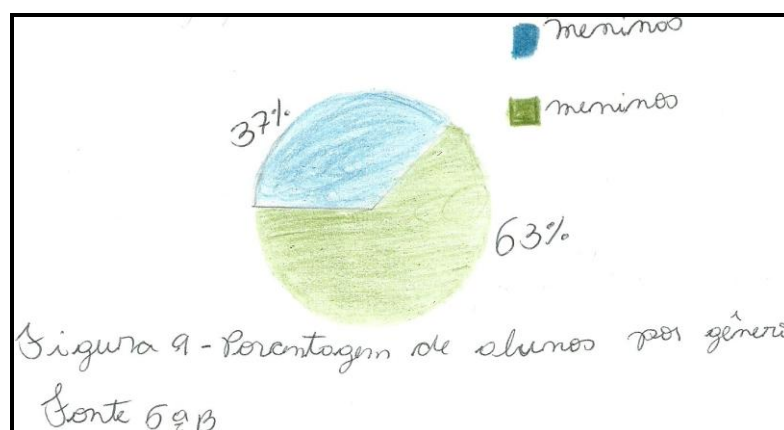


Figura 35 – Atividade realizada pela aluna A21
Fonte: Autora

Embora tenha se construído um gráfico de setores com apenas duas categorias, os alunos demonstraram dificuldade tanto em relação ao cálculo dos ângulos, quanto em relação a utilização do transferidor. Com isso acredita-se que esses alunos ainda não haviam construído um gráfico de setores e que tem pouca familiaridade com compasso e transferidor. Mesmo a aluna A1, que sempre

apresenta enorme facilidade de compreensão afirmou: “Ai professora, é muito difícil”. Também a aluna A11 considerou: “dá muito trabalho”. Em Medice (2007, p. 72) também se pode observar certa dificuldade por parte de alunos de 5ª série (atualmente denominado 6º ano) na construção de um gráfico de setores: “[...] A principal dificuldade encontrada por eles foi o cálculo dos ângulos correspondentes a cada setor, apesar do uso da calculadora [...]”.

Para que os alunos tivessem contato com diferentes tipos de gráficos, utilizou-se do gráfico de bastão para representar os valores dos percentis de IMC da turma. Foi explicado aos alunos que no gráfico de bastão substitui-se a barra por um segmento de reta. Assim, foi realizada a leitura de dados e a leitura entre os dados para essa situação, observando-se que os alunos responderam com facilidade as questões.

Acredita-se que durante o desenvolvimento da quarta e da quinta etapa da SE, foi possível tornar familiar aos alunos os termos e as idéias básicas referentes às representações gráficas e tabulares, conforme propõe Gal (2002, apud SILVA, 2007).

Nessa etapa do trabalho em sala de aula com a SE, novamente observou-se o interesse, a atenção e a predisposição dos alunos para o aprendizado. Da mesma forma que durante o trabalho com a representação tabular, durante o trabalho com a representação gráfica, os estudantes puderam re (estruturar) seu conhecimento sobre a representação gráfica, de maneira prazerosa, conforme se percebeu devido à interação entre os alunos e a professora-pesquisadora.

Considera-se que foi possível tornar familiar aos estudantes, os termos e as ideias básicas referentes às representações gráficas e tabulares, por meio de um recurso motivador, contribuindo para o desenvolvimento das competências estatísticas por parte dos alunos.

4.2.6 Sexta Etapa: Explorando as Medidas de Tendência Central (MTC)

Duração: 02 aulas de 50 minutos cada.

Objetivos:

- Apresentar as MTC;
- Calcular as MTC;
- Interpretar as MTC;
- Estabelecer diferenças entre as MTC.

Conteúdos trabalhados:

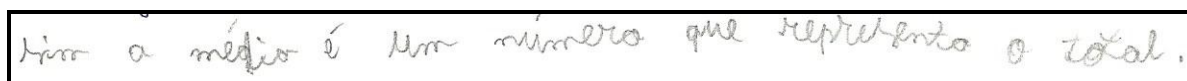
- Média aritmética simples;
- Moda;
- Mediana.

Materiais utilizados: lápis, borracha, papel, calculadora e planilha de dados.

Desenvolvimento da atividade:

Para explorar as medidas de tendência central também foram utilizados os dados coletados na turma. Trabalhou-se primeiro com o conceito de moda, questionando os alunos a respeito de quais categorias se repetiam com maior frequência. Dessa forma, explicou-se o conceito e a utilidade da moda. Quanto a essa atividade, os alunos não mostraram nenhuma dificuldade.

Para a média aritmética, procurou-se compreender a concepção que os alunos traziam a respeito do seu significado e dos procedimentos para seu cálculo. Todos os alunos afirmaram já ter visto ou ouvido falar na palavra média. Quando pedido para que escrevessem o que significa a palavra, muitos deixaram em branco, outros afirmaram que significa o total, como se pode observar na figura abaixo:

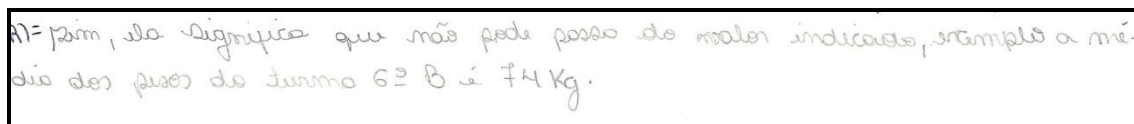


Uma a média é um número que representa o total.

Figura 36 – Resposta dada pela aluna A20 durante a aula

Fonte: Autora

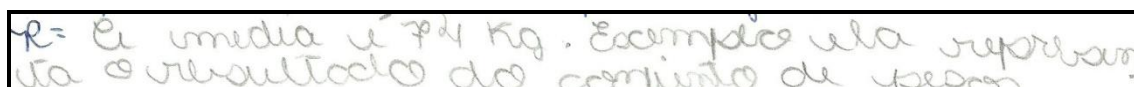
Outros alunos ainda compreendem a média como o valor máximo assumido por uma variável dentro de um conjunto de dados, como observado na resposta das alunas A1 e A4, respectivamente:



A1 = assim, ela significa que não pode passar de valores indicados, exemplo a média dos pesos da turma é B é 74 Kg.

Figura 37 – Resposta dada pela aluna A1 durante a aula

Fonte: Autora



A4 = É a média é 74 Kg. Exemplo ela representa o resultado do conjunto de pesos.

Figura 38 – Resposta dada pela aluna A4 durante a aula

Fonte: Autora

Então, foi explicado aos alunos que a média é um valor amplamente utilizado na Estatística, qual sua função e como se procede para efetuar o cálculo da mesma.

Com a intenção de minimizar os erros de conceituação da média por parte dos estudantes, desenvolveram-se atividades na turma em que era necessário calcular a média da turma para as variáveis idade, número de irmãos, “peso” e altura. Para facilitar a manipulação dos dados, distribuiu-se uma planilha simplificada aos alunos contendo os dados referentes as variáveis em questão e uma calculadora. Acredita-se que a utilização da calculadora contribui no sentido de agilizar os cálculos, permitindo assim, que se de mais atenção aos significados envolvidos. Da mesma forma, Medice (2007) entende que o uso da calculadora permite que o aluno realize o cálculo de maneira mais rápida, podendo então, entreter-se mais com o significado.

Como eram 29 dados para cada variável e os alunos não estavam acostumados a trabalhar com muitos valores, mesmo com o auxílio da calculadora, muitos deles não determinavam a média correta na primeira vez, pois na ânsia de realizar a atividade, deixavam de somar determinado valor. Com isso, verificou-se a perseverança desses alunos na busca da solução e também a valorização do trabalho em conjunto, pois aqueles que acertavam da primeira vez procuravam auxiliar aqueles que estavam com dificuldades. Isso foi identificado como sendo

mais uma contribuição da sequência de ensino proposta. A figura a seguir, ilustra a utilização da calculadora por parte de uma aluna durante a aula:



Figura 39 – Aluna realizando cálculo de média aritmética

Fonte: Autora

Foi dada bastante atenção à interpretação das questões com destaque ao significado do conceito de média, como se observa na resposta dada por uma aluna:

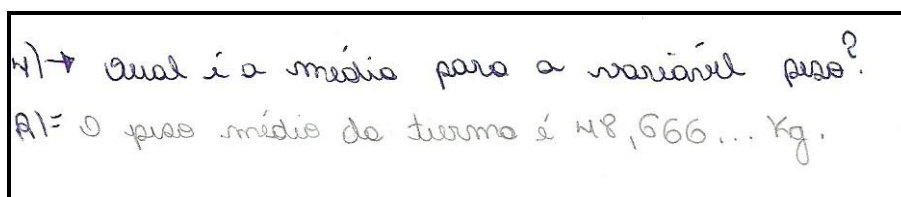


Figura 40 – Atividade realizada pela aluna A4

Fonte: Autora

Para exemplificar o conceito de mediana foi solicitado que cinco alunos da turma se colocassem na frente da sala, e pedido para que os mesmos se posicionassem em ordem crescente em relação à sua altura, como se pode ver na figura a seguir:



Figura 41 – Exemplificação da mediana para número ímpar de dados

Fonte: Autora

Logo, foi explicado que, em Estatística, o valor que divide um conjunto de dados ordenados em duas partes iguais é denominado mediana (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010). Assim, no exemplo tomado, a altura do aluno que ocupou o 3º lugar, é o valor que representa a mediana.

Em seguida, foi solicitado que mais um aluno se posicionasse à frente de forma ordenada junto aos demais, conforme ilustra a figura abaixo:



Figura 42 – Exemplificação da mediana para número par de dados
Fonte: Autora

Com isso, questionou-se os alunos em relação a qual valor representaria a mediana nessa nova situação. Assim, os alunos observaram que haviam dois valores ocupando a posição central. Então, explicou-se como se deve proceder para determinar a mediana quando há um número par de dados, diferenciando essa situação daquela em que existe um número ímpar de dados.

Foi determinada a mediana das variáveis idade, número de irmãos, “peso” e “altura”, com enfoque para a interpretação das mesmas, como pode ser observado na figura seguinte:

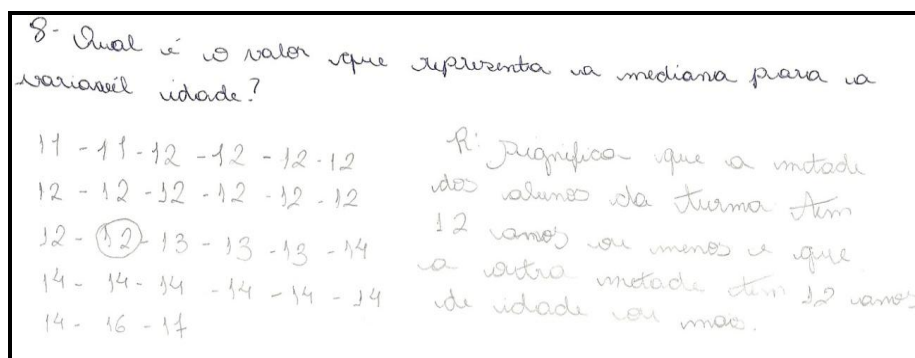


Figura 43 – Atividade realizada pela aluna A19
Fonte: Autora

Considera-se que por meio da realização de atividades com dados reais, onde é dado destaque a análise e interpretação dos resultados está se promovendo o desenvolvimento do pensamento estatístico dos alunos. Também Jacobini et al (2010) acreditam que em um trabalho onde os alunos participam da coleta de dados, analisam e interpretam esses dados, há uma forte aproximação aos hábitos que compõem o pensamento estatístico.

Outro ponto importante a ser considerado é que as questões desenvolvidas faziam parte do contexto dos estudantes, o que tornou mais fácil o entendimento dos conceitos das MTC por parte dos alunos e a análise dos dados, contribuindo também para o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento estatístico desses alunos. Em Medice (2007) também percebe-se a importância do contexto para o desenvolvimento do pensamento estatístico: “A razão de muitos estudantes não conseguirem ter um pensamento estatístico é que os exemplos apresentados nas aulas de estatística são, na maioria áridos e descontextualizados” (MEDICE, 2007, p. 47). Essa autora considera o conhecimento estatístico, o conhecimento do contexto e a informação extraída dos dados como sendo a matéria prima para se trabalhar o pensamento estatístico.

Por último, realizou-se uma discussão sobre as semelhanças e diferenças entre as MTC, justificando-se a utilização do termo medidas de tendência central quando se diz respeito à moda, média e mediana.

Observou-se que a moda foi a medida de tendência central que os alunos tiveram mais facilidade em compreender. Quanto à média e a mediana, acredita-se que tenha que se trabalhar mais vezes, envolvendo também outras situações. Para Gitirana et al (2010), a concepção de que a média aritmética seja um conteúdo de fácil compreensão deve ser revista, pois resultados mostram, que os estudantes apresentam dificuldades tanto na sua compreensão, quanto na sua utilização.

Acredita-se também que com o desenvolvimento dessa etapa da SE, foi possível tornar familiar aos alunos os termos e as idéias básicas referentes à Estatística Descritiva, conforme propõe Gal (2002, apud SILVA, 2007).

4.3 ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO CONTEXTUALIZADA

Nesta seção além de apresentar os resultados obtidos no pós – teste, buscou-se fazer comparações com os resultados do pré – teste com a intenção de identificar os avanços conquistados, bem como, identificar as dificuldades ainda presentes.

Como as questões que constituíram o instrumento de pós – teste foram as mesmas que compuseram o instrumento de pré - teste, essas não serão apresentadas novamente, apenas serão lembrados o objetivo e o conteúdo referente às mesmas.

4.3.1 Análise da Questão 1 do Pós – Teste

Objetivo:

- Verificar a habilidade do aluno em determinar a média aritmética de um conjunto pequeno de dados.

Conteúdo: Média aritmética.

Com base na análise da questão 1 do pós - teste, verificou-se que somente 36,36% dos educandos determinaram a média aritmética. O que significou um aumento de apenas 22,73% de acerto em relação ao pré - teste. Observou-se que 22,73% dos alunos cometeram erros ao somar ou dividir os valores. Com relação a esse tipo de erro (que não ocorreu no pré – teste) compartilha-se a ideia de Pagan (2010), a qual entende que o aluno errou ao efetuar uma das operações (a divisão nesse caso), mas que ele compreendeu como se dá o cálculo da média aritmética. Com isso acredita-se que mais da metade dos alunos se apropriaram do entendimento do conceito de média. Porém, 36,36% deles continuaram a apresentar a média como sendo a soma de todos os valores do conjunto de dados. Ainda um aluno (4,55%) não realizou nenhum cálculo, fazendo apenas uma estimativa para a média sem justificá-la. Observando as análises feitas por Pagan (2010) quanto à determinação da média aritmética, verifica-se que mesmo alunos do 1º ano do

Ensino Médio cometeram no pós – teste erros desses tipos (soma os dados ou opera errado).

Considera-se que os resultados verificados em relação à média aritmética com a turma de 7º ano estão de certa forma próximos aos resultados obtidos por Vasconcellos (2007), pois no que diz respeito à média aritmética, o pesquisador constatou após a intervenção de ensino desenvolvida em uma turma de 8ª série (9º ano) que 33,4% dos alunos passaram a utilizar a soma dos valores da variável como um dos invariantes necessários a determinação da média; 26% continuavam a apresentar a soma dos valores da variável como resultado para a média; 22% faziam a integração dos dados de forma errônea e, 18,6% dos estudantes faziam estimativas sem apresentar nenhuma justificativa.

Assim como Vasconcellos (2007), entende-se que apesar de haver contribuído para um melhor desempenho por parte de alguns alunos, as atividades propostas na SE não foram suficientes para promover a apropriação da habilidade de determinar a média aritmética pela maioria dos alunos. Da mesma forma que Pagan (2010), conclui-se que esse conteúdo requer de mais tempo para ser trabalhado com os estudantes. Mais uma vez reitera-se as considerações de Gitirana et al. (2010), a qual observa que a percepção de que a média aritmética é um conteúdo de fácil compreensão precisa ser revista pelos educadores.

4.3.2 Análise da Questão 2 do Pós – Teste

Objetivo:

- Verificar a habilidade do aluno em identificar a moda em um conjunto pequeno de dados.

Conteúdo: moda.

Com a análise dos resultados do pós – teste verificou-se que houve um aproveitamento de 100% na identificação da moda em um conjunto de dados, ou seja, todos os alunos observaram que o número 42 se repetia com maior frequência. Na figura 44 a seguir, pode-se observar a resposta dada por uma aluna:

A moda é o número 42, que aparece 5 vezes

Figura 44 – Resposta dada pela aluna A1

Fonte: Autora

Ainda, muitos alunos além de marcarem o número 42, apresentaram respostas por escrito, tais como se observa nas figuras 45 e 46:

42 é o sapato mais vendido

Figura 45 – Resposta dada pelo aluno A17

Fonte: Autora

A moda é do número 42 e foi a que vendeu mais

Figura 46 – Resposta dada pela aluna A20

Fonte: Autora

Assim, acredita-se que os alunos compreenderam o significado do conceito de moda e que saberão identificar essa medida de tendência central em outras circunstâncias.

Também em pesquisa realizada por Leite (2010) com alunos do Ensino Médio, a pesquisadora concluiu que dentre as MTC, os alunos apresentaram maior facilidade para indicar a moda dos dados apresentados.

4.3.3 Análise da Questão 3 do Pós – Teste

Objetivos:

- Verificar a habilidade do aluno em fazer a correspondência entre um valor numérico e seu respectivo setor circular.
- Verificar se o aluno identifica um gráfico de setores.

Conteúdo: gráfico de setores.

Na questão 3.1 do pós – teste todos os alunos fizeram a correspondência entre o valor numérico (quatrocentos) e seu respectivo setor circular (180°). Acredita-se que o que contribuiu para o aproveitamento total da questão foi uma atividade proposta na SE, na qual os alunos construíram um gráfico de setores, podendo perceber que existe uma correspondência entre o valor percentual ou numérico com o espaço ocupado pelos setores dentro do círculo.

Para a questão 3.2, onde no pré – teste apenas uma aluna respondeu satisfatoriamente a questão, obteve-se 86,36% de acerto no pós – teste. Percebeu-se que os demais alunos ainda confundem título com tipo de gráfico, como se observa na resposta do aluno A10 na figura seguinte:

A rectangular box containing the handwritten text "Gráfico das de esportes" in blue ink. The text is written in a cursive style and is underlined.

Figura 47 – Resposta dada pelo aluno A10

Fonte: Autora

Considera-se importante que sejam desenvolvidas atividades em que os alunos identifiquem os tipos de gráficos mais comuns e também os elementos essenciais em uma representação gráfica. Em relação a tais elementos, Monteiro e Selva (2001) observam a importância do título e das legendas no processo de compreensão de dados, considerando que esse aspecto precisa ser melhor investigado, uma vez, que aparentemente esses elementos essenciais dão suporte ao processo interpretativo.

4.3.4 Análise da Questão 4 do Pós – Teste

Objetivo:

- Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura dos dados em um gráfico de linhas, prestando atenção nos eixos horizontal e vertical.

Conteúdo: gráfico de linhas.

Com base na análise das respostas da questão 4.1 do pós – teste verificou-se que todos os estudantes realizaram a leitura dos dados em um gráfico de linhas em que a informação pedida se encontrava no eixo horizontal.

Na questão 4.2, na qual a resposta se encontrava no eixo horizontal, somente 18,18% dos alunos continuaram confundindo os eixos. Com isso pode-se dizer que houve um avanço significativo no desempenho dos estudantes nessa questão, uma vez que no pré – teste o percentual de acertos foi de apenas 27,27%. Assim como na questão 4.1, também houve aproveitamento total na questão 4.3.

Embora a SE não tenha abordado gráfico de linhas, acredita-se que a melhora no desempenho dos educandos em relação à leitura desse tipo de gráfico, tenha se dado devido ao contato proporcionado aos alunos com os pictogramas, os gráficos de barras e o gráfico de bastão durante a aplicação da SE, uma vez que os eixos também foram temas de discussão.

4.3.5 Análise da Questão 5 do Pós – Teste

Objetivos:

- Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura dos dados em um gráfico de barras duplas;
- Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura entre os dados em um gráfico de barras duplas;
- Verificar se o aluno identifica um gráfico de barras duplas;
- Verificar a habilidade do aluno em representar informações contidas em um gráfico de barras duplas por meio de uma tabela de dupla entrada.

Conteúdo: gráfico de barras duplas e tabela de dupla entrada.

Com base na análise das respostas da questão 5.1, verificou-se que somente a aluna A20 marcou o valor 8 como resposta, apresentando a quantidade de meninas e não de meninos, como se pedia. Os demais (95,45%) marcaram a resposta correta. Quando analisado o pré – teste, considerou-se que a metade dos alunos não haviam prestado atenção na legenda. Com isso, acredita-se que o aumento significativo de acertos, se deu em função da construção de vários gráficos

durante a aplicação da SE, uma vez que se fazia necessário trabalhar com a legenda.

Na questão 5.2 verificou-se que apenas três alunos não realizaram a leitura entre os dados em um gráfico de barras duplas. Ou seja, houve um aproveitamento de 86,36% para essa questão. Percebe-se com isso um aumento significativo de acertos comparando-se com o pré – teste, no qual nem a metade dos alunos havia acertado a questão. Acredita-se que esse avanço observado no desempenho dos alunos aconteceu por eles estarem agora familiarizados com esse tipo de gráfico. Esse resultado foi semelhante ao observado por Vasconcellos (2007), onde o pesquisador concluiu que a leitura de dados e a leitura entre os dados em gráficos não se configurou em dificuldade aos estudantes de uma 8ª série (9º ano).

Também Silva (2008) verificou um resultado satisfatório no desempenho dos alunos do Ensino Médio em questões referentes à leitura dos dados em gráficos. Para as questões que envolviam a leitura entre os dados, o pesquisador considerou que os estudantes apresentaram um bom desempenho. No entanto, ressaltou que alguns resultados mostraram que ainda há muito que se fazer para desenvolver nos estudantes as habilidades de leitura entre os dados e de leitura além dos dados.

Quanto à identificação do gráfico de barras duplas na questão 5.3, verificou-se que houve um avanço significativo. Apenas o aluno A18 confundiu com o gráfico de linhas e o aluno A10 associou com o título do gráfico. Observou-se que o aluno A10 já havia cometido esse engano com relação ao gráfico de setores.

Verificou-se também um avanço significativo no desempenho dos estudantes no que diz respeito à habilidade de passar informações de uma representação gráfica para uma representação tabular. Apenas dois alunos construíram tabelas com os dados fictícios e outros três alunos deixaram a questão em branco. Os demais fizeram suas construções apresentando corretamente o cabeçalho, as categorias para as variáveis e os dados. No entanto, quatro alunos fizeram as construções na forma de quadro, ou seja, continuaram utilizando linhas na horizontal entre cada uma das categorias da variável.

Quanto ao título da tabela e ao total, esses foram lembrados por uma minoria. Resultado bem diferente do observado por Medice (2007) com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, sendo que de acordo com essa pesquisadora, a maioria dos alunos assimilou as apresentações do título e do total para a construção

de tabelas. Porém, em relação à informação da fonte, os resultados foram semelhantes, não havendo avanço significativo em ambos os casos. No que se refere ao cabeçalho, na pesquisa desenvolvida por Medice (2007) exatamente a metade dos alunos colocaram o cabeçalho em suas tabelas. Já na presente pesquisa, verificou-se que o cabeçalho fez parte de todas as tabelas construídas.

Nas discussões dos resultados do pré – teste chamou à atenção a tentativa de resolução do aluno A16, o qual apresentou os dados em forma de fração, conforme observado anteriormente. Verificou-se após a aplicação da sequência de ensino o progresso realizado por esse aluno, como se pode notar pela figura a seguir:

	meninos	meninas
futebol	25	12
vôlei	10	8
Basquete	15	12
atletismo	10	6
tenis	5	9

Figura 48 – Resposta dada pelo aluno A16

Fonte: Autora

Também foi mostrada na figura a construção da aluna A1, onde foi esboçado um quadro sem auxílio de régua, sugerindo a idéia de uma tabela simples com os dados dos meninos e das meninas em um único grupo. Com base na observação da figura a seguir, pode-se perceber o quanto a aluna evoluiu:

esportes favoritos	nº de alunos	
	meninos	meninas
futebol	12	25
vôlei	8	10
Basquete	12	15
atletismo	6	10
tenis	9	5

Figura 49 – Resposta dada pela aluna A1

Fonte: Autora

Nas análises e discussões do desempenho prévio dos alunos para essa questão, mostrou-se que a aluna A7 foi uma das que apresentou como solução para a questão outro gráfico de barras. Na figura seguinte, pode-se também verificar o avanço dessa estudante:

Esportes preferidos	meninas	meninos
futebol	12	25
volêi	8	10
basquete	12	15
Atletismo	6	10
tenis	9	5

Figura 50 – Resposta dada pela aluna A7

Fonte: Autora

Ainda foi mostrada anteriormente na figura 14 a construção da aluna A13 antes da aplicação da SE. Na figura a seguir vê-se o avanço obtido pela aluna:

Tabela 1 - Número de alunos inscritos em cada modalidade		
Esporte	nº de alunos	
	meninas	meninos
futebol	12	25
volêi	8	10
Basquete	12	15
Atletismo	6	10
Tênis	9	5
Total	47	65

Figura 51 – Resposta dada pela aluna A13

Fonte: Autora

Portanto, apesar de a maioria dos alunos não terem se lembrado de colocar título, total e fonte em suas tabelas, e de quatro alunos haverem apresentados os dados em forma de quadro, considera-se que os resultados foram positivos, uma vez que pelo que foi verificado no pré – teste e observado durante a aplicação da SE, esse foi um dos primeiros, senão o primeiro, contato que os estudantes tiveram com esse tipo de atividade.

4.3.6 Análise da Questão 6 do Pós – Teste

Objetivos:

- Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura entre os dados em uma tabela de dupla entrada.
- Verificar a habilidade do aluno em representar informações contidas em uma tabela de dupla entrada por meio de um gráfico de barras duplas (transnumeração).

Conteúdo: gráfico de barras duplas e tabela de dupla entrada.

Pode-se dizer que os alunos apresentaram no pós-teste um bom desempenho (81,82% de acertos) quanto à leitura entre os dados em uma tabela de dupla entrada. Apenas quatro alunos erraram, marcando o futebol como resposta e, não o tênis como se esperava. Acredita-se que esses alunos não fizeram uma leitura global dos dados, pois marcaram como resposta o esporte que ocupa o segundo lugar entre os que as meninas mais gostam de assistir. Também Vasconcelos (2007) verificou que houve um aumento significativo no desempenho dos alunos quanto à leitura entre os dados representados em uma tabela de dupla entrada após a intervenção de ensino aplicada aos alunos de uma 8ª série (9º ano).

Para a questão 6.2, a qual foi solicitava que os dados contidos na tabela fossem representados em um gráfico de barras duplas, verificou-se que 72,73% dos alunos formaram um gráfico de barras duplas com os dados corretos, informando as categorias da variável e a legenda. Com isso, considera-se que houve uma melhora significativa no desempenho dos alunos quanto à habilidade de realizar a transnumeração. Outros 9,09% dos alunos representaram os dados por meio de dois gráficos de barras simples com valores incorretos e os 18,18% restantes formaram gráficos de barras duplas com valores que não correspondiam aos da tabela de dupla entrada. Observa-se em Vasconcelos (2007) resultado semelhante a esse, uma vez que após a intervenção de ensino aplicada pelo pesquisador, os alunos de uma 8ª série (9º ano) obtiveram praticamente 70% de acerto na questão que solicitava que os dados representados em uma tabela fossem representados por meio de um gráfico.

Quanto à apresentação do nome das categorias nos eixos horizontal e vertical, apenas 9, 09% dos pesquisados observou tal necessidade. Também na pesquisa realizada por Medice (2007) apenas 23% dos alunos do 6º ano se lembraram de colocar o nome das categorias. Para sanar esse problema, Medice (2007, p. 84) sugere que seja desenvolvida uma atividade em que sejam apresentados aos alunos “[...] gráficos sem nome nas categorias nos eixos, de forma que haja várias possibilidades, preferencialmente conflitantes, tentando fazê-los perceber a necessidade de sua apresentação”.

Embora durante a aplicação da SE, os alunos tenham demonstrado compreender a necessidade da apresentação do título e da fonte tanto nos gráficos, quanto nas tabelas, um número mínimo de alunos lembrou-se de registrá-los em suas representações. Medice (2007) também não verificou um resultado completamente satisfatório quanto à apresentação desses elementos essenciais. Assim como a pesquisadora, acredita-se que os alunos tenham esquecido de colocá-los em seus gráficos, “talvez pela ansiedade diante desse novo conhecimento” (MEDICE, 2007, p.84).

Quanto à construção de gráficos e tabelas, Silva (2008) percebeu que os alunos apresentaram melhor desempenho ao construir gráficos com base em dados representados em tabelas, e não ao contrário. Com isso, o autor infere que seja necessário dar um enfoque maior na conversão de gráficos para tabelas. Na presente pesquisa não se percebeu essa distinção. Somente durante a aplicação da SE se notou que os alunos sentiram-se mais seguros para construir sozinhos os gráficos do que as tabelas.

Da mesma forma que se afirmou sobre a atividade em que era solicitado que os alunos passassem as informações de um gráfico de barras duplas para uma tabela de dupla entrada (transnumeração), para a questão 6.2 também se concluiu que os resultados foram positivos, apesar de a maioria dos alunos terem se esquecido de colocar o título e a fonte em seus gráficos, pois conforme já discutido, essa atividade parece ser novidade para os estudantes.

Pode-se dizer que praticamente todos os estudantes tiveram seu desempenho melhorado quanto à construção de gráficos por meio da observação dos dados representados em uma tabela. Assim, serão apresentados alguns

gráficos construídos pelos alunos após a aplicação da SE, podendo-se observar o avanço individual realizado.

A figura 52 a seguir mostra o progresso realizado pela aluna A7, uma vez que antes da intervenção de ensino a aluna havia representado as informações por meio de dois gráficos de barras simples e ainda com os valores que não estavam de acordo com as informações contidas na tabela.

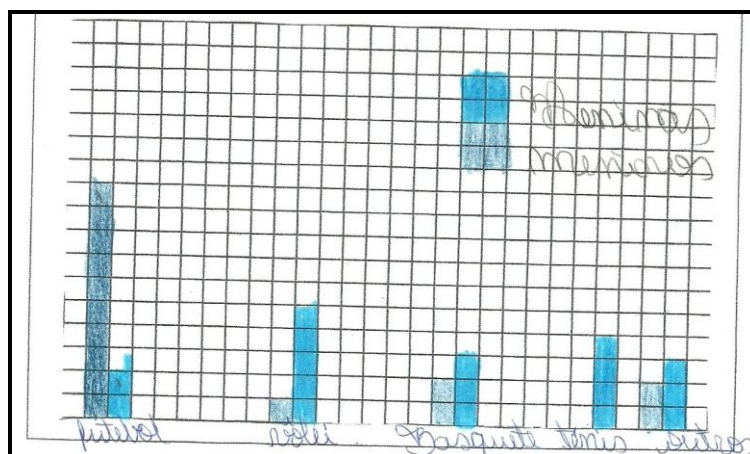


Figura 52 – Resposta dada pela aluna A7

Fonte: Autora

Também na figura 53 seguinte, pode-se observar a evolução na representação da aluna A4, a qual havia demonstrado anteriormente não saber trabalhar nem mesmo com a escala unitária.

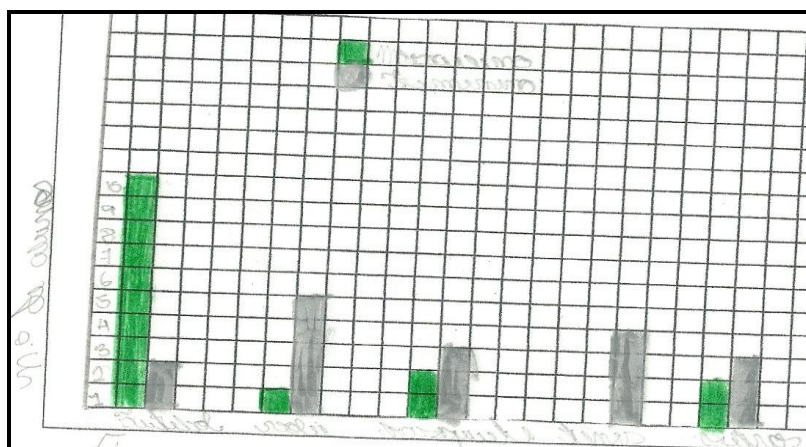


Figura 53 – Resposta dada pela aluna A4

Fonte: Autora

Dentre as muitas observações realizadas, verificou-se o enorme rendimento na produção dos alunos que haviam deixado a questão em branco quando foi aplicado o pré – teste. Em particular, pode-se notar o avanço do aluno A17 na figura a seguir:

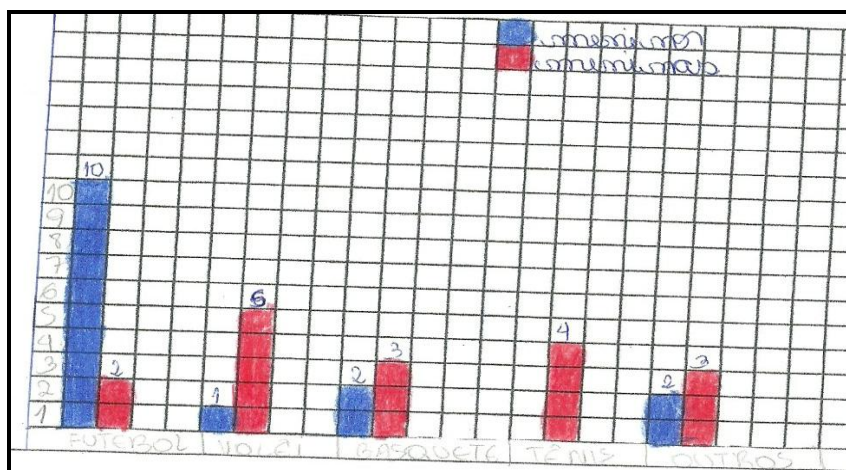


Figura 54 – Resposta dada pelo aluno A17

Fonte: Autora

Cabe destacar também o quanto o aluno A9 avançou nessa questão, apesar de ter sido ele um dos poucos que conseguiu passar os dados corretos para a malha quadriculada antes da aplicação da sequência de ensino. A figura abaixo ilustra a atividade realizada pelo aluno A9 no pós – teste:

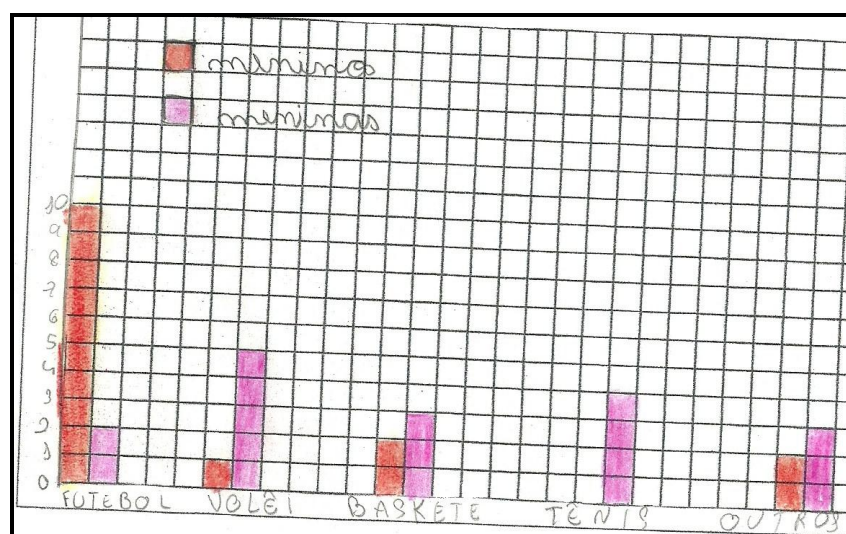


Figura 55 – Resposta dada pelo aluno A9

Fonte: Autora

Em geral, como já discutido em cada uma das questões, verificou-se que houve um avanço significativo no desempenho dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental em relação aos conteúdos básicos de Estatística. Fato que se reflete no desenvolvimento das competências estatísticas por parte dos mesmos. No quadro a seguir, pode-se melhor observar os dados discutidos anteriormente, e assim, evidenciar a eficácia da SE contextualizada com base na melhora no índice de respostas corretas:

Questão	Conteúdo	Objetivo	Competências estatísticas	Pré-teste (% de acertos)	Pós-teste (% de acertos) (continua)
1	Média aritmética	Verificar a habilidade do aluno em determinar a média aritmética.	Raciocínio estatístico	13,64%	36,36%
2	Moda	Verificar a habilidade do aluno em identificar a moda.	Raciocínio estatístico	77,3%	100%
3.1	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em fazer a correspondência entre um valor numérico e seu respectivo setor circular.	Raciocínio estatístico	72,7%	100%
3.2	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em identificar um gráfico de setores.	Não se considera a identificação em si como uma competência estatística.	4,55%	86,36%
4.1	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura de dados em um gráfico de linhas.	Raciocínio e letramento estatísticos.	95,45%	100%
4.2	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura de dados em um gráfico de linhas, prestando atenção nos eixos vertical e horizontal.	Raciocínio e letramento estatísticos.	27,27%	81,82%
4.3	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura de dados em um gráfico de linhas, observando o ponto zero como o ponto de partida.	Raciocínio e letramento estatísticos.	77,27%	100%
5.1	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura de dados em um gráfico de barras duplas.	Raciocínio e letramento estatísticos.	50%	95,45%
5.2	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura entre os dados em um gráfico de barras duplas.	Raciocínio e letramento estatísticos.	45,45%	86,36%

5.3	Representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em identificar um gráfico de barras duplas.	Não se considera a identificação em si como uma competência estatística.	18,18%	(conclusão) 90,91%
5.4	Representação gráfica e representação tabular	Verificar a habilidade do aluno em realizar a transnumeração, passando os dados de um gráfico de barras duplas para uma tabela de dupla entrada.	Raciocínio, letramento e pensamento estatísticos.	0%	77,27%
6.1	Representação tabular	Verificar a habilidade do aluno em realizar a leitura entre os dados em uma tabela de dupla entrada.	Raciocínio e pensamento estatístico.	59,09%	81,82%
6.2	Representação tabular e representação gráfica	Verificar a habilidade do aluno em realizar a transnumeração, passando os dados de uma tabela de dupla entrada para um gráfico de barras duplas.	Raciocínio, letramento e pensamento estatísticos.	0%	72,73%

Quadro 11 – Síntese da análise e discussão de dados

Fonte: Autora

Uma vez ainda, que a média de respostas corretas no pré-teste foi de 41,61% e passou a ser de 85,31% no pós-teste, reitera-se 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 por parte dos alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa teve como objetivo geral analisar as contribuições que uma SE pautada nos pressupostos da contextualização pode trazer para o ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental.

Primeiramente fez-se uma revisão de literatura com a intenção de melhor compreender a situação do ensino da Estatística dentro da Matemática tal como se apresenta no Ensino Fundamental. Com isso, observou-se que a Estatística ainda não ocupa um lugar de destaque no Ensino Fundamental. Muitas vezes, dá-se prioridade apenas para a leitura de gráficos e tabelas e, para os cálculos com base nesses dados envolvidos (geralmente irreais), não levando em consideração que a Estatística também requer o levantamento de questões, a formulação de hipóteses, a coleta de dados, a análise desses dados, o entendimento de conceitos, dentre outros. Portanto, entende-se que o objetivo principal do ensino da Estatística é desenvolver nos educandos as competências de raciocínio, pensamento e letramento estatísticos. Logo entende-se que é fundamental que o professor promova situações em sala de aula que favoreçam o desenvolvimento dessas competências.

Iniciou-se a pesquisa com a aplicação de um instrumento diagnóstico denominado pré – teste. Com base na análise realizada, a qual foi descrita ao longo da seção 4.1, pôde-se considerar como insatisfatório o desempenho prévio dos estudantes em relação aos conteúdos básicos de Estatística. Ou seja, eles apresentaram dificuldades nas questões mais simples, como por exemplo, identificar os tipos de gráficos mais comuns; realizar a leitura de dados em um gráfico onde se faz necessário observar a legenda; retirar uma informação de uma tabela de dupla entrada; trabalhar com a escala unitária na construção de gráficos de barras; escolher o eixo correto para realizar a leitura de dados. Além dessas, destacam-se outras dificuldades apresentadas pelos alunos, em que o nível de complexidade é maior, como nos seguintes casos: determinar a média aritmética; realizar a leitura entre os dados em um gráfico; representar dados por meio de tabelas e gráficos de barras.

De acordo com os PCN, os conteúdos devem estar dimensionados com os conceitos, com os procedimentos e com as atitudes. Assim, durante a aplicação da

SE contextualizada foram analisadas as atitudes dos alunos em relação ao processo de ensino e aprendizagem. Com isso, verificou-se que a SE pautada nos pressupostos da contextualização contribuiu para:

- Despertar a motivação dos alunos para a participarem das aulas;
- Despertar o interesse dos estudantes pela Estatística;
- Promover um envolvimento maior dos estudantes com o conteúdo abordado;
- Propiciar uma maior disposição dos educandos durante a realização das atividades;
- Desenvolver nos alunos a perseverança na busca de soluções;
- Promover a colaboração entre os estudantes durante a resolução das atividades;
- Promover uma melhor interação entre professor e alunos.

No que diz respeito aos conceitos e procedimentos, considera-se que durante o trabalho em sala de aula com a SE contextualizada, foi possível tornar familiar aos estudantes, os termos e as ideias básicas referentes às representações gráficas, as representações tabulares e, as medidas de tendência central. Tendo em vista o que foi levantado na revisão de literatura, considera-se que as atividades realizadas com os educandos contribuíram para o desenvolvimento das competências de raciocínio, pensamento e, letramento estatísticos por parte dos alunos. Contudo, não será somente com a realização dessas atividades que os educandos estarão aptos a alcançar o nível de letramento estatístico desejado. Para tal, torna-se fundamental a realização de atividades diversas que contemplem o desenvolvimento das competências estatísticas ao longo dos anos escolares. Porém, acredita-se que foi possível formar a base necessária para que futuramente esses alunos possam atingir o nível de letramento estatístico que a sociedade contemporânea exige.

Com base na verificação dos resultados obtidos no pós – teste, os quais foram detalhados na seção 4.3, verificou-se que houve um avanço significativo no desempenho dos alunos, principalmente em relação à leitura de dados, a leitura entre os dados, a identificação dos tipos mais comuns de gráficos e, a construção de gráficos e tabelas com base na transnumeração. Assim, conclui-se que a SE

pautada nos pressupostos da contextualização contribuiu para que houvesse um ganho significativo quanto à aquisição de conteúdos básicos de Estatística por parte de educandos dos anos finais do Ensino Fundamental, visto que a média de respostas corretas no pré-teste foi de 41,61% e passou a ser de 85,31% no pós-teste. Portanto, com base nos resultados obtidos nessa pesquisa, pode-se concluir que a aplicação de uma SE pautada nos pressupostos da contextualização, constitui-se em um recurso eficaz para a promoção da aprendizagem de conteúdos básicos de Estatística, bem como, para o desenvolvimento das competências estatísticas por partes dos alunos. Além disso, considera-se que essa aplicação contribui para a superação do modelo convencional de ensino, de modo a envolver ativamente o aluno com o conteúdo abordado.

Considera-se que a realização de atividades em que o aluno participa de forma ativa da coleta e tratamento de dados, como sugere a SE aplicada nessa pesquisa, merece ter maior espaço na prática docente, uma vez que foi possível observar as contribuições aqui destacadas para o ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental.

Contudo, apesar de que as atividades contextualizadas tenham contribuído para uma melhora no rendimento de alguns alunos quanto ao cálculo da média aritmética, verificou-se que essas contribuições foram insuficientes para a maioria deles. Observa-se que esse conceito não é de fácil assimilação por parte dos estudantes, conforme já apontado neste trabalho. Com isso, considera-se necessário que dispensado mais tempo para o trabalho com esse conteúdo e que sejam desenvolvidas mais pesquisas que possam contribuir para uma melhora no processo de ensino e aprendizagem da média aritmética.

Verificou-se também que os alunos têm dificuldade em perceber a necessidade da apresentação do nome das categorias nos eixos horizontal e vertical nas representações gráficas, a apresentação do título e da fonte nas representações gráficas e tabulares. Assim, acredita-se que seja necessário dar maior destaque para a apresentação desses elementos.

Considera-se a quantidade de aulas semanais da disciplina de Matemática ofertada nos estabelecimentos estaduais do Paraná como sendo uma das maiores dificuldades encontradas. Para o Ensino Fundamental, desde o ano de 2006 são previstas apenas quatro aulas dessa disciplina por semana. Assim, torna-se muito

difícil para o professor ministrar um ensino com qualidade, onde sejam abordados todos os conteúdos e alcançados todos os objetivos previstos para a disciplina com somente esse número de aulas por semana. Outro ponto que merece destaque trata-se da fragilidade na sistematização de conteúdos propostos pelas DCE do estado do Paraná, conforme observado na revisão de literatura.

Vale ressaltar que os resultados apresentados não esgotam o tema e os objetivos propostos neste trabalho e, sim contribuem com as discussões em torno do ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental somando algumas reflexões. Espera-se que este trabalho possa incentivar outros professores de Matemática a investigarem contextos semelhantes, a fim de obter resultados que contribuam para uma melhor discussão a respeito do ensino de Estatística.

REFERÊNCIAS

ABE, Maria C. Segundo pesquisa, escolas não cumprem metas para ensino da estatística. **USP Online**, São Paulo (SP), mar. 2010. Disponível em: <<http://www2.usp.br/index.php/educacao/18482>>. Acesso em: 18 mai. 2010.

ALVES-MAZZOTTI, Alda J. Impacto da pesquisa educacional sobre as práticas escolares. IN: ZAGO, Nadir; CARVALHO, Maria P.; VILELA, Rita A. T. (Orgs.) **Itinerários de pesquisa** - perspectivas qualitativas em sociologia da educação. 2. ed. Rio de Janeiro (RJ): Lamparina, 2011.

ANDRADE, Mirian M. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática**: uma investigação com o ensino médio. 2008. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP), 2008. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2008/andrade_mm_me_rcla.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2011.

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria J. C. de. **Novo praticando matemática**. v. 2, São Paulo (SP): Editora do Brasil, 2005.

ARAÚJO, Elizangela G. de. **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 (SC). Disponível em <www.ppgect.ufsc.br/dis/71/disser.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2011.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Resolução CNE/CEB nº 3, de 26 de junho de 1998**. Brasília (DF): MEC, 1998b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf>. Acesso em: 06 de nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília (DF): MEC/SEF, 1998c.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília (DF), 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2011/ matemática**. Brasília (DF): MEC/SEB, 2010a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12373%3A_pnld-e-pnlem-saiba-mais&catid=311%3Apnlem&Itemid=668>. Acesso em 06 jun. 2010.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **POF 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro (RJ): Ministério da Saúde, IBGE, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010b. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_20082009_encaa.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2010.

CAMPOS, Celso R. **A Educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. 2007. 242 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP), 2007. Disponível em <http://xa.yimg.com/kq/groups/16995359/717372563/name/Tese+-+Celso+R.+Campos+-+texto+completo.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

CAMPOS, Celso R.; WODEWOTZKI, Maria L. L.; JACOBINI, Otavio R. **Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte (MG): Autêntica, 2011.

CARVALHO, Carolina. Desafios à educação estatística. **Boletim SPE**. Lisboa (Portugal), p. 7-10, 2006. Disponível em: <<http://www.spestatistica.pt/attachments/article/101/boletim-spe-outono-06.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

CARVALHO, Carolina. Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da estatística: o caso dos gráficos. In: FERNANDES, José A.; et al. (Orgs) **Actas do II encontro de probabilidades e estatística na escola**. Braga (Portugal), p. 22-36, jan. 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9913/1/Actas_IIEncontroProbabilidadesEstatisticaEscola.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2012.

CARVALHO, Liliane M. T. L. ; MONTEIRO, Carlos E. F. ; CAMPOS, Tânia M. M. Refletindo sobre a interpretação de gráficos como uma atividade de resolução de problemas. In: LOPES, Celi E. ; COUTINHO, Cileda de Q. e S. ; ALMOULOUD, Saddo A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de letras, 2010a.

CARVALHO, Liliane. M. T. L.; MONTEIRO, Carlos. E. F.; CAMPOS, Tânia. M. M. Aspectos conceituais e visuais envolvidos na interpretação de gráficos. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 24, p. 135-144, dez. 2010b. Disponível em: < http://www.fisem.org/web/union/revistas/24/Union_024_013.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2012.

CASTRO, Franciana C.; CAZORLA, Irene M. As armadilhas estatísticas e a formação do professor. IN: CONGRESSO DE LEITURA DO MUNDO. 16. , 2007, Campinas (SP), 2007. **Anais...** Disponível em: < http://alb.com.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss08_05.pdf>. Acesso em: 10 mai 2010.

CAZORLA, Irene M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. 315 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2002. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/results>>. Acesso em 10 mai. 2010.

CAZORLA, Irene M. Estatística ao alcance de todos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 8., 2004, Recife (PE), 2004. **Anais...** Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/12/MC11915634806.pdf> >. Acesso em: 10 mai 2010.

CAZORLA, Irene M. ; CASTRO, Franciana C. O papel da estatística na leitura de mundo: o letramento estatístico. **Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes, Ponta Grossa (PR)**, v. 16, n. 1, p. 45-53, 2008. Disponível em: < <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617/605>>. Acesso em: 20 jun. 2010.

CAZORLA, Irene. ; KATAOKA, Verônica Y. ; SILVA, Cláudia B. da . Trajetórias e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12. In: LOPES, Celi E. ; COUTINHO, Cileda de Q. e S. ; ALMOULOUD, Saddo A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de letras, 2010.

CAZORLA, Irene. ; OLIVEIRA, Marcelo S. Para saber mais. In: CAZORLA, Irene; SANTANA, Eurivalda. (Org.) **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna (BA): Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, Irene. ; UTSUMI, Miriam C. Reflexões sobre o ensino da estatística na educação básica. In: CAZORLA, Irene; SANTANA, Eurivalda. (Org.) **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna (BA): Via Litterarum, 2010.

CHIZZOTTI, Antonio. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga (Portugal), v. 16, n. 002, p. 221-236, 2003. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/374/37416210.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 2. ed. Petrópolis (RJ): vozes, 2008.

CONTI, Keli C.; CARVALHO, Dione L. O letramento presente na construção de tabelas por alunos da educação de jovens e adultos. **Bolema**, Rio Claro, 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: 18 jul. 2012.

COUTINHO, Cileda Q. S. ; MIGUEL, Maria I. R. Estatística e a análise exploratória de dados. **Revista Matemática & Ciência**, Belo Horizonte (MG), v. 1, n. 2, jul. 2008. Disponível em: <http://matematica-ciencia.org/revista/edicaoAtual/artigos/artigo_02_atual.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2012.

COUTINHO, Cileda Q. S. ; SILVA, Maria J. F. da. ; ALMOULOU, Sadoo A. Desenvolvimento do pensamento estatístico e sua articulação com a mobilização de registros de representação semiótica. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 495-514, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5105>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

CURCIO, Frances R. Comprehension of mathematical relationship expressed in graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 18, n. 5, p. 382-393, 1987. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/749086?uid=3737664&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=56313684383>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

ESTEVAM, Everton J. G. **(Res)significando a educação estatística no ensino fundamental**: análise de uma sequência didática apoiada nas tecnologias de informação e comunicação. 2010. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência e Tecnologia, Presidente Prudente (SP), 2010. Disponível em < http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bpp/33004129044P6/2010/estevam_ejg_me_prud.pdf>. Acesso em: 15 out. 2012.

FERNANDES, José A. ; MORAIS, Paula C. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo (SP), v. 13, n. 1, p. 95-115, 2011. Disponível em: < <http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/5282>>. Acesso em: 15 out. 2012.

FLORES, Cláudia R. ; MORETTI, Mericles 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: 17 jul. 2012.

FREITAS, Cátia M. P. **O desenvolvimento da literacia estatística no 5º ano uma experiência de ensino**. 2011. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Universidade de Lisboa, Lisboa (Portugal), 2011. Disponível em: < http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/6258/1/ulfpie039993_tm.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2012.

GAL, Iddo (2002). Adult's statistical literacy : meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-25. Disponível em: < <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1403713?uid=3737664&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21100922187711>>. Acesso em: 17 jul. 2012.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo (SP): Atlas, 1991.

GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo (SP): Atlas, 2006.

GITIRANA, Verônica; et al. Média aritmética no ensino fundamental. In: LOPES, Celi E. ; COUTINHO, Cileda de Q. e S. ; ALMOULOUD, Saddo A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de letras, 2010.

GUIMARÃES, Gilda; et al. E educação estatística na educação infantil e nos anos iniciais. **Revista Zetetiké**, Campinas (SP), v. 17, n. 32, jul./dez. 2009. Disponível em: < <http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewarticle.php?id=334>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

JACOBINI, Otavio R.; et al. Temas contemporâneos nas aulas de estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. In: LOPES, C. E. ; COUTINHO, C. de Q. e S. ; ALMOULOUD, S. A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2010.

KATAOKA, Verônica Y. ; HERNANDEZ, Hugo. Sequência de ensino 1: perfil da turma. In: CAZORLA, Irene; SANTANA, Eurivalda. (Org.) **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna (BA): Via Litterarum, 2010.

LEITE, Ana P. F. **Estimativa de medidas de tendência central: uma intervenção de ensino**. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2010. Disponível em: < www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/ana_paula_leite.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2011.

LIMA, Rosana C. R. ; MAGINA, Sandra. M. P . Ler e interpretar gráficos usando as novas tecnologias: um estudo com alunos da 4ª série do ensino fundamental. IN: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 9., 2007, Belo Horizonte (MG). **Anais...** Disponível em: < http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Html/comunicacaoCientifica.html>. Acesso em: 17 jul. 2012.

LOPES, Alice C. Os parâmetros curriculares para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educ. Soc.**, Campinas (SP), v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n80/12938.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

LOPES, Celi A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 1998. Disponível em: < <http://libdigi.unicamp.br/document/results>>. Acesso em: 30 abr. 2010

LOPES, Celi A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2003. Disponível em: < http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/conhecimento-profissional-dos-professores-suas-rela%C3%A7%C3%B5es-com-estatistica-probabilidade-na/id/3260327.html>. Acesso em: 26 mar. 2011.

LOPES, Celi E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes**, Campinas (SP), v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2010.

LOPES, Celi E. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. In: LOPES, Celi E. ; COUTINHO, Cileda de Q. e S. ; ALMOULOU, Saddo A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de letras, 2010a.

LOPES, Celi E. A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico. IN: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 33., 2010b, Caxambu (MG). **Anais...** Disponível em: < <http://www.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf>>. Acesso em 10 out. 2011.

LUCCAS, Simone. **O ensino introdutório de matemática em cursos de administração: construção de uma proposta pedagógica**. 2011. 366 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina, Universidade Estadual de Londrina, Londrina (PR), 2011. Disponível em: < http://www.uel.br/pos/mecem/arquivos/resumo_abstract/teses/2011/lucas_simone_tese.pdf>. Acesso em: 15 out. 2012.

MACHADO, Lucília R. S.; SALLES, Lívia. M. A. Aprendizagem contextualizada e educação superior em leis educacionais. **Revista Educação & Tecnologia**, Belo Horizonte (MG), v. 14, n. 1, p. 44-50, 2009. Disponível em: < <http://www.mestradoemgsedl.com.br/wp-content/uploads/2010/06/Aprendizagem-Contextualizada-e-Educa%C3%A7%C3%A3o-Superior-em-Leis-Educacionais.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

MANECHINE, Selma R. S.; et al. A inserção de conceitos científicos no cotidiano escolar. **Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1, p. 1-14, Belo Horizonte (MG), 2006. Disponível em: <
<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/105/156>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

MEDICE, Michèle. **A construção do pensamento estatístico**: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do ensino fundamental. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2007. Disponível em: <
http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/michele_medici.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2011.

MEGID, Maria A. B. A. **Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de estatística para 6ª série**: estudo de duas experiências em escola pública e particular. 2002. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2002. Disponível em: <
http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/10086355.html>. Acesso em 15 nov. 2010.

MELLO, Guiomar N. **Transposição didática, interdisciplinaridade e contextualização**. 2005. Disponível em: <
<http://www.namodemello.com.br/outros.html>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

MENDONÇA, Luzinete de O. ; LOPES, Celi E. O trabalho com educação estatística no ensino médio em um ambiente de modelagem matemática. In: LOPES, Celi E. ; COUTINHO, Cileda de Q. e S. ; ALMOULOU, Saddo A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de letras, 2010.

MINAS GERAIS. Secretaria De Estado De Saúde De Minas Gerais. **Atenção à saúde do adolescente**: saúde em casa. Belo Horizonte (MG), 2006. Disponível em: <
<http://www.saude.mg.gov.br/publicacoes/linhaguia/linhasguia/LinhaGuiaSaudeAdolescente.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2011.

MONTEIRO, Carlos E. F. (2006). Investigando o senso crítico na interpretação de gráficos entre professores em formação inicial. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO. v. 1, p. 1-16, 2006. **Anais...** Disponível em: <
http://www.ufrjr.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_29/investigando.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2012.

MONTEIRO, Carlos E. F.; SELVA, Ana C. V. Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. IN: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 24., 2001, Caxambu (MG). **Anais...** Disponível em: http://www.ufrjr.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/investigando.pdf. Acesso em: 18 jul. 2012.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro (RJ): Lamparina, 2008.

MORESI, Eduardo. **Metodologia da pesquisa**. Brasília (DF): UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA-UCB, 2003. Disponível em: < <http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2012.

PAGAN, Maria 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>. Acesso em: 27 mar. 2011.

PAIS, Luiz C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. 2. ed. Belo Horizonte (MG): Autêntica, 2002.

PAIS, Luiz C. Transposição didática. In: MACHADO, Silvia A. (Org.) **Educação matemática: uma (nova) introdução**. 3. ed. São Paulo (SP): EDUC, 2010.

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

PINHEIRO, Nilcéia. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um 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. Disponível em: < <http://ppgect.ufsc.br/files/2012/03/Tese.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2011.

RAMOS, Marise N. Os contextos no ensino médio e os desafios na construção de conceitos. IN: **Temas de ensino médio**. Rio de Janeiro (RJ): Fundação Oswaldo Cruz; Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, p. 66-79, 2004. Disponível em: http://www.retsus.fiocruz.br/upload/publicacoes/Trilhas_da_identidade.pdf. Acesso em: 18 jul. 2012.

RAPCHAN, Francisco J. C. **Metodologia de pesquisa**. Serra (ES): CEFETES, 2009.

RUMSEY, Deborah 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 ago. 2012.

SADOVSKY, Patricia. **O ensino de matemática hoje**-enfoques, sentidos e desafios. São Paulo (SP): Ática, 2007.

SANTANA, Raúl M. Categorización de la comprensión de gráficas estadísticas en estudiantes de secundaria (12-15). **Revista Electrónica De Investigación En Educación En Ciencias**. v. 2, n. 2, p. 29-38, Buenos Aires (Argentina), dez. 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v2n2/v2n2a04.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2012.

SARMENTO, Manuel J. O estudo de caso etnográfico em educação. IN: ZAGO, Nadir; CARVALHO, Maria P.; VILELA, Rita A. T. (Orgs.) **Itinerários de pesquisa** - perspectivas qualitativas em sociologia da educação. 2. ed. Rio de Janeiro (RJ): Lamparina, 2011.

SILVA, Cláudia B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de matemática. 2007. 354. f. Tese (Doutorado em Educação) –Pontifícia Universidade Católica, São Paulo (SP), 2007. Disponível em < <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/dissertations/07.Silva.Dissertation.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

SILVA, Cláudia B.; et al. Atitudes em relação à estatística e à matemática. **Periódicos Eletrônicos em Psicologia**, Itatiba (SP), v. 7, n. 2, p. 219-228, dez. 2002. Disponível em: < http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712002000200011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 abr. 2010.

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

SILVA, Edgar D. **Os conceitos elementares de estatística a partir do homem vitruviano: uma experiência de ensino em ambiente computacional.** 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2008. Disponível em: < http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/edgard_dias_silva.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2011.

SPINELLI, Walter. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da matemática.** 2011. 138 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), 2011. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-10062011-134105/es.php>>. Acesso em: 15 out. 2012.

TEIXEIRA, Inês A. de C. Por entre planos, fios e tempos: a pesquisa em sociologia da educação. IN: ZAGO, Nadir; CARVALHO, Maria P.; VILELA, Rita A. T. (Orgs.) **Itinerários de pesquisa - perspectivas qualitativas em sociologia da educação.** 2. ed. Rio de Janeiro (RJ): Lamparina, 2011.

TUFANO, Wagner. Contextualização. In: FAZENDA, Ivani. C. A. (Org). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade.** São Paulo (SP): Cortez, 2001.

VASCONCELOS, Maria B. F. **A contextualização e o ensino de matemática: um estudo de caso.** 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa (PB), 2008. Disponível em: < http://www.ce.ufpb.br/ppge/index.php?option=com_content&task=view&id=170&Itemid=52> Acesso em: 18 jul. 2012.

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>. Acesso em: 14 out. 2012.

VIALI, Lorí; SEBASTIANI, Renate G. Ensino de estatística na escola básica com o recurso da planilha. In: LOPES, Celi E. ; COUTINHO, Cileda de Q. e S. ; ALMOULOU, Saddo A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística.** Campinas (SP): Mercado de letras, 2010.

VIEIRA, Marcia. **Análise exploratória de dados**: uma abordagem com alunos do ensino médio. 2008. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2008. Disponível em: < http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/marcia_vieira.pdf>. Acesso em: 15 out. 2012.

VILELA, Rita A. T. O lugar da abordagem qualitativa na pesquisa educacional: retrospectiva e tendências atuais. **PERSPECTIVA**, Florianópolis SC), v. 1, n. 02, p. 431-466, jul./dez. 2003. Disponível em: < <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/9759>>. Acesso em: 15 out. 2012.

WAGNER, Rosemeire R. **A relação dos professores de matemática com o processo de transposição didática**: apoios na interdisciplinaridade, na contextualização e na complexidade do conhecimento. 2006. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa (PR), 2006. Disponível em: < http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.do?select_action=&o_autor=85895>. Acesso em: 16 nov. 2010.

WALLMAN, Katherine K. Enhancing statistical literacy: enriching our society. **Journal of the American Statistical Association**, v. 88, n. 421, p. 1-8, 1993. Disponível em: < <http://www.jstor.org/pss/2290686>>. Acesso em: 15 nov. de 2010.

WODEWOTZKI, Maria L. L. ; JACOBINI, Otavio R. O ensino de estatística no contexto da educação matemática. In: BICUDO, Maria A. V. ; BORBA, Marcelo C. (Orgs). **Educação matemática**: pesquisa em movimento. 2. ed. São Paulo (SP): Cortez, 2005.

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 **A contextualização como estratégia para o ensino de Estatística nos anos finais 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 Danieli Walichinski, 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 telefone: (42) 3224- 0738; ou pelo endereço: Av. Visconde de Taunay, 1145. Bairro da Ronda; ou ainda pelo endereço de e-mail: danieliw@ig.com.br.

Ponta Grossa, _____ / _____ /2011.

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

1) Carlinhos conseguiu fazer as seguintes economias (em reais) durante 6 meses consecutivos. Observe os valores abaixo e determine a média mensal das economias de Carlinhos.



2) Uma loja de calçados para homens, durante um dia, vendeu 12 pares de sapatos dos seguintes números:

38	40	42	39	39	42
42	40	42	42	39	43

Qual é a moda?

3) Em uma escola com 800 alunos, realizou-se uma pesquisa sobre o esporte preferido dos estudantes. Os resultados estão representados no gráfico a seguir:

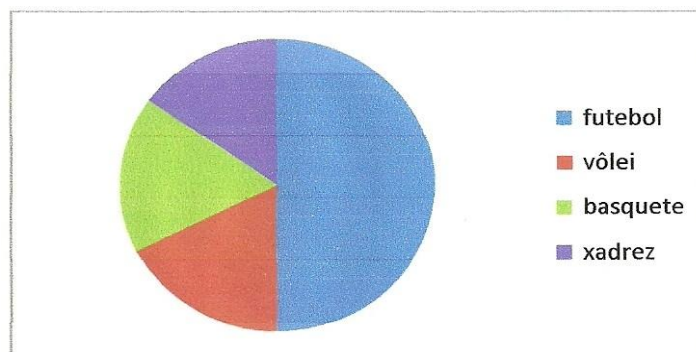


Figura 1 – Esporte preferido pelos alunos

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2005)

3.1) Observando o gráfico, é correto dizer que:

- A () O futebol foi escolhido por 400 alunos;
- B () O basquete foi escolhido por 210 alunos;
- C () O vôlei foi escolhido por 120 alunos;
- D () O xadrez foi escolhido por 90 alunos.

3.2) Como se chama esse tipo de gráfico?

4) O gráfico seguinte representa a evolução do “peso” de um senhor, desde seu nascimento até seus 40 anos de idade, conforme se pode observar:

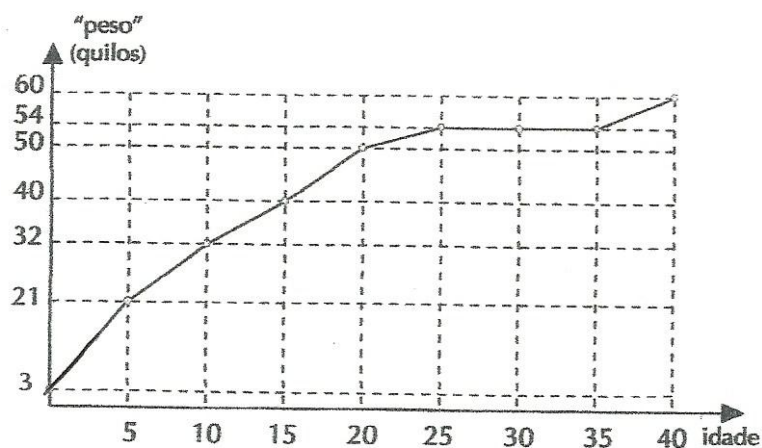


Figura 2 – Evolução de peso ao longo dos anos

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2005)

4.1) Qual era o “peso” desse senhor, quando ele tinha 5 anos?

4.2) Qual era a idade desse senhor, quando ele estava com 40 quilos?

4.3) Qual era o “peso” desse senhor, quando ele nasceu?

5) Numa escola há 120 alunos. O gráfico indica o número de alunos inscritos em cada modalidade esportiva praticada na escola. Cada aluno só pratica um tipo de um esporte.

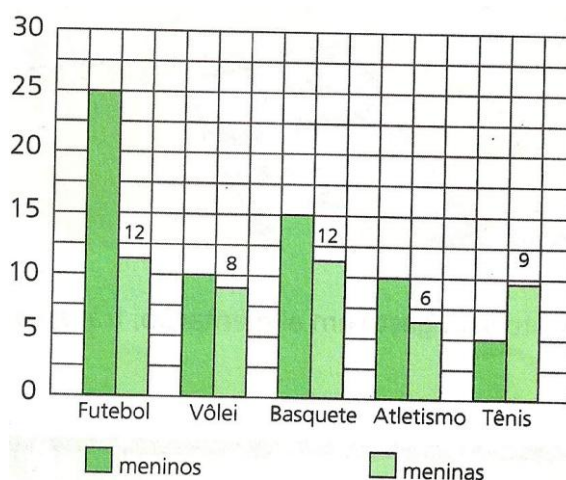


Figura 3 – Modalidades esportivas praticadas na escola

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2005)

5.1) Quantos meninos praticam vôlei?

5.2) Em qual modalidade esportiva o número de meninas é maior que o número de meninos?

5.3) Como é o nome desse tipo de gráfico?

5.4) Represente por meio de uma tabela as informações apresentadas no gráfico.

6) O professor de Educação Física perguntou aos alunos de uma turma do 7º ano qual era o esporte preferido deles. Todos os alunos responderam indicando um esporte apenas. O resultado dessa consulta pode ser visto na seguinte tabela.

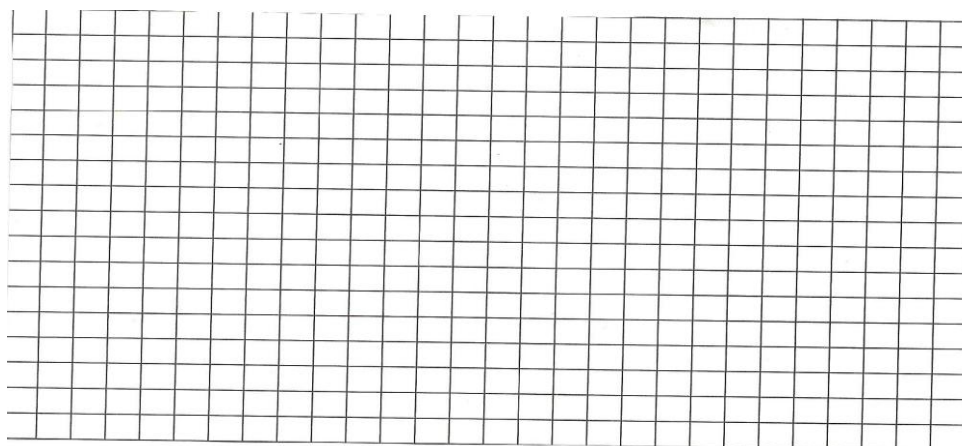
Tabela 1- Esporte preferido de meninos e meninas

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

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2002)

6.1) Qual é o esporte que as meninas mais gostam de assistir?

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



Fonte: Adaptado de Andrini e Vasconcellos (2005)

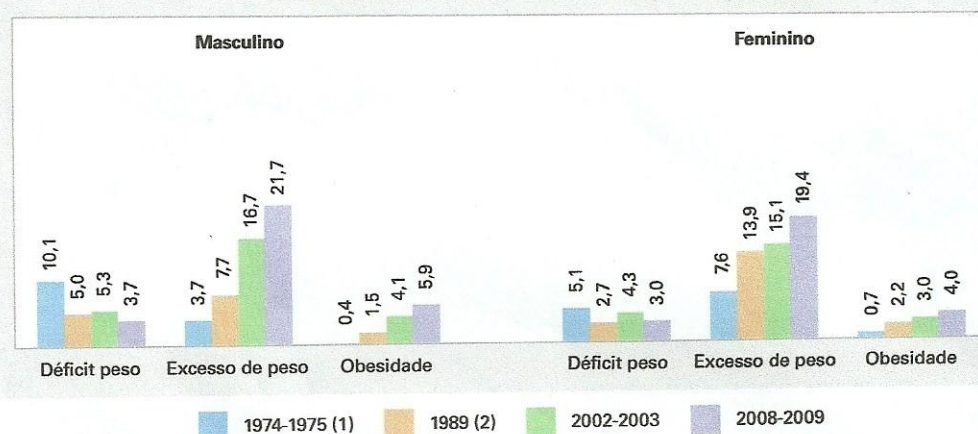
ANEXO B – Dados divulgados na POF 2008-2009 que foram trabalhados com os alunos

Tendência secular em adolescentes

A tendência secular do estado nutricional de adolescentes foi resgatada com base em estimativas da prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade calculadas a partir dos inquéritos do ENDEF 1974-1975; da PNSN 1989; e das POFs 2002-2003 e 2008-2009. A distribuição de referência e os critérios utilizados na definição dos indicadores foram os mesmos utilizados na seção que apresentou estimativas da POF 2008-2009 para adolescentes. Novamente, as estimativas do ENDEF não levam em conta os domicílios rurais das Regiões Norte e Centro-Oeste e as estimativas da PNSN não levam em conta os domicílios rurais da Região Norte.

O Gráfico 13 descreve a tendência secular da prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade na população brasileira de adolescentes do sexo masculino e do sexo feminino.

Gráfico 13 - Evolução de indicadores antropométricos na população de 10 a 19 anos de idade, por sexo Brasil - períodos 1974-1975, 1989 e 2002-2003 e 2008-2009



Fontes: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Estudo Nacional da Despesa Familiar 1974-1975 e Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003/2008-2009; Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição 1989.

(1) Exclusive as áreas rurais das Regiões Norte e Centro-Oeste. (2) Exclusive a área rural da Região Norte.

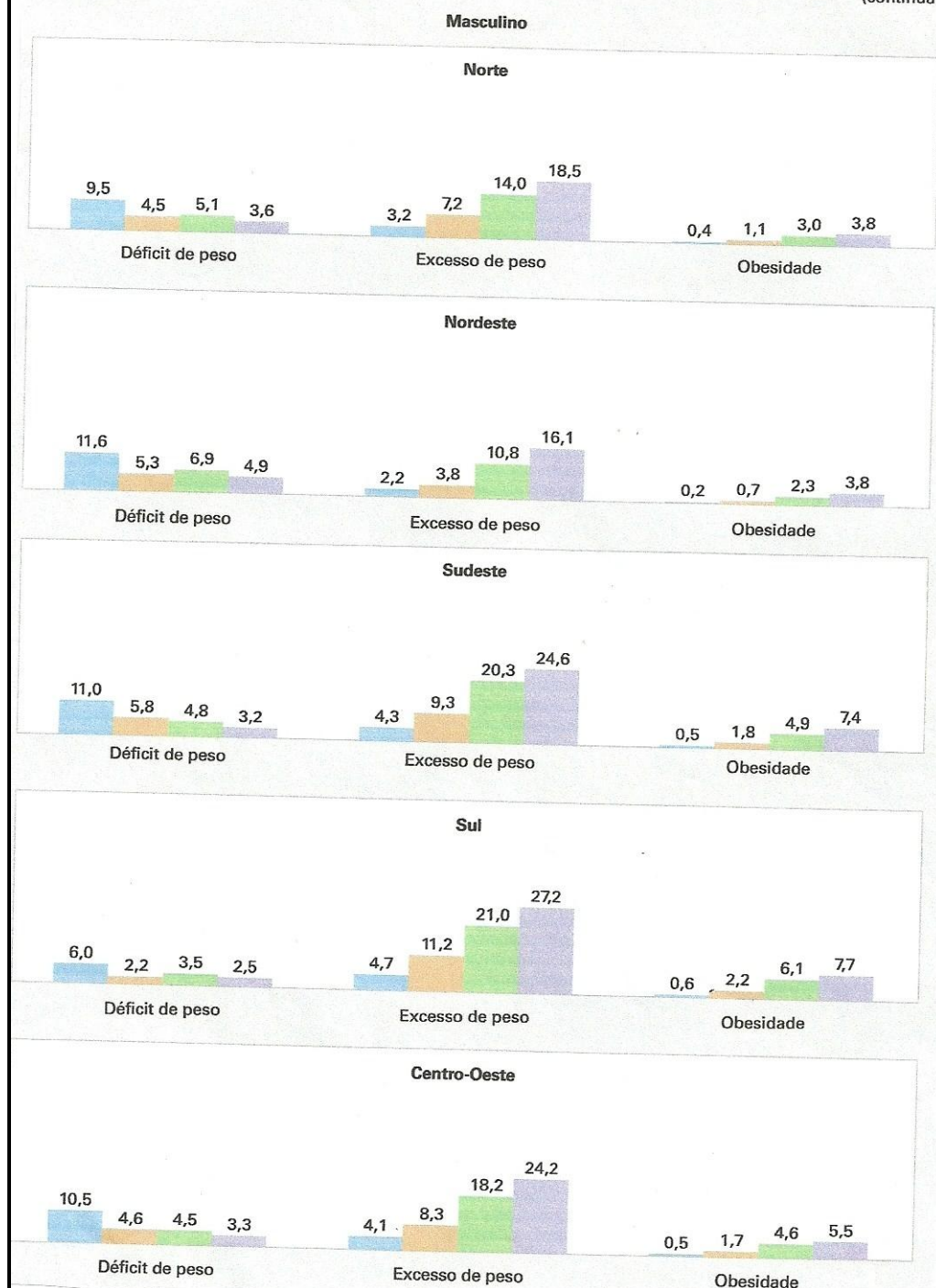
A prevalência de déficit de peso em adolescentes mostra tendência de declínio ao longo dos quatro inquéritos. De 1974-1975 a 2008-2009, a prevalência de déficit de peso diminui de 10,1% para 3,7%, no sexo masculino, e de 5,1% para 3,0%, no sexo feminino.

A prevalência de excesso de peso aumenta continuamente ao longo dos quatro inquéritos. Nos 34 anos decorridos de 1974-1975 a 2008-2009, a prevalência de excesso de peso aumenta em seis vezes no sexo masculino (de 3,7% para 21,7%) e em quase três vezes no sexo feminino (de 7,6% para 19,4%). A evolução da prevalência de obesidade nos dois sexos repete, com frequências menores, a tendência ascendente descrita para o excesso de peso.

Fonte: Brasil (2010b, p. 64)

Gráfico 14 - Evolução de indicadores antropométricos na população de 10 a 19 anos de idade, por sexo e Grandes Regiões Brasil - períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009

(continua)



Fonte: Brasil (2010b, p. 65)

Gráfico 14 - Evolução de indicadores antropométricos na população de 10 a 19 anos de idade, por sexo e Grandes Regiões Brasil - períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009

(conclusão)



Fontes: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Estudo Nacional da Despesa Familiar 1974-1975 e Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003/2008-2009; Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição 1989.

(1) Exclusive as áreas rurais das Regiões Norte e Centro-Oeste. (2) Exclusive a área rural da Região Norte.

Fonte: Brasil (2010b, p. 66)