

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC/SP**

SILVANA PEREIRA

**A LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TABELAS E GRÁFICOS
PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
Uma intervenção de ensino**

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**São Paulo
2009**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC/SP**

SILVANA PEREIRA

**A LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TABELAS E GRÁFICOS
PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
Uma intervenção de ensino**

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia
Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para
obtenção do título de **MESTRE PROFISSIONAL EM ENSINO DE
MATEMÁTICA**, sob a orientação do(a) **Prof(a). Dr(a). Sandra
Maria Pinto Magina.***

**São Paulo
2009**

Banca Examinadora

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____ **Local e Data:** _____

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Maria Lima Pereira, e a toda
minha família pelo apoio e compreensão. E
ao meu querido pai Milton Carlos Pereira (in
memorian)

AGRADECIMENTOS

Chegou a hora de agradecer a todos aqueles que direta ou indiretamente me ajudaram a realizar esse sonho.

À professora Dra Sandra Maria Pinto Magina, que desde o princípio me orientou nesta pesquisa, sempre buscando me incentivar e auxiliar com seus conhecimentos, e também pelo prazer de ter sido sua aluna nas aulas de Aspectos Cognitivos.

À professora Dra Célia Maria Carolino Pires, pelas valiosas sugestões, comentários, incentivo e pelo privilégio de ter sido sua aluna na disciplina de Currículo.

Ao professor Dr Francisco Bezerra por suas importantíssimas contribuições e palavras de incentivo no momento da qualificação.

A todos os professores do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, obrigada é pouco pelas valiosas contribuições à minha formação, sem me esquecer daqueles que não fazem mais parte do programa.

À Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, pelo auxílio concedido (bolsa mestrado), que sem dúvida alguma possibilitou o término deste trabalho.

Ao grupo REPARE por toda a força e contribuições que vocês me deram. O meu muito obrigada! Aida, Ana, Cido, Claudio, Cora, Dri, Euri, Fran, Otávio, Rogério, Romeu, Rosana e Sandra. Não me esqueci da Gabi e Conceição, valeu demais turma.

À professora Dra. Irene Cazorla e seus cursos sobre Estatística com o software SPSS.

Aos meus inesquecíveis amigos de mestrado Carlos, Fábio, Sergio, Leandro, Siane, Romeu, e em especial a minha queridíssima amiga, irmãzinha, Corina.

Às minhas amigas de trabalho Andréia e Tânia, por entenderem a minha ausência, pelo incentivo e pela compreensão.

À direção e professores da Escola Professor José Carlos Antunes, pela torcida e vibração positiva. Valeu Milma!

E finalmente agradeço a Deus por ter me dado saúde, garra e perseverança para que eu pudesse conquistar mais essa vitória.

A Autora

O objetivo desta pesquisa foi investigar os avanços e limitações de uma intervenção de ensino no 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública do Estado de São Paulo, com a finalidade de responder a seguinte questão de pesquisa: “Quais os avanços e limitações que uma intervenção de ensino para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental com vistas à apropriação de leitura e interpretação de gráficos e tabelas?” Para tanto, desenvolvemos uma pesquisa com caráter intervencionista, a qual contou com dois grupos: um grupo experimental – GE com 35 alunos, passando pela intervenção de ensino e a aplicação de dois testes diagnósticos, e o outro foi o grupo controle – GC, também com 35 alunos, no qual foram aplicados os testes diagnósticos, ambos formados por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. O quadro teórico dessa pesquisa contou com os estudos de Wainer (1992) referentes às tabelas, também foram utilizados os estudos de Curcio (1989) sobre compreensão gráfica, e a Teoria de Registros de Representações Semióticas de Duval (1992). Os dados coletados por intermédio dos testes diagnósticos realizados foram analisados a luz dessas mesmas teorias. E essa análise mostrou-nos um desempenho significativo por parte dos alunos do GE no pós-teste. Os resultados, analisados qualitativa e quantitativamente nos permitiram inferir que a intervenção de ensino foi eficaz no seu propósito de promover a aprendizagem. O destaque positivo da intervenção ficou por conta das questões relacionadas ao nível avançado, tanto na leitura e interpretação de tabelas quanto nos gráficos, cujos resultados foram significativos e superiores aos obtidos no nível intermediário.

Palavras-chave: Ensino Fundamental, intervenção de ensino, formação de conceitos, leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the progress and limitations of an educational intervention in the 6th year of elementary school to a public school in the State of São Paulo, in order to answer the following research question: "What are the advances and limitations that an educational intervention for students in 6th grade of elementary school with a view to appropriate reading and interpreting graphs and tables?" We've developed a research interventionist nature, which was attended by two groups: an experimental group - EG with 35 students, through the intervention of education and the application of two diagnostic tests, and the other was the control group - CG, also with 35 students, which were applied to diagnostic tests, both formed by students in the 6th grade of elementary school. The theoretical framework of this research relied on studies Wainer (1992) for the tables were also used studies Curcio (1989) on understanding graphics, and the Theory of Semiotics Records Offices of Duval (1992). The data collected through the diagnostic tests were analyzed in light of those theories. And this analysis showed us a significant performance by students of GE in the post-test. The results were analyzed qualitatively and quantitatively and allowed us to infer that the teaching intervention was effective in its purpose of promoting learning.

Keywords: elementary school, teaching intervention, training concepts, reading and interpreting graphs and tables.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	16
CAPÍTULO – 1	21
1.1 – Justificando a escolha do tema	23
1.2 – Delimitação do problema	26
1.3 – Objetivo e Questão de Pesquisa	31
CAPÍTULO 2 –APORTE TEÓRICO.....	32
2.1 – Estatística	32
2.2 – Elementos da Estatística	34
2.2.1 – Tabelas ou Quadros?	35
2.2.1.1 – Elementos de uma tabela	35
2.2.2 – Gráficos	36
2.2.2.1 – Elementos de um gráfico.....	37
2.2.2.2 – Tipos de gráficos	38
2.3 – A teoria das Representações Semióticas	39
2.4 – Leitura e interpretação de gráficos e tabelas	43
2.5 – Nível de compreensão gráfica – Curcio.....	44
2.7 – Níveis de compreensão tabular – Wainer	45
2.8 – O Livro didático e a Estatística	47
2.8.1 – Análise dos livros didáticos	48
2.9 – O Letramento Estatístico e o Raciocínio Estatístico	62
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA.....	66
3.1 – Referencial teórico metodológico	66
3.2. – Universo do estudo.....	69
3.2.1 A Escola	69
3.2.2 – Os Sujeitos	71
3.3 – Desenho do experimento.....	72
3.4 – O Material	74
3.5 – O Estudo.....	74
3.4.1 – O Instrumento diagnóstico – Pré-teste	75
3.4.2 – O instrumento diagnóstico – Pós teste	92
3.4.3 – A intervenção	93
CAPÍTULO 4	99
4.1 – Análise Quantitativa.....	101
4.1.1 Comparação entre os crescimentos do GC e GE	101
4.1.2 – Análise geral do desempenho do GE	105

4.1.2.1 – Comparação entre leitura e interpretação de tabelas e gráficos	106
4.1.3 – Análise do desempenho do GE em Leitura e Interpretação de Tabelas	109
4.1.3.1 – Desempenho nos Níveis	111
4.1.3.2 – Nível Elementar	113
4.1.3.3 – Nível II – Intermediário	115
4.1.3.4 – Nível III – Avançado.....	123
4.1.4 – Análise do desempenho do GE em Leitura e Interpretação de Gráficos	126
4.1.4.1 – Desempenho nos Níveis	128
4.1.4.2 – Nível I – Leitura dos dados.....	130
4.1.4.3 – Nível II – Leitura entre os dados	132
4.1.4.4 – Nível III – Leitura além dos dados.....	138
4.2 – Análise Qualitativa.....	140
4.2 – Respostas em branco em leitura e interpretação de tabelas e gráficos.....	141
4.3 – Análise dos erros.....	143
4.4 – Leitura e Interpretação em tabelas	144
4.4.1 – Nível elementar	144
4.4.2 – Nível intermediário	145
4.4.3. – Nível avançado	147
4.5 – Leitura e Interpretação em gráficos	148
4.5.1 – Nível I – Leitura dos dados	148
4.5.2 – Nível II – Leitura entre os dados.....	149
4.5.4 – Nível III – Leitura além dos dados	150
4.6 – Observações sobre a intervenção	151
CONCLUSÃO	155
5. 1 – Síntese dos resultados	156
5.1.1 – Sobre o desempenho geral dos grupos.....	157
5.1.1.1 – Sobre o desempenho do GE na leitura e interpretação de tabelas.....	157
5.1.1.2 – Sobre o desempenho do GE na leitura e interpretação de gráficos.....	158
5.1.1.3 – Registros de Representações Semióticas	159
5.1.1.4 – Construções	159
5.2 – Resposta à questão de pesquisa	160
5.3 – Sugestões para futuras pesquisas	161
REFERÊNCIAS.....	163
APÊNDICE.....	169

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema do funcionamento do pensamento em relação ao raciocínio estatístico e raciocínio matemático.....	65
Figura 2: Desempenho geral do GC e do GE, no pré e no pós-teste.....	102
Figura 3: Análise de regressão, por grupo	104
Figura 4: Desempenho do GE, comparativo entre tabelas e gráficos, no pré e no pós-teste.	107
Figura 5: Desempenho do GE em leitura e interpretação de tabelas, no pré e no pós-testes.....	110
Figura 6: Desempenho do GE no pré-teste, especificado por nível de leitura (Wainer, 1992).....	112
Figura 7: Desempenho do GE no nível elementar, no pré e no pós-teste.	114
Figura 8: Desempenho do GE no nível Intermediário, no pré e no pós-teste.	116
Figura 9: Desempenho do Ge na subcategoria comparação.....	117
Figura 10: Desempenho dos aluno do GE na subcategoria variação entre os dados, no pré e no pós-teste.....	119
Figura 11: Desempenho do GE na subcategoria média, no pré e pós-teste.	121
Figura 12: Desempenho do GE no nível avançado, no pré e pós-teste.	123
Figura 13: Desempenho dos alunos do GE em leitura e interpretação de Gráficos, pré e pós-teste.	127
Figura 14: Desempenho do GE no pré-teste, especificado por nível de leitura (Curcio, 1989).....	129
Figura 15: Desempenho do GE em leitura dos dados, pré e pós-teste.	130
Figura 16: Desempenho dos alunos do GE em leitura do nível II – leitura entre os dados.....	132
Figura 17: Desempenho do GE na subcategoria comparação entre os dados, no pré e no pós-teste.....	133
Figura 18: Desempenho do GE na subcategoria média, no pré e pós-teste.	136
Figura 19: Desempenho do GE no nível leitura além dos dados, no pré e no pós-teste.	138

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Referente a nomenclatura adotada a partir da Resolução nº 3 de 03/08/2004.....	22
Quadro 2: Correspondência entre o ensino de 9 anos e as possíveis correspondências.....	22
Quadro 3: Distribuição dos Alunos no Níveis da Escala de Desempenho em Matemática – 5ª Série do EF.....	28
Quadro 4: Distribuição do numero de pessoas segundo os níveis de alfabetismo.	29
Quadro 5: Generalização da disposição dos elementos de uma tabela.	36
Quadro 6: Disposição das quantidades de gráficos e tabelas	53
Quadro 7: Disposição da quantidade de tabelas e gráficos na coleção 2.	58
Quadro 8: Disposição da quantidade de gráficos e tabelas apresentados no capítulo 13.....	60
Quadro 9: Desenho do Experimento	73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribuição dos professores, segundo o grau de concordância para a questão 1.1.....	42
Gráfico 2. Porcentagem dos professores, segundo o grau de concordância para a questão 1.1.	43
Gráfico 3- Desempenho do GE, pré e pós-teste, por questões classificadas pela diferença.....	108
Gráfico 4- Desempenho do GE nos itens de leitura elementar, no pré e pós-teste.....	115
Gráfico 5- Desempenho do GE em itens que pediam comparação entre os dados.....	118
Gráfico 6- Desempenho do GE nos itens que abordavam variação entre os dados, pré e pós-teste.	120
Gráfico 7- Desempenho do GE nos itens que abordavam média aritmética, no pré e pós-teste.	122
Gráfico 8- Desempenho do GE em questões do Nível Avançado.....	124
Gráfico 9- Desempenho do GE nos itens que abordavam leitura dos dados.	131
Gráfico 10- Desempenho do GE nos itens que abordavam comparação entre os dados.	134
Gráfico 11- Desempenho do GE na subcategoria variação, no pré e pós-teste.	135
Gráfico 12- Desempenho do GE nos itens que abordavam média aritmética, no pré e no pós-teste.	137
Gráfico 13- Desempenho do GE nos itens que abordavam leitura além dos dados.	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição das respostas dos professores, segundo o grau de concordância para a questão 1.1.....	42
Tabela 2: Desempenho do GE no pré e pós-teste, por questões classificadas pela diferença.....	108

Este estudo teve por objetivo investigar avanços e limitações de uma intervenção de ensino no 6º ano do Ensino Fundamental da Rede Pública do Estado de São Paulo, com vistas à apropriação da leitura e a interpretação de gráficos e tabelas.

Sempre gostei de estudar, especialmente Matemática, não me lembro de ter tido dificuldades de aprendizagem com esta disciplina, embora a época fosse diferente, refletindo hoje sobre esse período, acredito que se priorizavam fórmulas, técnicas de resolução e uma relação professor-aluno que estava centrada na formação bancária que segundo Paulo Freire (1983, p.68) é aquele modelo de educação onde os papéis estão bem definidos, o professor é o que ensina, é o que sabe, somente ele pensa, enquanto os alunos devem adaptar-se às suas determinações, meros objetos, meras mentes vazias que deveriam ser preenchidas com os saberes do professor. Mas mesmo assim o gosto pelos estudos não se abalaram.

O importante é que ainda gosto de estudar e desde que entrei na escola aos sete anos de idade não parei mais. Continuo envolvida constantemente com a Educação seja no papel de professora ou de aluna.

No princípio o sonho era de ser professora, mas aos onze anos de idade, já na 5ª série do Ensino Fundamental, e com um contato mais específico com a Matemática, a identificação com a área foi aumentando no decorrer dos anos. Momentos que construíram um sonho que transportava o lugar de aluna e quiçá poder cursar a Licenciatura em Matemática.

Por questões de força maior a realização do sonho de entrar na faculdade teve que esperar um pouco mais. Depois de um período de seis anos, após o término do colégio (Ensino Médio), consegui cursar Licenciatura em Matemática. A partir daí, e principalmente no final do curso, surgiram então algumas inquietações,

aquelas que residem em nossos pensamentos e têm relação com os problemas encontrados em sala de aula e que ainda persistem nestes quinze anos de magistério. Qual a melhor forma de ensinar certos conteúdos matemáticos?

Percebia que a graduação estava chegando ao fim e ainda não havia cursado disciplina alguma que me preparava para o *como ensinar* Cálculo, Estatística ou Álgebra, por exemplo. Como ensinaria operações com frações? Usaria algoritmo ou situações práticas? Priorizaria exercícios do tipo calcule, determine ou problemas? Não obtive respostas para estas questões durante meu curso de Licenciatura.

E continuaram após terminar a graduação, talvez por este motivo demorasse dois anos para adentrar numa sala de aula, pois não me sentia totalmente preparada para tal atividade. De fato, quando comecei meu trabalho docente tive a certeza de que para desenvolvê-lo de maneira satisfatória deveria continuar estudando.

Frente a esses problemas e inquietações procurei não me acomodar, sempre em busca de possíveis respostas. Para tanto, procurei durante este período me aperfeiçoar participando de todos os cursos possíveis que eram oferecidos pela Oficina Pedagógica da Diretoria de Ensino de Santo André, e outros oferecidos pelo Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática (CAEM) por intermédio do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME – USP).

Mas até então algumas de minhas inquietações eram apenas de como ensinar os conteúdos matemáticos, em outras palavras não havia, ainda, preocupação com relação de como os alunos aprendiam. Com o passar do tempo, já com certo domínio na sala de aula, as dificuldades apresentadas pelos alunos passou a ser o eixo central de minhas inquietações.

As questões que permeavam meus pensamentos eram do tipo: qual a dificuldade em entender simples problemas que envolviam equações de 1º grau? Como o aluno não conseguia resolver sistemas de equações? E as inequações? Sob meu ponto de vista era tudo tão simples, como poderiam surgir tantas dificuldades? Será que sou eu que não sei ensinar?

Acredito que todo este percurso de reflexões e busca de melhora profissional faz parte do processo de desenvolvimento profissional, que segundo Ponte (1998) tem que passar pela formação inicial, continuada e especializada, e não foi diferente na minha trajetória. Os cursos dos quais participei fizeram parte da minha formação

continuada, porém percebi que mesmo assim foram insuficientes, sendo assim procurei um curso de especialização. E em 1996 matriculei-me num curso de Pós-Graduação em Educação Matemática na Universidade São Marcos.

A partir deste momento surgiu um forte desejo de fazer Mestrado em Educação Matemática, por motivos particulares esse desejo foi adiado até julho de 2006, quando mediante uma bolsa de estudos da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo efetuei minha matrícula no curso de Mestrado desta instituição de ensino, a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

Na primeira disciplina que cursei, Aspectos Cognitivos da Aprendizagem Matemática, ministrada pela Prof^a Dr^a Sandra Maria Pinto Magina, percebi que estava no caminho certo e passei a freqüentar efetivamente o Grupo de Pesquisas a partir do terceiro semestre.

Este grupo intitulado **REPARE – REFLEXÃO, PLANEJAMENTO, AÇÃO, REFLEXÃO em Educação Matemática** orientado pela professora Dra. Sandra, deu-me a oportunidade de um contato mais específico com várias pesquisas já realizadas, relacionadas ao ensino-aprendizagem de Estatística, surge assim o interesse por assuntos relacionados a esta área. Os estudos já concluídos, os quais eu tive contato, serão discutidos no decorrer deste trabalho e servirão de subsídios para aprofundamento neste tema. Outras pessoas deste grupo de pesquisa, o REPARE, também manifestaram o mesmo interesse, então decidimos montar um subgrupo para pesquisarmos Estatística.

Embora não seja um tema inédito, a proposta desse subgrupo é o de apresentar um panorama geral da Estatística. Estes estudos visam investigar a construção e o desenvolvimento dos conceitos de Estatística, assim como o seu ensino e sua aprendizagem. Os conceitos elementares de Estatística que serão pesquisados pelo subgrupo são: leitura, interpretação e construção de gráficos e tabelas, medidas de tendência central como média, moda e mediana, algumas medidas de dispersão como variância e desvio padrão. Portanto cada integrante do subgrupo terá sujeitos de pesquisas diferentes, em alguns estudos serão os professores e em outros os alunos, e para tanto serão utilizados estudos diagnósticos e/ou intervenções de ensino.

Os estudos desse subgrupo estão em andamento e a intenção deles é realizar pesquisas que vão desde as séries iniciais do Ensino Fundamental passando pelo Ensino Fundamental II e Ensino Médio até chegar ao Ensino Superior com futuros professores das séries iniciais fechando assim um ciclo completo, o que nos permitirá visualizar um panorama do ensino da Estatística ao longo dos anos de escolarização.

Nossa pesquisa está inserida dentro desse subgrupo e além dela há outras cinco dissertações de mestrado, sendo encaminhadas paralelamente, vale ressaltar que são estudos em andamento. Uma das dissertações apresentará uma investigação junto a professores do Ensino Fundamental I, e seu objetivo será saber como estes professores utilizam as informações relacionadas à Estatística, veiculadas pela mídia, com vistas ao desenvolvimento do aluno.

Temos outros três estudos que de alguma forma se relacionam com o Ensino Médio, um deles observará os efeitos de uma intervenção de ensino pautada na apreensão de conceitos elementares estatísticos visando possibilitar aos alunos, do Ensino Médio, a leitura de dados pontuais e globais e ainda a estimativa de medidas de tendência central, como Moda, Média e Mediana, a partir da exploração de gráficos e tabelas.

O segundo estudo cujo nível de ensino é o Médio também será um estudo investigativo e versará sobre qual professor está mais preparado para trabalhar com a Estatística, o professor de Matemática que trabalha com os fundamentos matemáticos subjacentes aos seus conteúdos ou o professor de Geografia que utiliza seus conhecimentos no contexto de usuário, embora esta pesquisa se realize junto a alunos da 1ª série do Ensino Médio e diz respeito à leitura de dados pontuais e globais, mudança de registro (gráfico para tabela, vice-e-versa) e cálculo de média.

O terceiro e último estudo nesse mesmo nível de ensino será uma pesquisa que terá como sujeitos de estudos o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e os alunos da 3ª série do Ensino Médio, com o objetivo de analisar as estratégias utilizadas pelos alunos da 3ª série do Ensino Médio na resolução de questões que envolvam gráficos e tabelas através das questões do ENEM que abordam este tema.

E para fechar o ciclo desses estudos contamos ainda com a dissertação de Rodrigues, também em andamento, cujo objetivo será o de investigar, por meio de diagnóstico, quais são os conhecimentos básicos que alunos do Ensino Superior dos cursos de Licenciatura em Matemática, Pedagogia e Administração de Empresas têm sobre Estatística.

Neste contexto temos nossa dissertação que foi realizada junto a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II. Apresentando como objetivo a investigação de avanços e limitações de uma intervenção de ensino com vista à apropriação da leitura e a interpretação de gráficos e tabelas. Foi um estudo de caráter intervencionista e contou com dois grupos, a saber: grupo controle (GC) e grupo experimental (GE) o qual sofreu a intervenção de ensino.

Este trabalho está organizado em seis capítulos, portanto na seqüência apresentaremos uma breve discussão de cada um deles. O primeiro capítulo foi construído a partir de nossa justificativa, a problemática relacionada ao tema, à questão de pesquisa e o respectivo objetivo.

O capítulo II foi reservado para Estatística, seus conceitos elementares no que se refere às tabelas e gráficos, o referencial teórico que escolhemos para dar o devido suporte a nossa pesquisa, A Teoria das Representações Semióticas de Duval (1992), Níveis de Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e Os Níveis de Compreensão Tabular de Wainer (1992), fizemos uma breve discussão sobre Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatísticos.

O capítulo III foi destinado à metodologia, no qual apresentamos nosso universo de estudo, os sujeitos, assim como o desenho do experimento e os procedimentos que foram necessários. Apresentamos também o material utilizado, e o devido embasamento teórico da metodologia.

Já o capítulo IV foi reservado para a análise dos resultados. Essa análise contou com duas fases, uma voltada ao aspecto qualitativo e outra ao aspecto quantitativo.

A conclusão, com as possíveis respostas para a nossa questão de pesquisa, foi abordada no capítulo V. E foi também o capítulo onde apresentamos nossas considerações finais.

Este estudo apresenta-se com o objetivo de investigar os avanços e limitações de uma intervenção de ensino com vistas à apropriação da leitura e a interpretação de gráficos e tabelas. Seus sujeitos de pesquisa foram alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da Rede Pública de Ensino do Estado de São Paulo.

Assim, reservamos para este primeiro capítulo nossa justificativa na escolha do tema assim como, uma problemática sobre o assunto, nossa questão de pesquisa e o respectivo objetivo. Iniciamos este capítulo com uma breve discussão sobre o porquê adotamos a partir de agora a nomenclatura 6º ano do Ensino Fundamental e não 5ª série.

O Ensino Fundamental de 9 (nove) anos se tornou meta da educação nacional com a implementação da Lei nº 10.172 de 09 de janeiro de 2001, que aprovou o Plano Nacional de Educação/PNE. Cujo objetivo foi o de assegurar a todas as crianças um período mais longo de convívio escolar, maiores oportunidades de aprender e, com isso, uma aprendizagem com qualidade.

Ainda sobre sua fundamentação legal as instituições de ensino terão até 2010 para iniciarem a adequação para a nova lei. O Conselho Nacional de Educação (CNE) e a Câmara de Educação Básica (CEB) definiram na resolução nº 3, de 3 de agosto de 2005, normas para a ampliação do Ensino Fundamental para nove anos. O artigo 2 desta resolução diz respeito à nomenclatura adotada a partir de então, a saber:

Quadro 1: Referente a nomenclatura adotada a partir da Resolução nº 3 de 03/08/2004.

Educação Infantil	Creche	Até 3 anos de idade
	Pré-escola	4 e 5 anos de idade
Ensino Fundamental	Anos Iniciais	De 6 a 10 anos
	Anos Finais	De 11 a 14 anos

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) em seu artigo 23 diz:

A educação básica organiza-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não-seriados, com base na idade, na competência e outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar.(BRASIL, 1996).

O Quadro 2, abaixo, mostra as possíveis correspondências que poderão ser adotadas entre o ensino de 8 séries, o de 9 anos e os respectivos ciclos.

Quadro 2: Correspondência entre o ensino de 9 anos e as possíveis correspondências.

Ensino Fundamental de Resolução nº 3 CNE/CEB		Organização nos Sistemas	Organização nos Sistemas
Anos Iniciais	1º ano	Fase Introdutória	1º Ciclo
	2º ano	1ª Série Básica	
	3º ano	2ª série	
	4º ano	3ª série	2º Ciclo
	5º ano	4ª série	
Anos Finais	6º ano	5ª série	3º Ciclo
	7º ano	6ª série	
	8º ano	7ª série	4º Ciclo
	9º ano	8ª série	

As escolas de Santo André, que mantém o Ensino Fundamental I, estão trabalhando com as duas nomenclaturas. Os alunos matriculados em Janeiro de

2008 iniciaram aos 6 anos de idade no 1º ano do Ensino Fundamental I e, totalizarão 9 anos de estudos, os alunos que já estavam matriculados seguem com um Ensino Fundamental de 8 séries. Portanto atualmente, em 2009, temos na mesma unidade escolar alunos na 2ª série do Ensino Fundamental I e alunos no 2º ano do Ensino Fundamental I.

Desta forma, apenas em 2013 as escolas de Ensino Fundamental II estarão recebendo alunos do 6º ano. Mas este trabalho que possui como sujeitos de pesquisa alunos na faixa etária dos 11 anos de idade, adotou a nomenclatura de 6º ano do Ensino Fundamental II, embora a escola que foi utilizada para esta pesquisa, a qual está descrita no “Universo de Estudos”, ainda utilize a nomenclatura de séries e atende alunos de Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

1.1 – Justificando a escolha do tema

A Estatística é um tema que tem ocupado destaque nas pesquisas em Educação Matemática. Este destaque pode ser justificado pela sociedade atual que se utiliza de elementos da Estatística para veicular informação na mídia. Percebemos na televisão e nos jornais, por exemplo, o uso de gráficos e tabelas que exigiriam do telespectador/leitor uma capacidade de lidar com esses elementos.

São vários os autores que discorrem sobre o tema Estatística, a saber: Batanero, Batanero e Godino, Batanero e Diaz (2005), Cazorla (2002), Gal (2002) e Ponte (2000), são alguns destacados por nós que vêm subsidiar nossos estudos com suas pesquisas. Além destes autores destacaremos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997; 1998), documentos do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) e um documento da Educação Portuguesa sobre as “Orientações curriculares para o ensino da Estatística: Análise comparativa de três países”.

Numa primeira análise, sobre essas pesquisas e documentos chamou-nos a atenção o que eles apontam como justificativa para o estudo da Estatística e percebemos que o foco está na sociedade globalizada e na cidadania.

Acreditamos que a formação de um cidadão crítico, na sociedade moderna, passa pelo desenvolvimento de diferentes habilidades e competências e dentre elas algumas estão relacionados diretamente à Estatística, como leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

A importância desses conceitos cujo objetivo é a formação da cidadania pode ser encontrada em documentos oficiais do Ministério da Educação – MEC, como por exemplo, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997. O volume específico para a disciplina de Matemática foi datado de 1998.

Nesse documento, também, notamos reforçada a importância da formação do cidadão crítico e os primeiros indícios de uma estreita relação entre cidadania e Estatística, como podemos observar no texto citado abaixo. Os autores do PCN (1998) dizem:

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. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. (BRASIL, 1998, p.27).

Supomos que a criticidade e o posicionamento mencionados no texto do PCN são pontos que serão atingidos quando os alunos forem capazes de ler e interpretar informações estatísticas que aparecem todos os dias na mídia escrita ou falada.

E para ler e interpretar informações estatísticas é necessário desenvolver nos alunos conhecimentos relacionadas à leitura e interpretação de gráficos e tabelas, saber fazer levantamento e verificação de hipóteses sobre dados e ainda argumentar sobre eles. Acreditamos que um dos papéis da escola seja o de formar conhecimentos Estatísticos nos alunos/cidadãos.

Estes conhecimentos não são adquiridos de um momento para outro é necessário uma preparação para esses ensinamentos.

Essa necessidade é preconizada no PCN (1998) quando encontramos argumentos importantes para justificar o papel da Matemática como formador de cidadãos conscientes desde as séries iniciais:

[...] sobre o papel da Matemática na formação básica para a cidadania, fazendo o aluno refletir sobre sua inserção no mercado de trabalho e na própria sociedade sendo crítico e sabendo se posicionar diante de questões sociais. (BRASIL, 1998, p. 28)

Nesse sentido, acreditamos que este papel da Matemática, o de formar a base da cidadania, passa também pelo tratamento da informação, uma vez que a criticidade e o posicionamento frente a questões políticas; como mencionado no texto do PCN, pretende ser um dos aspectos atingidos quando os alunos são capazes de ler e interpretar informações estatísticas.

Quanto á esses conteúdos, que nos referimos anteriormente, juntamente com os de Análise Combinatória e Probabilidade são contemplados no PCN (1998), dentro do bloco Tratamento da Informação e por sugestão deste documento os professores devem trabalhá-los desde as séries iniciais do Ensino Fundamental.

Em relação ao bloco Tratamento da Informação, os autores do PCN (1998) apontam como finalidade do ensino da Estatística:

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, 1998, p. 52).

Acreditamos que desenvolver a capacidade do aluno a ler e interpretar gráficos e tabelas auxiliem no entendimento para a interpretação do mundo que o cerca, contribuindo para sua cidadania, sabendo analisar nas informações recebidas se são verdadeiras ou não.

Como nossa pesquisa trabalhou com o ensino da Estatística para o 6º ano, fomos buscar o que os autores do PCN (1998) sugerem para este segmento de ensino do Ensino Fundamental II e encontramos:

[] se nos ciclos anteriores os alunos começaram a explorar idéias básicas de estatística – aprendendo a coletar e organizar dados em tabelas e gráficos, a estabelecer relações entre acontecimentos, a fazer algumas previsões, a observar a frequência de ocorrência de um acontecimento – neste ciclo (3º ciclo) é importante fazer com que ampliem essas noções, aprendendo também a formular questões pertinentes para um conjunto de informações, a elaborar algumas conjecturas e comunicar informações de modo convincente, a interpretar diagramas e fluxogramas. (BRASIL, 1998, p. 69 e 70)”.

Podemos perceber nessa citação a referência ao ensino da Estatística em

ciclos anteriores, então consultando o volume 3, específico para Matemática, para Educação Infantil encontramos sugestão desse trabalho já no 1º ciclo onde os autores apontam a seguinte finalidade para o estudo da Estatística:

Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia (BRASIL, 1997, p.40).

Comungando com essa opinião identificamos nas palavras de Batanero e Diaz (2005) quando falam que tomada de decisões e realização de predições em situações de incertezas são relevantes para o ensino da Estatística, e que estes argumentos seriam suficientes para inserir este ensino o quanto antes.

Portanto, nossa justificativa para o ensino da Estatística gira em torno da demanda social objetivando a cidadania e, no âmbito escolar esse estudo é sugerido pelos autores do PCN (1998) desde as séries iniciais, e aparece com importância significativa na interdisciplinaridade e nos temas transversais, pois várias disciplinas do currículo apresentam informações utilizando-se de gráficos e tabelas.

1.2 – Delimitação do problema

Várias pesquisas, teses de doutorado, dissertações de mestrado e artigos em Educação Matemática discorrem sobre o ensino da Estatística em níveis de ensino diferentes desde a Educação Básica (Ensinos Fundamental e Médio) até o Ensino Superior, cujas abordagens estão na formação do professor, no currículo ou em documentos oficiais e ainda há as que se referem às avaliações externas.

Notamos que existem vários trabalhos sobre Estatística e todos foram realizados porque seus autores em algum momento se questionaram sobre qual seria o problema do ensino da Estatística ou qual a melhor abordagem para este ensino. E com esta pesquisadora não foi diferente, foram os questionamentos que também nortearam este estudo.

Com todos esses estudos sendo realizados seria possível diagnosticar onde está o problema do ensino de Estatística? Em qual série este problema é

evidenciado? Esta deficiência no ensino de Estatística está relacionada com livro didático ou a falta de conhecimento dos professores? Observamos por intermédio desses estudos que o problema do ensino e da aprendizagem pode estar na forma como é trabalhada a Estatística em sala de aula.

Neste contexto e não perdendo de vista nosso objetivo, é que optamos por uma intervenção no 6º ano do Ensino Fundamental. Nossa meta é avaliar os avanços e limitações de uma intervenção de ensino com estes alunos, visando à apropriação da leitura e a interpretação de gráficos e tabelas. Esta intervenção foi elaborada de forma a possibilitar uma plena participação dos alunos em cada etapa.

Este é outro ponto que supomos facilitar a aprendizagem, a participação do aluno, com maior autonomia sobre sua própria aprendizagem. Sob este ponto de vista, o aluno estará envolvido em todas as etapas de uma pesquisa e com um envolvimento maior, os resultados podem ser mais satisfatórios.

Acreditamos que a eficácia de uma aprendizagem ocorre com mais facilidade quando o aluno participa ativamente desse processo.

Outro motivo que nos levou a esta escolha foram os resultados das avaliações externas SARESP¹ e os relatórios do Instituto Paulo Montenegro em parceria com a ONG Ação Educativa, o INAF².

O SARESP – Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo foi criado em 1996 com a finalidade de ser um sistema de avaliação por meio do rendimento escolar dos alunos do ensino Fundamental e Médio, cujo objetivo é a conscientização das Diretorias de Ensino e das Escolas quanto à necessidade de adequações imediatas sobre o currículo e a participação efetiva da comunidade no processo de avaliação para a melhoria do ensino.

Infelizmente os relatórios com os resultados não são de fácil acesso, apenas o SARESP 2007 teve seu relatório parcialmente divulgado na mídia. A última edição

¹. SARESP: Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo.

². INAF: Indicador de Alfabetismo Funcional.

que avaliou o 6º ano do Ensino Fundamental foi em 2005, portanto para efeito desta pesquisa faremos considerações sobre os índices referentes a 2005.

O Quadro 3, abaixo, mostra a distribuição dos alunos nos níveis das escalas de desempenho.

Segundo o relatório SARESP (2005) cada nível descreve as habilidades que os alunos já desenvolveram. A interpretação da escala é cumulativa, ou seja, os alunos que estão em um nível mais alto da escala dominam também as habilidades descritas nos níveis mais baixos.

O Quadro 3, apresentado na seqüência é um recorte do quadro apresentado no Caderno de Resultados da Avaliação, no bloco III, ficha 16, do relatório do SARESP (2005)³:

Quadro 3: Distribuição dos Alunos no Níveis da Escala de Desempenho em Matemática – 5ª Série do EF.

Período	PERCENTUAL DE ALUNOS DOS NÍVEIS DA ESCALA					
	Abaixo do Nível 1	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Manhã	20,1	35,7	16,5	20,8	6,1	0,8
Tarde	16,4	34,2	17,7	24,2	6,5	1,0
Noite	19,6	35,0	16,8	18,2	7,7	2,8
Geral	17,1	34,5	17,5	23,5	6,4	1,0

Fonte: Recorte do quadro apresentado na Ficha 16, bloco III, do Relatório do Saresp (2005).

Os conteúdos relacionados à Estatística estão descritos abaixo para melhor interpretação desse quadro.

Segundo esse relatório no nível 2 os alunos dominam as habilidades referentes a leitura e interpretação de dados expressos em tabelas simples, de dupla entrada e em gráfico de coluna ou barra. No nível 3, além das habilidades do nível 2, os alunos são capazes de completar uma tabela de dupla entrada a partir de informações dadas e associam uma tabela a um gráfico de colunas. Já no nível 4 e no nível 5 não são exigidas habilidades relacionadas diretamente a Estatística.

³ O quadro todo do Caderno de Resultados consta em anexo.

Portanto só analisaremos os níveis 2 e 3, e podemos perceber que esses números não são animadores. Apenas 17,5% dos alunos dominam habilidades referentes a leitura e interpretação de gráficos e tabelas. E quando é solicitada a habilidade de completar uma tabela ou realizar a mudança de registro entre tabelas e gráficos o índice passa para 23,5%, o que não muda muito.

Mesmo levando em consideração as indicações desse relatório de que os níveis são cumulativos percebemos sérios problemas na resolução de situações que envolvam gráficos e tabelas de um modo geral.



Outro estudo que também mostrou índices insatisfatórios foi o estudo realizado pelo Instituto Paulo Montenegro e a Ação Educativa, em 2004, onde fizeram uma pesquisa estatística com amostra da população selecionada e entrevistada pelo IBOPE. Os relatórios emitidos por esta pesquisa receberam o nome de INAF – Indicador de Alfabetismo Funcional que revela os níveis de alfabetização da população brasileira, esses níveis serão explicitados no capítulo dois num item específico, assim como as definições do INAF para alfabetismo e numeramento⁴.

O Quadro 4, abaixo, mostra uma tabela divulgada pelo INAF (2007) referentes a pesquisa realizada com 2000 pessoas com idades entre 14 e 64 anos:

Quadro 4: Distribuição do número de pessoas segundo os níveis de alfabetismo.

A análise dos níveis de alfabetismo por grau de escolaridade evidenciam a realidade da situação brasileira:

INAF / Brasil (2001-2007)						
	% de 1ª a 4ª série	% de 5ª a 8ª série	% Ensino Médio	% Ensino Superior ou mais	% Total Brasil (com alguma escolaridade)	% Total Brasil (inclui pessoas sem escolaridade)
Analfabeto	12	1	0	0	4	11
Rudimentar	52	26	8	2	26	26
Básico	31	53	45	24	41	37
Pleno	5	20	47	74	29	26
ANALFABETOS FUNCIONAIS	64	27	8	2	30	37
FUNCIONALMENTE ALFABETIZADOS	36	73	92	98	70	63



11

(Fonte: Boletim INAF, n.2, fev./mar. 2007. Disponível em: [HTTP://www.ipm.org.br/ipmb_pagina.php?mpg=4.08.00.00&q_edicao=inaf_002&cer=por#4](http://www.ipm.org.br/ipmb_pagina.php?mpg=4.08.00.00&q_edicao=inaf_002&cer=por#4). Acesso em 13 mar.2007)

Notamos nos números do Quadro 4 referentes aos entrevistados que cursam ou cursaram do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental que apenas 20% dos entrevistados podem ser considerados plenamente alfabetizados, enquanto que a

⁴ Numeramento é a designação do INAF para habilidades matemáticas exigidas do cidadão moderno.

maioria se enquadra nos níveis básico de alfabetismo. Despertou-nos a atenção ao de fato de termos 26% que ainda permaneçam no nível rudimentar, com sérias limitações tanto em termos de suas habilidades de leitura e escrita quanto em Matemática. O ideal seria que a maioria dos entrevistados estivesse pelo menos nos níveis básico e pleno.

Percebemos problemas sérios na aprendizagem ao observar os índices de acertos dos alunos nessas avaliações, estaduais e nacionais, e os resultados do INAF (2007). Acreditamos que esses problemas são decorrentes de um ensino deficiente, de uma abordagem equivocada e que talvez os alunos da educação básica não estão recebendo um ensino apropriado, que seja significativo para eles.

Mediante essas considerações que reforçam as nossas preocupações com a aprendizagem, propusemos um estudo exploratório que visou criar condições para a apropriação da leitura e interpretação de gráficos e tabelas em crianças do 6º ano do Ensino Fundamental.

1.3 – Objetivo e Questão de Pesquisa

O objetivo desta pesquisa é investigar os avanços e limitações de uma intervenção de ensino no 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública do Estado de São Paulo, com vistas à apropriação da leitura e a interpretação de gráficos e tabelas.

E para tanto elaboramos a seguinte questão de pesquisa:

Quais os avanços e limitações que uma intervenção de ensino traz para alunos do 6º ano do EF, com vistas à apropriação de leitura e interpretação de gráficos e tabelas?

Para compreendermos melhor como ocorreu esta apropriação será necessário dividirmos nosso objetivo sob dois pontos de vista: o primeiro relacionado ao conhecimento prévio dos alunos no que tange a leitura e interpretação de tabelas

e gráficos e o outro relacionado aos conhecimentos adquiridos. Dessa forma será possível observar onde e como ocorreram os avanços e as limitações da intervenção de ensino.

Como os sujeitos de nossa pesquisa são alunos do 6º ano e pelo menos em teoria eles já possuem algum conhecimento sobre gráficos e tabelas se faz necessário analisar seus conhecimentos prévios. Partindo dessa hipótese, é que iremos refletir/investigar os conhecimentos que os alunos adquiriram durante os anos anteriores de escolarização e analisando como que estes podem interferir numa aprendizagem satisfatória, como também se houve um aprendizado com erros conceituais, por isso, será necessário conhecê-los.

Neste sentido, iremos analisar o conhecimento que os alunos possuem em relação aos diferentes tipos de representação gráfica e, também, se eles sabem diferentes representações para os mesmos dados, se relacionam uma tabela a um gráfico e vice-versa, e ainda se são capazes de relacionar um pequeno texto na linguagem natural⁵ a um gráfico e/ou a uma tabela.

Quanto aos conhecimentos adquiridos esperamos que os alunos, após a intervenção, desenvolvam um "Raciocínio Estatístico" (este termo será apresentado no capítulo II). Acreditamos que é este o nível de conhecimento que dará capacidade aos alunos de lerem e interpretarem as informações oferecidas pela mídia de forma satisfatória.

⁵ Linguagem natural: assim denominada por Duval (2003) ao se referir à linguagem escrita.

CAPÍTULO 2 – APORTE TEÓRICO

Nossa intenção na construção deste capítulo é apresentar uma sucinta discussão a respeito da teoria que embasará este estudo, a saber: a Teoria de Registros e Representações Semióticas de Duval (1992), os estudos de Curcio (1989) no que tange a leitura e interpretação de gráficos e Wainer (1992) com estudos referentes a tabelas.

Neste momento também faremos uma breve discussão sobre os conceitos de Letramento e Raciocínio Estatísticos, além de realizar uma breve apresentação das recomendações feitas em relação à Estatística pelos principais instrumentos de apoio ao trabalho do professor: o PCN (1997, 1998) e o livro didático.

Lembrando que o objetivo desta pesquisa é avaliar avanços e limitações de uma intervenção de ensino no 6º ano do Ensino Fundamental com vistas à apropriação da leitura e interpretação de gráficos e tabelas, porém iniciaremos este capítulo com os conceitos elementares de Estatística.

2.1 – Estatística

Antes de especificarmos o que entendemos por conceitos elementares de Estatística julgamos ser necessário deixar claro qual a definição sobre Estatística adotaremos para esta pesquisa.

Dentre as muitas definições existentes, nos livros didáticos e na literatura específica sobre o assunto, adotaremos uma para esta pesquisa. Em um breve passeio pela literatura especializada em Estatística encontramos várias definições, umas mais detalhadas outras mais abrangentes, mas todas giram em torno de:

métodos de coleta, análise, interpretação e apresentação de dados, com o intuito de compreender os fenômenos estudados.

Encontramos idéias semelhantes nos Parâmetros Curriculares (1998), onde a Estatística, juntamente com a Análise Combinatória e Probabilidade integram o bloco intitulado Tratamento da Informação. Embora este documento não apresente uma definição específica quando analisamos suas finalidades encontramos as mesmas idéias que constam das definições observadas. E especificamente à Estatística, para 3º ciclo, os autores do PCN (1998) apontam como finalidade:

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

Os autores do PCN (1998) quanto se referem aos princípios norteadores da Matemática, princípios estes que visam adequar o trabalho em sala de aula com a sociedade atual, especificam vários, mas um nos chamou a atenção por estar relacionado à Estatística e diz que:

No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras, escritas numéricas); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. (BRASIL, 1998, p.56-57)

Quando os autores do PCN (1998) destacam os objetivos relacionados à Estatística sugerem um trabalho pautado na “*exploração de situações de aprendizagem*” que permitam ao aluno: “*Coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas.*”

Coletar dados, organizá-los e descrevê-los são pertinentes à Estatística Descritiva, enquanto a interpretação e análise dizem respeito à Estatística Indutiva ou Inferencial.

A Estatística Descritiva possui como objetivo básico sintetizar dados e o faz por meio de tabelas, gráficos e medidas descritivas, dessa forma permite um

panorama geral desses valores. Para uma boa análise estatística se faz necessário a escolha de bons métodos e também a apresentação clara dos conceitos utilizados.

As tabelas são usadas para resumir um conjunto de informações e os gráficos, além de também resumirem essas mesmas informações, ou outras quaisquer, buscam no efeito visual, quando possuem essa característica, prender a atenção do leitor, tornando-se mais eficaz no estudo do fenômeno.

Os dados contidos nas tabelas ou nos gráficos, quando numéricos, são divididos em duas categorias: medidas de posição e medidas de dispersão, essas medidas são responsáveis por apresentar as tendências observadas.

Nesse sentido apresentaremos as definições dos conceitos, que passaremos a descrever, vale ressaltar ainda que deteremo-nos apenas nos que utilizamos em nosso estudo e pertinentes ao 6º ano do Ensino Fundamental.

2.2 – Elementos da Estatística

Iniciamos este item com um questionamento: quais e/ou quantos são os conceitos elementares da Estatística? Acreditamos que a resposta depende do nível de aprofundamento que queremos. E como mencionado no início deste capítulo nossa pesquisa apresenta como objeto de estudos gráficos e tabelas, portanto apresentaremos os conceitos inerentes à leitura e interpretação de gráficos e tabelas necessários ao 6º ano do Ensino Fundamental.

Embora nossa pesquisa esteja centrada na leitura e na interpretação de gráficos e tabelas observaremos também as construções de tabelas e gráficos, e a média aritmética em cada uma dessas representações. Nossa intenção ao abordarmos as construções foi por acreditarmos que estas facilitarão a leitura e interpretação de dados dispostos em tabelas e gráficos.

2.2.1 – Tabelas ou Quadros?

As tabelas são formas não discursivas de apresentação de informações, representadas por dados numéricos e codificações, dispostos em uma ordem determinada, segundo as variáveis analisadas no fenômeno.

Essas recomendações são sobre as tabelas apresentadas em trabalhos científicos e como os autores do PCN⁶ (1997;1998) não fazem nenhuma recomendação sobre sua construção, assim, não cobraremos nesse estudo essa formalização.

2.2.1.1 – Elementos de uma tabela

Uma tabela para ser uma boa fonte de representação de dados deve ser simples, clara, objetiva e auto-explicativa, e para tanto alguns elementos são fundamentais e segundo Milone (2004) temos:

Os elementos fundamentais da tabela são: título, cabeçalho, coluna indicadora e corpo. O título aponta o fenômeno, época e local de ocorrência; o cabeçalho explica o conteúdo das colunas; a coluna indicadora detalha as linhas; o corpo mostra os dados. Complementarmente, tem-se: fonte, notas e chamadas. A fonte cita o informante (caracterizando a confiabilidade dos dados); as notas esclarecem o conteúdo e indicam a metodologia adotada na obtenção ou elaboração da informação; as chamadas clarificam pontos específicos da tabela. (MILONE, 2004, p.25).

O Quadro 5 mostra a disposição de uma tabela em linhas gerais.

⁶ A partir dessa etapa quando nos referirmos ao PCN com data de 1998 diz respeito ao livro destinado a Matemática, 3º e 4º ciclos. E a data de 1997 é o volume destinado ao 1º e 2º ciclos.

Quadro 5: Generalização da disposição dos elementos de uma tabela.

Tabela <i>rs</i> – Título respondendo as perguntas: o quê, onde e quando?	
Coluna indicadora	Cabeçalho
Conteúdo da linha	Célula
Fonte: Origem dos dados. Nota: Informação esclarecedora.	Coluna
	Corpo da tabela

Fonte: Estatística Descritiva, exemplo de uma tabela simples retirada de Guedes et al, s.d., p.6

Neste exemplo observamos uma tabela completa, com todos os seus elementos: título, cabeçalho, número de linhas e colunas, fonte e classificação (histórica, geográfica, específica ou mista).

Já os quadros são definidos como arranjo predominante de palavras dispostas em linhas e colunas, com ou sem indicação de dados numéricos. Diferenciam-se das tabelas por apresentarem um teor esquemático e descritivo, e não estatístico. A apresentação dos quadros é semelhante à das tabelas, exceto pela colocação dos traços verticais em suas laterais e na separação das casas. Os elementos de um quadro podem ser os mesmos das tabelas.

Como dissemos anteriormente não há sugestões dos autores do PCN sobre a apresentação de tabelas, para nenhum dos três primeiros ciclos, então especificaremos o que adotaremos como fundamental após a análise do item “livros Didáticos”.

2.2.2 – Gráficos

Gráfico é uma forma de representação de dados que apresenta um recurso visual muito difundido atualmente, na Estatística é utilizado para representar um fenômeno. E sua utilização em larga escala nos meios de comunicação social, técnica e científica, devem-se tanto à sua capacidade de apresentar padrões gerais

e particulares de um conjunto de dados observados, como à facilidade de interpretação e a eficiência com que resume informações dos mesmos.

Embora os gráficos não forneçam o mesmo grau de detalhes que as tabelas, estes apresentam como ponto positivo uma melhor compreensão global dos dados, permitindo que se visualize imediatamente sua forma geral sem deixar de evidenciar alguns aspectos particulares que sejam de interesse do pesquisador.

Uma representação gráfica mostra com clareza as tendências, as ocorrências ocasionais, os valores mínimos e máximos e também as ordens de grandezas dos fenômenos que serão observados.

É conveniente que uma representação gráfica apresente-se de forma clara e com veracidade de informações, e para atingir tal objetivo, a construção de um gráfico exige muito trabalho e cuidados.

Para se obter o potencial máximo de uma representação gráfica, Coutinho e Novaes (2008, p.23) sustentam que devemos considerar a natureza dos dados e o tipo de variável que queremos representar. As autoras ressaltam ainda que gráficos de barras, colunas e setores são adequados para variáveis discretas. Se o objetivo do gráfico for o de fornecer uma visão do global e do pontual o gráfico mais adequado é o de setores, enquanto que na análise de especificidades o uso do gráfico de barras ou de colunas seria mais interessante.

2.2.2.1 – Elementos de um gráfico

Em linhas gerais os elementos de um gráfico não diferem muito com os elementos da tabela. Mas alguns cuidados se fazem necessários como, por exemplo, na inclusão de um gráfico em um trabalho é importante identificá-lo e esta deve aparecer na parte superior, precedido pela palavra Gráfico seguida de seu número de ordem de ocorrência no texto (algarismos arábicos), de seu respectivo título e/ou legenda explicativa de maneira breve e clara (dispensando a leitura do texto) e da fonte de onde se extraiu os dados.

Não podemos esquecer-nos de definir os eixos (abscissa e ordenada), é

necessário que estes contenham as unidades utilizadas nas escalas que dimensionam as grandezas representadas.

2.2.2.2 – Tipos de gráficos

Existem diversos tipos de gráficos. Porém, neste trabalho serão destacados aqueles que foram sugeridos pelos autores do PCN (1997) e observando, paralelamente, os que são trabalhados no livro didático. Segundo Cazorla (2002, p. 7), o Ensino Fundamental limita-se ao ensino dos gráficos de barras, colunas, linhas e os de setores.

No PCN (1997), no 1º ciclo, sobre quais tipos de gráficos deveriam ser trabalhados há apenas uma menção sobre iniciar os trabalhos com gráficos de barras, como observamos em um dos itens referente ao estudo da Estatística: *“Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida”*, (BRASIL, 1997, p.52).

Especificaremos alguns cuidados que julgamos necessários neste momento como, por exemplo, o nome de cada gráfico.

O **gráfico de barras** é formado por retângulos horizontais de larguras iguais e mesmo espaçamento entre os retângulos. Já o **gráfico de colunas** é diferenciado do de barras pela disposição dos retângulos, que passam a ser verticais. Portanto neste estudo aceitaremos que seja dado o nome de gráfico de barras a qualquer um dos dois, mas com a especificação de barras horizontais ou verticais.

O **gráfico de linhas** também é conhecido por **gráfico de segmentos**. Mas não diferem um do outro na construção, apenas no nome.

E o **gráfico de setores** aparece sob várias nomenclaturas: gráfico de setores, setor circular, circular e ainda como “gráfico de pizza”. Sua construção em si é mais complexa do que dos gráficos anteriores, embora envolva uma proporção simples.

Em nosso estudo foi priorizado os gráficos de colunas e de barras, pois nossa ênfase foi na leitura e a interpretação.

Sobre a diversificação quanto aos tipos de gráficos abordaremos, mesmo que de forma simplificada, os pictogramas, histogramas e os gráficos comparativos: colunas estratificadas e barras estratificadas. Observaremos o uso, ou não, destes gráficos nos livros didáticos, pois os autores do PCN (1997), no 1º ciclo, sugerem iniciar os trabalhos com gráficos de barras, como observamos em um das finalidades referente ao estudo da Estatística: *“Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida”*, (BRASIL, 1997, p.52).

2.3 – A teoria das Representações Semióticas

Esta teoria foi escolhida por nós para dar o suporte teórico necessário para essa pesquisa. Nosso instrumento diagnóstico (pré e pós teste) e nossa intervenção de ensino prevêm, por exemplo, as mudanças de registros.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval (1992) objetiva a análise cognitiva do conhecimento e a organização de situações de aprendizagem.

Segundo essa teoria a Matemática trabalha com objetos que não são facilmente identificados pelos alunos. Nesse sentido Duval (2003) destaca a importância das representações semióticas e a grande variedade dessas representações. Para ele esses diferentes tipos de representação são chamados de “registros de representação”.

Duval (2003) propõe uma abordagem cognitiva para compreender as dificuldades dos alunos na compreensão matemática e para compreender a natureza dessas dificuldades. Essa abordagem procura descrever o funcionamento cognitivo que possibilite a um aluno compreender, efetuar e controlar a diversidade dos processos matemáticos que lhe são propostos.

A diferença entre a atividade cognitiva exigida pela Matemática e aquela exigida em outros domínios do conhecimento não deve ser procurada nos conceitos,

mas sim nas possibilidades de tratamentos matemático dependendo do sistema de representação utilizado.

Para Duval (2003) um registro pode ser monofuncional no qual os tratamentos não são algoritmizáveis, ou multifuncional neste caso os tratamentos são principalmente os algoritmos, e ainda define quatro tipos: dois relativos à representação discursiva: a língua natural e os sistemas de escritas; e dois relativos à representação não-discursiva: registro figural e registro gráfico.

Para entendermos melhor os vários tipos de registros descritos por Duval (2003) apresentamos o quadro 5:

Quadro 5: Classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático (fazer matemático, atividade matemática)

	Representação Discursiva	Representação Não-Discursiva
<p>Registros Multifuncionais: Os tratamentos não são algoritmizáveis.</p>	<p>Língua Natural Associações verbais (conceituais).</p> <p>Forma de raciocinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentação a partir de observações, de crenças ..., • Dedução válida a partir de definição ou de teoremas. 	<p>Figuras geométricas planas ou em perspectivas (configurações em dimensão 0, 1, 2 ou 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apreensão operatória e não somente perceptiva. • Construção com instrumentos.
<p>Registros Multifuncionais: Os tratamentos não são algoritmizáveis.</p>	<p>Sistemas de Escritas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numéricas (binária, decimal, fracionária, etc.); • Algébricas; • Simbólicas (línguas formais); • Cálculo; 	<p>Gráficos cartesianos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mudança de sistemas de coordenadas; • Interpolação, extrapolação.

Fonte: Duval (2003, p. 14)

Segundo o autor uma atividade matemática deve favorecer a “*mobilização simultânea de pelo menos dois registros de representação*” ou a transição entre eles. Lembrando que um mesmo objeto pode ser representado de diferentes formas

e estas são importantes para o funcionamento e desenvolvimento do conhecimento matemático.

Os dois tipos de transformação de representações semióticas são: **tratamento** e **conversão**. Estas transformações são radicalmente diferentes.

- ❖ **Tratamento** é a transformação de uma representação para outra, ficando no interior de um mesmo registro.
- ❖ **Conversão** é a transformação de uma representação para outra mudando o registro.

Ainda sobre os tratamentos Duval (2003) ressalta que são os mais utilizados nas atividades matemáticas por serem usados como justificativas de algum processo. Do ponto de vista pedagógico a tentativa é de escolher o registro que seja mais compreensível para os alunos.

Quanto às conversões Duval (2003) diz que é o mais difícil para os alunos porque eles, os alunos, apresentam dificuldades de entendimento quando usamos duas representações diferentes principalmente se estas não forem congruentes.

Para o referido autor representações congruentes e não congruentes oferecem níveis de dificuldades diferentes aos alunos. No caso das congruentes a correspondência entre as representações é direta, termo a termo, já nas representações não congruentes isso não ocorre gerando uma maior dificuldade.

Vamos tentar entender melhor a questão do tratamento e da conversão por meio de exemplos, cuja fonte foi uma pesquisa realizada na disciplina de Discreta, (fictícios).

Apresentamos abaixo uma tabela, e dois gráficos. As três representações são referentes à distribuição de freqüência das respostas de professores a pergunta: “O novo tipo de processo de recuperação implantado na rede pública estadual em 2008 revelou-se bastante eficaz no cumprimento de seus objetivos?”. O grau de concordância segue a seguinte classificação: 1 – discordo totalmente; 2 – discordo; 3 – concordo; 4 – concordo totalmente;

Tabela 1: Distribuição das respostas dos professores, segundo o grau de concordância para a questão 1.1.

Grau de concordância	Número de respostas	Porcentagem
1	24	19%
2	83	64%
3	20	16%
4	0	0%
Total	127	100%

Fonte 1: Dados retirados de uma pesquisa realizada na Disciplina de Discreta, 1º semestre de 2008.

Vamos supor que a coluna “porcentagem” esteja em branco. Quando pedimos aos alunos que a preencham com base nas outras informações da tabela estamos mudando registro de representação, portanto estamos realizando uma conversão. Embora a operação pedida esteja contida na mesma tabela, a mudança de registro é do numérico para o registro em forma de porcentagem.

Quando tomamos como exemplo a tabela, relacionando-a com o gráfico abaixo fica mais evidente a conversão de registros. A mudança do registro tabular para o registro gráfico é o mais abordado nos livros didáticos, e oferecem uma conversão convergente.

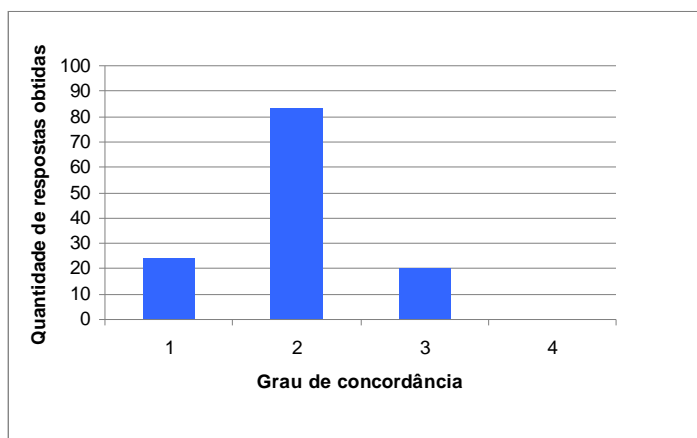


Gráfico 1. Distribuição dos professores, segundo o grau de concordância para a questão 1.1.

Agora quando analisamos os dois gráficos não estamos mudando de registro. Continuamos, em ambas as situações dentro do registro gráfico. Portanto neste momento temos um tratamento.

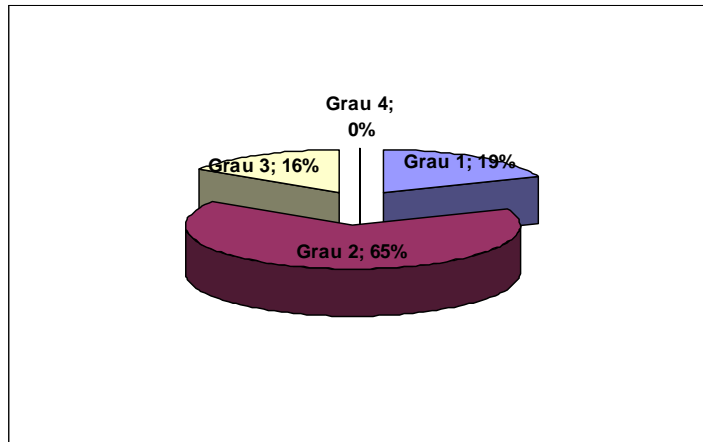


Gráfico 2. Porcentagem dos professores, segundo o grau de concordância para a questão 1.1.

2.4 – Leitura e interpretação de gráficos e tabelas

Atualmente são desenvolvidas várias pesquisas na área da Educação Estatística e dentro dela estudos específicos com gráficos. Segundo Pinker (1990, apud Cazorla, 2002, p.2-3), a utilização da representação gráfica é cada vez maior, talvez pela diversidade de gráficos existentes atualmente ou por seu visual, “*mais prazeroso visualmente*”, ainda temos que considerar que os gráficos apresentam a informação de uma forma mais clara facilitando a leitura e interpretação das informações neles contida.

Segundo Carzola (2002) devemos deixar claro as diferenças entre gráficos estatísticos e gráficos de funções matemáticas. A autora diz:

Enquanto as funções matemáticas e seus respectivos gráficos modelam funções determinísticas, do tipo $Y = F(X)$, ou seja, dado um valor para X pode-se conhecer exatamente o valor de Y. Ao contrário, os gráficos estatísticos modelam funções não determinísticas, do tipo $Y = F(X) + \varepsilon$, onde ε representa o erro aleatório e é formado pelo componente aleatório, devido ao processo de amostragem; pelo erro explicado pela ausência de variáveis que podem estar interferindo no comportamento da primeira e pelos erros de medida dos instrumentos. Existem, também, outros gráficos estatísticos que não necessariamente estão preocupados com a modelagem da relação entre as variáveis, mas apenas pretendem ilustrar o comportamento das mesmas. Assim, pode-se classificar os gráficos em dois grandes tipos: os *matemáticos* e os *estatísticos*. (CARZOLA, 2002, p.45)

Nessa pesquisa apresentaremos apenas estudos referentes aos gráficos estatísticos.

Wainer (1992, p.17-18) faz um relato sobre as possíveis manipulações realizadas nas representações gráficas. O autor exemplifica suas palavras apresentando um gráfico publicado pela Revista Forbes, em 14 de maio de 1990, e mostra que a simples manipulação das escalas de uma representação gráfica induz o leitor a uma leitura equivocada dos dados.

2.5 – Nível de compreensão gráfica – Curcio

Ainda sobre leitura e interpretação de gráficos temos as pesquisas realizadas por Curcio (1989, 2001), relatando-nos que se a intenção for que os alunos adquiram a capacidade da compreensão gráfica, lendo e interpretando adequadamente, seria necessário, por parte desses alunos, a construção de uma representação gráfica desses mesmos dados. Segundo a referida autora dessa forma haveria estímulo para o levantamento de hipóteses e possíveis verbalizações sobre as relações e padrões observados.

Curcio (1989), referindo-se aos estudos de Kirk, Eggen and Kauchak (1980), argumenta que a habilidade de ler literalmente os dados contidos num gráfico é importante, mas segundo o autor quando o leitor for capaz de interpretar e generalizar a partir de uma representação gráfica estaria utilizando o *"potencial máximo de um gráfico"*.

O referido autor, também revisando estudos de Bertin (1967), sugere algumas alterações e afirma que existem três níveis de compreensão gráfica que são: leitura dos dados, leitura entre os dados e leitura além dos dados.

Para Curcio (1989) a **leitura dos dados**: é o nível de leitura onde o leitor retira as informações diretamente nos gráficos, seja nos dados ali representados ou na legenda de seus eixos. O nível cognitivo exigido é muito baixo, pois não se realiza a interpretação de qualquer informação contida no gráfico. Podemos dizer que uma análise realizada neste nível é chamada de leitura pontual.

Enquanto que a **leitura entre os dados** exige do leitor, uma habilidade de comparação entre as quantidades desses dados. São necessárias algumas operações matemáticas para realizar a interpretação, a exigência cognitiva já é maior do que no nível anterior e a leitura é global. Para este nível de compreensão já existe interpretação além de integração entre os dados do gráfico.

E por fim, a **leitura além dos dados** é o nível de compreensão em que é exigida do leitor a realização de inferências, é necessário fazer previsões a partir dos dados. Quanto à leitura é neste momento que realizamos extrapolações, apresentando um nível cognitivo maior nesta etapa.

2.7 – Níveis de compreensão tabular – Wainer

Wainer (1992) realizou várias pesquisas com foco na leitura e interpretação de gráficos e tabelas. Em seus estudos de 1992 (*Understanding Graphs and Tables*, 1992, p.16), revisando estudos de Bertin's (1973) identifica três níveis de compreensão gráfica. Essa compreensão segundo o autor está relacionada com o tipo de pergunta que se pode formular a partir de um gráfico, em três níveis, a saber: **Nível Elementar ou Básico, Nível Intermediário** e o **Nível Superior ou Avançado**.

Embora Wainer (1992) faça essa revisão sobre interpretação gráfica seu objetivo neste trabalho foi apresentar um estudo sobre leitura e interpretação de tabelas. Neste estudo Wainer (1992) relata-nos que com o aumento na utilização de gráficos para análises de informações e comunicações, as tabelas foram menosprezadas, mas para ele elas merecem tanto destaque quanto os gráficos.

O autor argumenta que as perguntas formuladas sobre uma tabela são quase que na totalidade referentes ao primeiro nível e que uma tabela mal construída realmente não favorecerá uma análise mais eficaz ou mais complexa.

Segundo o autor quando nos utilizamos de manipulações algébricas para responder alguma pergunta sobre os dados contidos uma tabela não estamos mudando de nível e sim apresentando dificuldades dentro do mesmo nível. Antes de iniciar seus argumentos sobre como melhorar a leitura e interpretação de tabelas

Wainer (1992), especifica três regras simples para a preparação de tabelas que sejam úteis.

- **Ordenar linhas e colunas de uma maneira que faça sentido:** organize os dados de modo que esses valores sejam decrescentes. Já se os dados forem tempo este deve ser em ordem cronológica do passado para o futuro.
- **Arredondamento de valores sempre para mais:** os seres humanos têm dificuldades em entender e memorizar mais de 2 algarismos pois não prestamos atenção e porque estatisticamente não são necessários mais do que dois algarismos.
- **Linhas e colunas são importantes:** o espaçamento entre as linhas e entre colunas facilita a leitura e interpretação dos dados. Favorece a visualização para o que queremos chamar a atenção

De posse dessas regras retornamos a compreensão das tabelas, e apresentamos os três níveis de leitura e interpretação de tabelas propostos por Wainer (1992):

- **Nível Elementar ou Básico:** perguntas relacionadas unicamente com a extração de dados diretamente no gráfico.
- **Nível Intermediário:** perguntas relacionadas com a avaliação de tendências baseando-se em uma parte dos dados.
- **Nível Superior ou Avançado:** perguntas sobre a estrutura profunda dos dados apresentados em sua totalidade, usualmente comparando tendências e vendo agrupamentos.

Nesse sentido, julgamos que os conhecimentos sobre a construção de tabelas é também um ponto importante a ser trabalhado, uma vez que sua leitura e interpretação também dependem dessa habilidade.

2.8 – O Livro didático e a Estatística

Nossa intenção, neste momento, ao analisar os livros didáticos é observar se esses livros possuem atividades que permitem, por parte dos alunos, a apropriação da leitura, interpretação e construção de gráficos e tabelas.

Não cabe aqui nenhum outro tipo de avaliação quanto à qualidade do livro didático, embora concordemos com Lajolo (1996) e Dante (1996) quando dizem que o livro didático é importante, pois acabam determinando conteúdos e estratégias e, portanto é esperado que tenha sua qualidade garantida.

Segundo Lajolo (1996) o livro didático aparece determinando conteúdos e direcionando estratégias de ensino, além de ser fonte de consulta para a prática dos professores, tornando-se o mais influente material no processo de ensino e de aprendizagem. Assim para esta autora o livro didático é considerado um instrumento importantíssimo neste processo. Como podemos perceber em suas palavras abaixo:

Sua importância aumenta ainda mais em países como o Brasil, onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina. (LAJOLO, 1996, p.4)

Consultando o PCN (1997), documento oficial da educação brasileira, percebemos que ele não traz de forma clara o que deve ser ensinado em termos de conteúdos. Acreditamos, apoiados em Lajolo, que esse espaço é preenchido pelo livro didático. A mesma opinião apresenta Dante quando diz:

Na ausência de matérias instrucionais em quantidade e qualidade suficientes que orientassem o trabalho do professor na sala de aula, quer em relação aos objetivos fundamentais a serem alcançados pelo processo de ensino-aprendizagem de matemática de 1ª a 4ª série, quer em relação aos conteúdos essenciais a serem desenvolvidos e, finalmente, quer em relação às estratégias de ensino a serem utilizadas para alcançar os objetivos traçados, o livro didático passou a ser o principal e, em muitos casos, o único instrumento de apoio ao trabalho docente. Ele é que indica a amplitude, a seqüência e, até mesmo, ritmo de desenvolvimento do programa de matemática. (DANTE, 1996, p.52)

As palavras deste autor se referem às séries iniciais do Ensino Fundamental, mas levando em consideração a argumentação de Lajolo (1996) e o que observamos na nossa prática docente, poderíamos generalizar as palavras de Dante

para toda a Educação Básica. É obvio que para chegarmos a tal conclusão deveríamos realizar pesquisas em todos os níveis da escolarização básica.

A partir das considerações de Lajolo e de Dante, temos a noção da enorme importância do livro didático no processo de ensino e de aprendizagem e essas idéias, já expostas, também foram preocupações do Ministério da Educação, pois criaram o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, cuja primeira edição data de 1999, vinculando a compra desse material a uma análise oficial prévia elaborada por especialistas a fim de assegurar a qualidade dos livros didáticos para todos os alunos das escolas públicas do Ensino Fundamental brasileiro.

Esse programa conta com o Guia de Livros Didáticos que contém resenhas sobre todos os livros, que se inscreveram e, reúnem qualidades suficientes para serem recomendados, os quais são apresentados aos professores para que possam escolher aqueles que julgarem mais apropriados a seus propósitos. Todos esses fatos reunidos nos levaram a analisar o livro didático e nele a Estatística.

2.8.1 – Análise dos livros didáticos

Antes de iniciar a análise dos livros se faz necessário deixar claro quais serão nossas unidades de análise e suas respectivas categorias. Assim como especificar o que consideraremos essencial nas unidades construção de tabelas e construção de gráficos. Embora nosso objetivo seja a leitura e interpretação de dados em tabelas e gráficos.

Quanto às unidades de análise utilizaremos as mesmas para Análise dos Resultados (capítulo IV) e foram construídas a partir de nossa teoria que conta com Registros de Representações Semióticas de Duval (1992), os níveis de leitura e interpretação gráfica de Curcio (1989) e os níveis de leitura e interpretação tabular de Wainer (1992), são elas:

- Leitura e Interpretação de Tabelas (Wainer, 1992)
 - Elementar
 - Intermediário

- Avançado
- Leitura e Interpretação de Gráficos (Curcio, 1989)
 - Nível I – leitura dos dados
 - Nível II – leitura entre os dados
 - Nível III – leitura além dos dados

Analisaremos somente o exemplar referente ao 6º ano do Ensino Fundamental II de cada coleção no que tange ao conteúdo de Estatística.

Vale ainda ressaltar que as Unidades de Análise criadas por nós também estão em acordo com as orientações encontradas no PCN (1997) que é de trabalhar construção, leitura e interpretação de gráficos e tabelas e compreender a média aritmética como um indicador da tendência de uma pesquisa.

A unidade de análise construção de tabelas não seguiu todas as especificações feitas por Wainer (1992), pois trabalhamos com o 6º ano do Ensino Fundamental II e como não encontramos sugestões ou orientações no PCN (1997) de como proceder em relação às tabelas, não cobraremos o rigor que esta teoria exige, acreditamos que não há necessidade de muita formalização neste momento.

Nessa etapa da escolarização básica trabalhar construção de tabelas com rigor científico talvez não seja o necessário. Portanto aceitaremos que as tabelas sejam apresentadas da mesma forma que os quadros, fechada e com linhas. Mas gostaríamos que esses “detalhes”, da diferença entre ambos, fosse trabalhada desde cedo. Acreditamos que a formalização de alguns conceitos estatísticos nas séries iniciais do Ensino Fundamental já seria apropriada.

Formalização essa que também não cobraremos em relação à construção de gráficos. A escala será exigida com todo o rigor necessário por acreditarmos que esta influenciará diretamente na análise dos gráficos. Mas título e fonte, por exemplo, podem ficar em segundo plano, desde que as questões de leitura dos dados, não os peçam.

Sobre quais tipos de gráficos deveriam ser trabalhados observaremos a diversificação apresentada.

Percebemos em vários momentos os autores do PCN (1997) relatando que uma das finalidades da Estatística é o trabalho com representações que aparecem freqüentemente no dia-a-dia dos alunos, ou ainda, que eles possam e saibam escolher qual representação é a mais adequada.

Isso nos sugere o uso diversificado quanto aos tipos de gráficos que poderiam ser abordados pelos livros didáticos. Portanto esse será um item que observaremos em nossa análise: tipos de gráficos abordados pelos autores de livros didáticos.

Após essas considerações selecionamos três coleções de livros do Ensino Fundamental, que constam do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), duas delas de 2008 e uma de 2005. Esse programa conta com o Guia do Livro Didático elaborado por especialistas que são os responsáveis por analisar a qualidade dos livros.

Esses mesmos especialistas afirmaram que o ideal seria que os livros didáticos referentes ao 6º ano do Ensino Fundamental tivessem 10% dos conteúdos destinados ao bloco Tratamento da Informação. Mas ainda segundo esses autores o que encontraram ainda é muito pouco. Do 1º ao 5º ano essa porcentagem seria em torno de 16%.

Das três coleções que escolhemos apenas a coleção de nº 3 destina menos de 10% para tratamento da informação, isso segundo o que observamos no gráfico apresentado pelos especialistas que elaboraram o Guia do Livro Didático, (PNLD, 2008, p.31).

A primeira coleção que analisamos foi adotada pela escola onde aplicamos nosso estudo. As outras duas foram escolhidas ao acaso, e por apresentarem uma abordagem diferente daquela que encontramos no livro adotado pela escola.

Relação das coleções:

Coleção – 1: Matemática Fazendo a Diferença – 5ª a 8ª série – Bonjorno & Ayrton – Editora FTD. São Paulo, 2006 (PNLD – 2008, 2009 e 2010).

Coleção – 2: Projeto Araribá Matemática – 5ª a 8ª série – Obra coletiva – Organizadora Editora Moderna. São Paulo, 2006 (PNLD – 2008).

Coleção – 3: Tudo é Matemática – 5ª a 8ª série – Dante – Editora Ática. São Paulo, 2004 (PNLD – 2005).

A coleção 1 será apresentada mais detalhadamente por se tratar da coleção utilizada pela escola em que realizamos nossa intervenção de ensino, como dissemos anteriormente.

Coleção 1 – “Fazendo a Diferença”: Unidade 10 – Interpretando gráficos

O livro está dividido em quinze unidades de ensino e a unidade 10 foi destinada a Estatística sob o título “Interpretando gráficos”. Analisamos esse capítulo especificamente e depois apresentaremos um panorama geral do livro.

Nosso primeiro olhar sobre a unidade foi a respeito do que os autores entendem por tabelas e gráficos. O que encontramos foi um breve texto dizendo que as informações são mais rápida e eficientemente transmitidas por meio de gráficos ou diagramas e, servem para organizar, facilitar comparação entre eles além de estabelecer conclusões. Quanto às tabelas nada foi relatado.

Descrição da unidade

Os autores do livro iniciam a unidade a partir de um texto jornalístico onde são apresentados três gráficos: um de barras, um de setores e um de colunas, todos sobre o texto. Mostra ainda, sobre outro assunto, um gráfico de linhas e um denominado pelos autores por colunas estratificadas, com quatro colunas.

É apresentada uma “Atividade resolvida” (exemplo) que consta de uma breve introdução com alguns dados e um quadro com as mesmas informações. Em seguida é solicitado que se construa uma tabela, um gráfico de colunas e *“indique a nota de maior frequência absoluta, isto é, a nota obtida pela maioria dos alunos”*.

Na solução apresentada não há qualquer menção aos elementos de uma tabela ou de como construí-la e, sobre o gráfico é sugerido o uso de papel quadriculado e orientação, passo a passo, de como proceder na construção, chama a atenção para os eixos, sobre os retângulos terem a mesma largura e mesmo

espaçamento entre eles, salientando quais valores colocar no eixo vertical e horizontal. Diz ainda que a “*maioria dos alunos*” é representada pelo retângulo de maior altura concluindo que o que vemos no eixo horizontal, abaixo do maior retângulo, é a maior frequência absoluta.

Na seqüência a seção “Atividades” (exercícios), num total de cinco, é destinada aos alunos. A primeira refere-se a uma tabela a partir da qual é solicitado que se construa um gráfico de barras, a segunda o gráfico pedido para ser construído é um de colunas estratificado por sexo.

Na terceira atividade pede-se o cálculo da porcentagem de um dado específico apresentado num gráfico de colunas simples, com visual quadriculado. Na quarta atividade é apresentado um gráfico de colunas, retirado de um jornal, e são formuladas quatro questões sobre o mesmo. A quinta atividade se diferencia da anterior apenas ao tipo de gráfico apresentado, gráfico circular, e as perguntas são num total de três.

Novamente os autores se valem de uma “Atividade resolvida” (exemplo) para mostrar a construção de um gráfico de linha com dados retirados de uma tabela. E mais quatro atividades (exercícios) destinadas aos alunos sendo as duas primeiras usando tabelas para construção do gráfico de linha, para a terceira atividade, os autores, fazem uso de um pequeno texto (enunciado) e um gráfico circular sobre os quais fazem cinco perguntas.

E finalmente a atividade quatro propõe aos alunos que realizem uma pesquisa, iniciando pela escolha do assunto, passando pela coleta dos dados, construção de uma tabela e de um gráfico, deixando a opção para o aluno sobre qual tipo de gráfico será construído, e por fim pede que elaborem cinco questões. Esta atividade se bem direcionada oferecerá uma boa situação de aprendizagem aos alunos.

A unidade é finalizada com sete testes, envolvendo duas tabelas, dois gráficos de colunas, um de coluna estratificado (com duas colunas), um gráfico circular e um de linhas. Em toda a unidade são propostos nove exercícios (atividades) que perfazem vinte e cinco considerando os itens e, mais sete testes, gerando um total trinta e dois exercícios.

Na unidade toda temos nove tabelas e vinte e um gráficos, para facilitar a análise elaboramos o Quadro 7, veja como estão dispostos esses números:

Quadro 6: Disposição das quantidades de gráficos e tabelas.

	TABELAS		GRÁFICOS						TOTAL
	Simple	Dupla entrada	Colunas	Barras	Circular	Linha	Estratif.	Sem especific	
Exemplo de construção	1	0	1	0	0	1	0	0	3
Construção	1	0	0	1	0	2	1	1	6
Leitura e Interpretação	1	1	4	0	3	1	1	0	11
SÓ Exemplo	0	0	1	1	1	1	1	0	5
Mudança de Registro	4	1	0	0	0	0	0	0	5
TOTAL	7	2	6	2	4	5	3	1	30

Notamos que há um destaque para os gráficos em detrimento as tabelas. Quanto à leitura e interpretação de tabelas, uma de nossas unidades de análise, são apresentadas apenas duas questões, em forma de teste. Na primeira exigia do aluno a habilidade de leitura global da tabela apresentada, envolvendo o nível intermediário segundo Wainer (1992), soma dos dados contidos na tabela. Na segunda questão a exigência era para a habilidade de leitura pontual da tabela apresentada, envolvendo o nível elementar na teoria de Wainer (1992), apenas localização do dado solicitado.

A quantidade ínfima de atividades, quase inexistentes, apenas duas questões, pode não ser suficiente para a apreensão da leitura e interpretação de tabelas. A exigência cognitiva é mínima nessas duas questões, uma de leitura global e outra de leitura pontual, leva-nos a concluir que a aprendizagem da leitura e interpretação de tabelas, neste livro, será deficiente, com várias lacunas.

Quanto à unidade de análise, construção de tabelas, pode ser prejudicada pela abordagem adotada pelos autores. Apresentação de um exemplo sobre construção e nenhuma menção sobre título, disposição de linhas ou colunas, valores crescentes ou decrescentes, simplesmente nada. Uma única construção e sem

orientações adequadas não nos parece suficiente para o ensino e aprendizagem da construção de tabelas.

Sobre os gráficos são apenas cinco construções pedidas e, nos dois exemplos de construção é sugerido pelos autores do livro que se utilize papel quadriculado, isso também pode ser notado em cinco dos vinte e um gráficos existentes nessa unidade. Não vemos o uso de papel quadriculado como um problema, mas acreditamos que os autores poderiam se valer de tal artifício para, pelo menos, comentar sobre escalas.

Outro fato que nos chamou a atenção foi que apenas em uma das atividades, a de número quatro, os autores deixaram explícito para os alunos não se esquecerem de colocar título e fonte, mas não há menção anterior sobre tal necessidade.

Em dez dos vinte e um gráficos apresentados nessa unidade não contém título, lembrando que é através dele que identificamos sobre o quê, onde e quando os dados foram coletados, por isso sua importância. Apenas quatro gráficos apresentam a fonte, mas somente aqueles que foram extraídos de jornais ou revistas.

Mesmo que a intenção dos autores seja o trabalho de forma intuitiva, ou o uso de exemplos, quanto às representações gráficas, podemos notar uma abordagem deficiente.

Do ponto de vista quantitativo consideramos insuficiente a apresentação de apenas cinco construções gráficas e principalmente não diversificação dos tipos de gráficos que deveriam construir.

Quanto à qualidade dos gráficos que serão construídos deixarão a desejar, lembrando que além de não fornecerem todas as informações para a construção, que julgamos importantes, como: título, fonte, escalas dos eixos,

Nove gráficos são utilizados para leitura e interpretação, e cada um com duas ou três questões, perfazendo um total de dezenove itens de análise.

Notamos uma predominância de questões no nível II – leitura entre os dados (treze), 68%, em que é exigida do aluno a leitura entre os dados, seja ela por comparação de quantidades ou por conceitos matemáticos e habilidades

(operações) que permitam ao aluno combinar e integrar os dados. Observamos também que essas questões estão distribuídas, quase que totalmente, entre os gráficos de colunas e os circulares.

As questões de nível I, 32% do total, estão distribuídas entre os gráficos de colunas, circular e de linha, exigindo por parte dos alunos uma leitura literal dos dados contidos nos gráficos, leitura dos dados. Lembrando que segundo Curcio (1989) a exigência cognitiva nas questões desse nível é mínima.

Não há questões sobre leitura além dos dados, segundo os níveis de interpretação gráfica de Curcio (1989). E também não encontramos questões que se utilizem simultaneamente, de gráficos, tabelas e ou textos, para a leitura e interpretação, o que segundo Duval (1992) seria interessante.

Segundo esse autor a articulação entre os registros, e dentro deles, também constitui o acesso à compreensão da Estatística. Analisando a unidade 10 desta coleção agora sob a luz dessa teoria procuramos por Tratamento e Conversão, e dentro da conversão se ela é convergente ou não convergente.

Lembrando que na teoria de Duval (1992) existem diferentes tipos de registros e, devemos transitar entre pelo menos dois deles, mas aqui vamos nos deter em três deles, a saber: língua natural, gráfico e tabular. Por acreditarmos que são os mais utilizados em Estatística.

Ainda dentro dessa teoria temos o Tratamento, que é uma transformação dentro do mesmo registro, e a Conversão, que é a transformação de um registro para outro. Esta última ainda pode ser convergente ou não convergente.

Uma conversão convergente ocorre quando os dados que serão usados na conversão, de certa forma, induzem aquele modelo de registro. Já a conversão não convergente deixa a cargo do aluno a decisão sobre qual modelo de registro utilizar.

Concordamos com Duval (1992), quando afirma que uma situação de aprendizagem deve permitir ambos aos casos, tratamento e conversão, e que isso favorecerá a aprendizagem.

Como já relatamos anteriormente foi pedida a construção de uma, única, tabela, a atividade solicitava aos alunos que recolhessem os dados, construíssem uma tabela e posteriormente um gráfico. Para a construção da tabela houve a

mudança de registro da língua natural para a tabela, ou do registro numérico para o registro tabular. Quanto à construção do gráfico, neste caso, o aluno poderia partir da tabela já montada ou da própria coleta de dados, de qualquer forma haveria mudança de registro, convergente.

Os outros quatro gráficos, em que foi solicitada a construção, partiram de tabelas, novamente mudando de o registro tabular para o registro gráfico. Mesmo os dois exemplos a ordem é texto, tabela e gráfico para o primeiro e no segundo direto de tabela para gráfico.

Portanto os autores se utilizaram, mesmo de forma incompleta, o que na teoria de Duval (1992) recebe o nome de conversão, mudança de registro. Mas o uso foi do mesmo tipo de conversão, basicamente de tabelas para gráficos, conversão convergente.

Não encontramos mudanças de registros de gráficos para tabelas, muito menos de tabelas e/ou gráficos para textos, língua natural. Não percebemos a presença de tratamento.

Quando retomamos as sugestões do PCN (1998) no que tange a escolha da representação gráfica adequada percebemos que os autores do livro perderam uma boa oportunidade de se apoiarem na teoria de Duval (1992) quanto ao tratamento, apresentando diferentes tipos de gráficos para a mesma situação de aprendizagem, assim os alunos poderiam discuti-las e escolher qual a mais adequada.

Notamos a presença de gráficos de setores, mas nenhuma menção sobre sua construção. E procurando por indícios de que os alunos seriam capazes construir esses gráficos nada foi encontrado. Na unidade anterior foi trabalhada a porcentagem, mas também não ensinam construção.

No livro todo foram encontrados 41 quadros, com a nomenclatura de tabela, e 28 gráficos. Percebemos que 83% das tabelas estão fora da unidade específica sobre Estatística, e quanto aos gráficos foram 11% fora da unidade. Nessas tabelas, ou melhor, quadros, são utilizados apenas como exemplos, ou como recurso para a organização de dados, não estatísticos.

Nossas considerações finais sobre o volume referente à 5ª série (6º ano) da coleção 1 é de que esse livro não atende totalmente as categorias previamente elaboradas por nós.

As tabelas, no que se refere à construção, aparecem numa quantidade tão ínfima que poderíamos considerar como inexistente. E mesmo que o número de tabelas encontradas ao longo do livro possa ser considerado significativo, pelo menos em relação à unidade 10, não são pedidas construções. Quanto à leitura e interpretação das tabelas, a forma como foram abordadas não nos permitiu inferir que serão suficientes para contribuir com o ensino e a aprendizagem dos conteúdos propostos em Estatística, no que se refere às tabelas.

Os gráficos no que tange a construção deixam a desejar, o problema não é a abordagem por meio de exemplos, mas sim a falta de diversificação, e de detalhes, que consideramos importantes, e que já citamos como título, fonte, e principalmente as escalas. Em relação à leitura e interpretação dos gráficos acreditamos que poderiam ser melhor exploradas, senão numa quantidade maior, pelo menos, explorando os três níveis elaborados por Curcio (1989).

A última categoria elaborada por nós foi referente ao cálculo e interpretação da média, que segundo as orientações do PCN (1998) seriam trabalhadas desde o ciclo anterior, o 2º ciclo, não aparece. Simplesmente não é trabalhada.

Coleção 2 – Projeto Araribá

O volume destinado ao 6º ano está dividido em oito unidades, não existe uma específica para o bloco Tratamento da Informação, mas todas elas contêm um ou dois tópicos sob o título **“Trabalhando com a Informação”**.

Esse livro é estruturado apresentando o tema da unidade e mais seis tópicos, são eles: Trabalhando com a informação, Atividades integradas, Estudando a resolução de problemas, Compreendendo um texto, Trabalho em equipe e Organize suas idéias, nessa seqüência. Esses tópicos abordam o conteúdo referente ao título relacionando-o com o anterior.

Dessa forma, nessa coleção, não é possível analisar separadamente o tópico específico e o não específico no que tange ao conteúdo de Estatística. Portanto observaremos a obra como um todo e, na medida do possível apenas o tópico **“Trabalhando com a Informação”**.

Os tópicos sob o título “**Trabalhando com a Informação**” abordam seguintes temas relacionados com a Estatística, a saber: Organização, leitura e interpretação de dados em tabelas; Gráfico de colunas simples; Gráfico de barras simples; Organização de dados em tabelas; Construção de gráficos de colunas simples; Construção de gráficos de barras; Pictograma; Leitura e interpretação de gráficos de barras duplas; Leitura e interpretação em um gráfico de setores; Média aritmética;

Na seção Organização, leitura e interpretação de dados em tabelas encontramos o que os autores entendem por tabelas nas seguintes palavras: *“uma tabela apresenta as informações de forma organizada, facilitando sua leitura e interpretação”*. Ao se referirem ao título dizem apenas ser uma *“característica da tabela”* e que este informa o conteúdo da mesma. Sobre a fonte o que encontramos foi que deve ser *“em letras pequenas ao final da tabela”* e uma observação de que dados retirados da internet *“costumam”* colocar data de acesso, justificando pelas rápidas modificações sofridas por um site.

Sobre gráficos, encontramos um comentário na lateral de uma página dizendo que: *“Os meios de comunicação usam, com frequência, gráficos para transmitir informações”*.

O livro apresenta vários quadros com a denominação de tabelas, e gráficos, observe no Quadro 8 como e em que quantidades estão distribuídas:

Quadro 7: Disposição da quantidade de tabelas e gráficos na coleção 2.

	Tabela	Gráficos							Total
		Coluna	Barra	Setor	Pict. barra	Pict. coluna	Col. Estrat	Bar. estrat	
Exemplo	17	3	2	1	1	0	1	1	26
Leitura Interpret	37	6	5	4	2	3	3	3	63
Constru.	4	3	3	0	0	0	0	0	10
Preenc.	9	0	0	0	0	0	0	0	9
Total	67	12	10	5	3	3	4	4	108

Percebemos no Quadro 8, que as quantidades de tabelas e gráficos contidos nessa coleção são em maior número que os apresentado na coleção anterior. Assim

como o número de construções pedidas, também há exercícios de preenchimento, onde a tabela ou o gráfico estão semiprontos.

Notamos que essa coleção relaciona os conteúdos trabalhados sempre com os anteriores, o que acreditamos facilita a fixação de determinados conceitos.

A maioria das atividades que exigiam leitura dos dados, abordavam os níveis I e II, quando trabalhados nos gráficos, e nas tabelas o nível de exigência era elementar e no máximo intermediário. Foram mínimas as questões que pediam algum tipo de inferência, mas exigia do aluno apresentar sua própria opinião sobre os dados.

A teoria de Duval (1992) foi abordada nessa coleção da mesma forma que na coleção 1, mudanças de registros numa única direção, e sempre com conversões convergentes.

Percebemos, também, uma maior diversificação quanto aos tipos de gráficos abordados, não significando que foram trabalhados adequadamente.

Em uma breve comparação entre as duas coleções apresentadas, esta, coleção 2, se mostrou mais produtiva no sentido de promoção de aprendizagem.

Coleção 3 – Matemática – Dante

Esse livro está dividido em treze capítulos e o último está destinado para Estatística e apresenta-se sob o título de mesmo nome.

O autor inicia o capítulo com uma introdução e três gráficos e uma tabela como exemplos. Os tipos de gráficos apresentados são: 1 gráfico de colunas, o qual o autor chama simplesmente de barras, 1 de setores e um de segmentos, assim denominados pelo autor.

Ainda nessa introdução o autor afirma que a Estatística é um ramo da Matemática que estuda tabelas e gráficos, que por sua vez são usados para sintetizar e registrar dados de uma pesquisa facilitando o entendimento.

No capítulo todo temos vinte e uma atividades para abordar o assunto, iniciando por “Pesquisas Estatísticas”, no qual é apresentado passo a passo como realizar uma pesquisa, intermediado por atividades destinadas aos alunos.

Essas atividades aparecem de forma integradas umas as outras, por exemplo, é apresentada uma tabela para ser preenchida, a partir dela pede-se a construção de um gráfico e posteriormente surgem dois ou três itens para leitura e interpretação.

Não há menção de como construir uma tabela ou quais elementos devem constar na mesma. São apresentadas as estruturas preenchidas deixando o corpo da tabela para os alunos finalizarem. Algumas delas já se apresentam parcialmente preenchidas cabendo aos alunos apenas completá-las.

Aparecem cinco tabelas nesse capítulo, a saber: 1 como exemplo, 1 só para preencher e 1 para completar. As outras duas tem dupla função, 1 é usada como fonte de dados para construção de um gráfico de barras e a outra para ser preenchida a partir de um gráfico de barras estratificado.

Quanto à leitura e interpretação de tabelas em uma delas é pedido o cálculo da média e na outra o pedido é para que se formulem duas questões, embora também seja pedida a construção de um gráfico então não é possível analisar se as questões seriam sobre a tabela ou sobre o gráfico.

Sobre os gráficos não há menção sobre como construí-los. Os exemplos apresentados são em papel quadriculado, mas sem orientação ou sem chamar a atenção para título, fonte ou escalas.

Aparecem onze gráficos ao todo, divididos em seis tipos diferentes, observe o quadro abaixo como esses números estão distribuídos:

Quadro 8: Disposição das quantidade de gráficos e tabelas apresentados no capítulo 13.

	Gráficos									Total
	Coluna	Barras	Col estrat	Bar estrat	Picto col	Picto bar	Set	Seg	Col agru	
Exemplo	1						1	1		3
Observar	1							1		2
Compl.							1			1
Leitura Interpret		1		1			1		2	5
Total	2	1		1			3	2	2	11

Não acreditamos que 1 gráfico para construir e um para completar sejam suficientes para a apropriação de conceitos ligados a construção gráfica. Quanto a leitura e interpretação, encontramos vinte e cinco itens de análise, dos quais dez do nível I – leitura dos dados, e quinze do nível II – leitura entre os dados.

Notamos uma predominância de questões de nível II – leitura dos dados, segundo os níveis de Curcio (1989), ou ainda no nível intermediário nos referindo a Wainer (1992).

Esse fato foi evidenciado nas três coleções, leitura entre os dados, ou nível intermediário, acreditamos que isso ocorra porque nesses níveis exige-se dos alunos algumas operações matemáticas. E os autores podem se utilizar desse fato para abordar outros conceitos matemáticos.

Nos gráficos de setores as questões são pontuais com um diferencial, os dados contidos no gráfico estão em porcentagem e é pedido o valor numérico, evidenciando uma mudança de registro.

Neste livro encontramos um gráfico que aparece com o nome de barras, mas elas estão agrupadas, na realidade é um histograma. E é neste tipo de gráfico que é pedido duas questões sobre a média. Essa abordagem já havia sido utilizada anteriormente num outro capítulo para apresentar o cálculo da média nos gráficos de colunas.

Esse livro apresenta atividades relacionadas à média aritmética, mas não há explicação de como obtê-la, neste capítulo. Embora num capítulo anterior exista uma seção dentro das operações com Números Naturais sob o título Média Aritmética, mas também não há explicação sobre cálculo.

Detectamos um ponto positivo e um negativo sobre os gráficos. O ponto positivo fica por conta de um gráfico de segmentos que aparece como exemplo e com uma recomendação, bem específica, para ser usado em casos onde seja importante analisar variação. Já o ponto negativo fica por conta da nomenclatura, o autor apresenta quatro gráficos diferentes com o mesmo nome: barras.

Em síntese, percebemos que cada livro apresentou pontos positivos e negativos, os negativos ficaram por conta das nomenclaturas, quadros sendo chamados de tabelas, gráficos de colunas surgindo apenas com o nome de barras. Outro ponto negativo foi a construção, tanto de gráficos quanto de tabelas, nenhuma

das coleções pôde ser considerada por nós, como eficiente no que tange a construção.

Um ponto positivo encontrado nas três coleções foi o fato de usarem tabelas e gráficos fora de suas unidades específicas, embora não adequadamente.

Quanto a leitura e interpretação, tanto nas tabelas quanto nos gráficos, acreditamos que poderiam ser melhor trabalhadas. E sobre mudanças de registros, nenhuma das três coleções apresentou atividades pedindo a conversão de gráficos para tabelas. Todas as conversões observadas foram convergentes e em uma única direção, texto, tabela, gráfico.

2.9 – O Letramento Estatístico e o Raciocínio Estatístico

Revendo a literatura especializada em Educação Estatística percebemos que os termos Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatístico estão de alguma forma interligados. Mas antes de iniciar esta discussão precisamos ter claro o que é competência matemática.

Competência matemática é definida por Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), e para estes autores:

está relacionada com as atitudes, as capacidades e os conhecimentos relativos à matemática que, de uma forma integrada, todos devem desenvolver e ser capazes de usar, podendo identificar-se com a noção de *literacia matemática*. (ABRANTES, SERRAZINA E OLIVEIRA, 1999).

Segundo os referidos autores em Portugal o termo *literacia* é uma tradução direta do inglês “literacy”, enquanto aqui no Brasil, o termo “letramento”, assim como “alfabetismo” foram utilizados como correspondentes. Segundo o Relatório do INAF (2006) letramento corresponde:

[...] à condição de pessoa ou grupos sociais que fazem uso da linguagem escrita. No ambiente educacional brasileiro, o termo que se popularizou foi o letramento, que destaca a capacidade de utilizar a linguagem escrita em diversas práticas sociais, em contraposição a um conhecimento formalizado das regras de funcionamento do código. (Relatório INAF, 2006, p.5).

Analisando as definições de letramento apresentadas e acreditando que elas se complementam preferimos a definição apresentada por Carvalho (2003), que apoiada nas idéias de Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) definem *literacia* como:

[...] uma capacidade particular e um modo de comportamento para compreender e usar a informação nas actividades do dia-a-dia tanto em casa como no emprego ou na comunidade ao mesmo tempo que permite desenvolver os conhecimentos e potencialidades que cada pessoa possui. Porém, quando pensamos em pessoas e cidadãos competentes em Estatística, ou qualquer outra disciplina, não devemos reduzir esta competência aos seus saberes característicos devendo-se acrescentar as atitudes, os valores e as capacidades. (CARVALHO, 2003, p.43)

Mas nossa intenção é chegar em uma definição de Letramento Estatístico e não só letramento.

Como podemos perceber nas palavras dos autores do Relatório do INAF (2006) não existe consenso na definição de letramento, e para Letramento Estatístico encontramos a mesma dificuldade.

Cazorla (2002) assume em seus estudos uma definição baseando-se em Wallman (1993), embora esta última autora defina alfabetização estatística como correspondente de Letramento Estatístico, então para esse estudo adotaremos a seguinte definição:

[...] a capacidade para compreender e analisar criticamente os resultados estatísticos que permeiam o dia-a-dia de qualquer cidadão bem como a capacidade de compreender as contribuições que o pensamento estatístico têm para as decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais.(WALLMAN, 1993, p.1)

Analisando a definição de Wallman (1993) percebemos que para atingir tal capacidade precisamos de algo mais, precisamos do raciocínio estatístico.

A idéia de Gal (2002) para Letramento Estatístico também merece destaque. Este autor define como a capacidade de ler informações textuais, gráficos e tabelas, pensando numa pessoa adulta que vive numa sociedade globalizada. Para o referido autor o Letramento Estatístico só ocorrerá se o indivíduo apresentar um conhecimento mínimo de conceitos e idéias estatísticas apresentando também certo domínio de alguns procedimentos matemáticos, além do reconhecimento do contexto.

Percebemos nas palavras de Gal (2002) que é necessário raciocinar para atingir o letramento estatístico.

Sobre Raciocínio Estatístico o próprio Gal e Garfield (1999) propõem uma definição encontrada em Carvalho (2003):

O raciocínio estatístico pode ser definido como sendo o modo como as pessoas raciocinam com as idéias estatísticas, conseguindo assim dar um significado à informação estatística. O que envolve fazer interpretações com base em conjuntos de dados, representações de dados ou resumos de dados. Muitos dos raciocínios estatísticos combinam dados e acaso o que leva a ter de ser capaz de fazer interpretações estatísticas e inferências. (GAL & GARFIELD, 1999, apud CARVALHO, 2003)

Mas para esses autores ainda há uma confusão a esclarecer. Para Gal e Garfield (1997, apud CARVALHO, 2003) é necessário diferenciar o raciocínio estatístico do raciocínio matemático, e eles o fazem especificando quatro aspectos. O primeiro diz respeito ao número em contexto que no raciocínio estatístico visa favorecer o tipo de interpretação dos dados, e no raciocínio matemático ele não precisa aparecer. O segundo aspecto coloca o raciocínio estatístico trabalhando com indeterminações enquanto o raciocínio matemático trabalha com a precisão e a natureza finita dos dados. O terceiro aspecto apresenta o raciocínio estatístico utilizando-se da matemática como ferramenta, mas limitando-se a ela. O quarto e último aspecto diz que problemas estatísticos não podem ser considerados certos ou errados, *“devendo ser avaliados em termos da qualidade do raciocínio, da adequação dos métodos utilizados, à natureza dos dados existentes”*.

Após a diferenciação entre raciocínio matemático e raciocínio estatístico estes mesmos autores ainda especificam sete objetivos, considerados por eles, como essenciais na construção do raciocínio estatístico. Esses objetivos são:

- *“a compreensão da lógica das investigações estatísticas”* referindo-se ao processo completo iniciando na escolha da população até chegar nos registros que serão utilizados.
- *“a compreensão dos processos presentes numa investigação estatística”* diz respeito a clareza das etapas da investigação estatística.
- *“o domínio de certos procedimentos estatísticos”* necessidade de conhecimento sobre a manipulação de cálculos estatísticos e comunicá-los de forma clara.
- *“as ligações que se podem fazer com a Matemática e quais as idéias matemática presentes nos procedimentos estatísticos”* referindo-se a

média e a mediana por serem valores que se alteram se modificarmos os extremos de uma distribuição.

- “a *noção de probabilidade e de incerteza*” considerado um dos mais importantes por propiciar a realização de inferências quando aplicadas atividades, aos alunos, que induzam tal raciocínio.
- “a *importância de desenvolver a capacidade de comunicar-se estatisticamente*” quando da utilização de termos específicos da estatística em argumentações diversas.
- “o *trabalho com a investigação estatística e o desenvolvimento de atitudes estatísticas positivas*”: utilizar uma metodologia na qual os alunos realizem todo o processo de uma investigação estatística.

Assim, podemos afirmar que a Estatística é o elo entre o Raciocínio Estatístico e o Raciocínio Matemático.

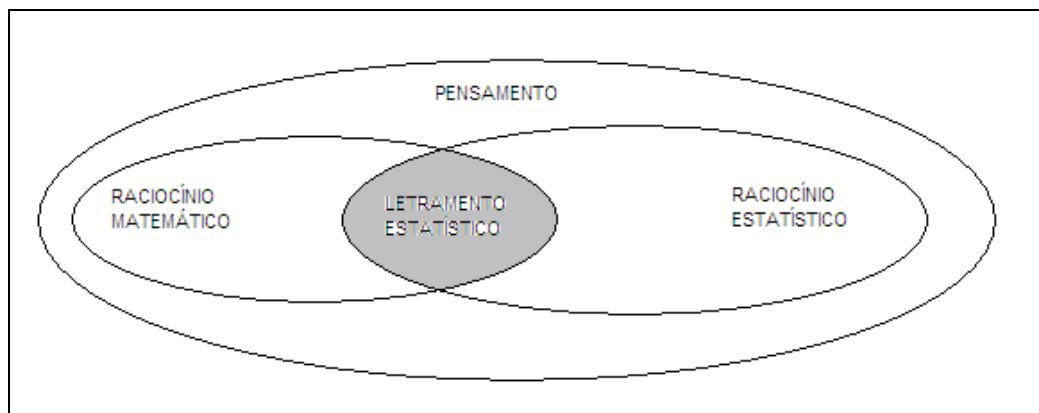


Figura 1: Esquema do funcionamento do pensamento em relação ao raciocínio estatístico e raciocínio matemático

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

O objetivo de nossa pesquisa é investigar avanços e limitações de uma intervenção de ensino no 6º ano do Ensino Fundamental com vistas à apropriação da leitura e a interpretação de gráficos e tabelas.

Para atingir tal objetivo este capítulo apresentará a metodologia que escolhemos para nosso estudo. Iniciaremos apresentando um referencial teórico específico, o universo no qual a pesquisa foi realizada (a escola e os sujeitos), o desenho do experimento em todas as suas fases (pré-teste, intervenção e pós-teste), respectivos materiais e uma análise prévia das atividades desenvolvidas durante todo o processo concluirá este capítulo.

3.1 – Referencial teórico metodológico

A metodologia correta determina os caminhos a serem percorridos pela pesquisa e a forma como os dados serão coletados e analisados. A escolha adequada de métodos e técnicas de pesquisa facilita atingir os objetivos e a finalidade da mesma, portanto segundo Pescuma e Castilho (2005) se faz necessário tomar alguns cuidados nesta fase.

Uma intervenção de ensino é a realização de um experimento e como nossa pesquisa possui este perfil seguirá os pressupostos de uma pesquisa experimental, que Fiorentini e Lorenzato (2006) definem como:

Aqueles estudos que se caracterizam pela realização de “experimentos” que visam verificar a validade de determinadas hipóteses em relação a um fenômeno ou problema. Os autores entendem por experimento aquela parte da investigação na qual se manipulam certas variáveis e se observam seus efeitos sobre outras. (FIORENTINI e LORENZATO, 2006, p. 104)

Rúdio (2008, p.73) afirma que pesquisa experimental pretende dizer “*de que modo*” pode explicar “*por que*”, definindo e apontando suas causas, o fenômeno que é produzido.

“A pesquisa experimental está interessada em verificar a relação de causalidade que se estabelece entre variáveis, isto é, em saber se a variável X (independente) determina a variável Y (dependente)”. (RUDIO, 2008, p. 72)

Dessa forma, Rudio (2008) afirma que devemos criar uma situação de controle rigoroso, evitando influências externas à verificação. Para este modelo de pesquisa se faz necessário a criação de dois grupos, aquele em que será aplicada a intervenção de ensino, que Rudio (2008, p. 77) chama de “*fator experimental*” será o grupo experimental (GE) e o outro que se chama grupo de controle (GC)⁷ e serve de comparação para o grupo experimental no qual não se aplicará o “*fator experimental*”.

Rudio (2008, p.78) ainda sugere, um Plano Clássico do Experimento que se adéqua perfeitamente em nossa pesquisa “*quais resultados obtemos ... mediante a aplicação de uma intervenção de ensino?*”. O autor ainda afirma que desta forma obteremos indicações a respeito do experimento.

O Plano Clássico do Experimento proposto por Rudio (2008, p.78) apresenta o seguinte formato:

Figura 1: Plano Clássico do Experimento, sob a perspectiva do experimento.

	Antes	Depois
Grupo Experimental (GE)	T 1	T 2
Grupo de Controle (GC)	T'1	T'2

Fonte: Ilustração adaptada do livro: Introdução ao Projeto de Pesquisa Científica, Rudio, 2008, p.79

⁷ A partir deste capítulo vamos utilizar as seguintes abreviaturas: Grupo Experimental será GE e Grupo de Controle GC.

Embora não tenha sido possível contar com a aleatoriedade necessária para montar esses grupos, pois não poderíamos interferir na organização escolar, procuramos manter o máximo de rigor possível nesta escolha estabelecendo alguns critérios como: mesma faixa etária, o mesmo professor e um grau de aproveitamento bastante similar, só não foi possível determinar o mesmo *status* sócio econômico, como veremos com mais detalhes na descrição dos sujeitos.

Esses sujeitos realizarão o pré e o pós teste e alguns deles participarão da intervenção caracterizando assim uma pesquisa experimental, intervencionista, nos permitindo a obtenção de dados que poderão ser analisados sob o ponto de vista qualitativo e também o quantitativo.

Quando realizamos a descrição do fenômeno por meio de palavras a análise é qualitativa, e será quantitativa quando expressarmos este mesmo fenômeno numericamente, por exemplo, quando analisamos o total de indivíduos em uma determinada posição da escala.

Portanto são dois métodos de análise de dados que se complementam, sendo necessária apenas a observação de que análises qualitativas contribuem para melhor compreensão de um fenômeno, enquanto a análise quantitativa preocupa-se em como diagnosticar este fenômeno, descrevendo-o e interpretando-o. Então podemos entender que ao detectarmos um problema podemos realizar uma análise quantitativa para de posse desses dados efetuarmos uma análise qualitativa dos mesmos a fim de propor possíveis soluções para o problema em questão.

Nesta pesquisa foi utilizada uma abordagem quantitativa para diagnosticar um fenômeno, leitura e interpretação de gráficos e tabelas e, a partir dos resultados obtidos montamos a intervenção, que tem por característica uma abordagem qualitativa, avaliando seus avanços e limitações. Embora nesta última etapa também podemos, e faremos, uma análise quantitativa para complementação.

Acreditamos que a utilização dessa metodologia irá possibilitar a análise do instrumento diagnóstico que será apresentado no próximo capítulo.

3.2. – Universo do estudo

A pesquisa será realizada em uma escola da Rede Pública de Ensino do Estado de São Paulo, situada na região da Grande São Paulo, na cidade de Santo André. Essa escolha foi por conveniência da pesquisadora por ser a escola em que trabalha e ter livre acesso junto aos alunos e direção para aplicação desse estudo.

3.2.1 A Escola

É uma escola de periferia, mas de fácil acesso, cerca de 70% dos alunos da 5ª série do Ensino Fundamental II, são provenientes de escolas estaduais da região, outros 25% de escolas municipais, e ainda 5% de escolas particulares. Conseqüentemente o perfil sócio-econômico do alunado é heterogêneo, mas segue um padrão da escola pública estadual, onde encontramos diferentes classes sociais.

A classe social predominante na escola é a baixa, com alguns alunos vivendo em situação de extrema pobreza e outros de classe média baixa, que deixaram as escolas particulares por motivos econômicos.

A escola foi reorganizada, segundo a Política Educacional de 1994, as escolas foram reorganizadas tornando-se apenas de Ensino Fundamental I, outras de Ensino Fundamental II e outras, ainda, apenas de Ensino Médio. E, portanto só temos alunos de Ensino Fundamental II e Ensino Médio Regular. No período da manhã do ano de 2008 são seis turmas de 7ª série, sete turmas de 8ª série e duas turmas de 1ª série do Ensino Médio. O período da tarde conta com sete turmas de 5ª série e oito turmas de 6ª série, quanto ao período noturno temos uma 8ª série e 15 classes de Ensino Médio sendo: cinco de 1ª série, cinco de 2ª e cinco de 3ª série, perfazendo um total de 45 classes e 1.650 alunos no final do ano letivo de 2008. Por ser uma escola de fácil acesso a procura por vagas nesta unidade escolar é sempre maior do que sua capacidade.

Segundo esta Política Educacional, as escolas foram reorganizadas tornando-se apenas de Ensino Fundamental I, outras de Ensino Fundamental II e outras,

ainda, apenas de Ensino Médio. E ainda por questões de demanda e acessibilidade outras ficaram organizadas em Ensino Fundamental II e Ensino Médio, que é o caso desta escola descrita no universo de estudos.

A escola é dirigida por Diretor concursado; duas Coordenadoras Pedagógicas, um Secretário de escola também concursado; cinco Agentes de Organização Escolar, três agentes de Serviços Escolares e alguns funcionários. Em relação ao Corpo Docente a escola possui 72 professores, sendo 39 efetivos.

Com relação à parte física, o prédio é constituído de 12 salas mais 3 provisórias, que se tornaram definitivas por causa da alta demanda de alunos. A escola possui um teatro, um laboratório; uma biblioteca; uma sala ambiente de informática, salas da Direção, Vice-Direção e Coordenação; uma sala para os professores; uma para a secretaria; uma sala de Educação Física; uma cozinha com refeitório; pátio; duas quadras de esportes uma coberta e outra não; zeladoria e cantina. O prédio original é antigo, mas foi totalmente reformado em 2006 para adequação dos alunos com necessidades especiais. O prédio conta com um elevador para portadores de deficiência física.

Quanto aos recursos materiais de apoio oferecidos, a escola possui: dois móveis com Kit TV e Vídeo para ser levado à sala de aula e um Kit semelhante fixo no anfiteatro: um retroprojeto; uma filmadora; uma máquina fotográfica; três aparelhos de som portáteis; uma mesa de som com caixas, amplificadores, microfones, mapas, livros e materiais didáticos diversos. Na Sala de Informática – SAI, a escola conta com 10 microcomputadores e, apesar da escola ter recebido durante os últimos anos caixas com vários softwares, parece-nos que nem todos professores se sentem devidamente preparados para utilizá-los.

A escola apresenta um baixo índice de evasão e atende o alunado trabalhador dentro das perspectivas de torná-lo cidadão participativo, conforme rege a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, Lei 9.394/96, em seus artigos 34 e 36 que estipulam a preparação destes alunos de uma forma integral, para a vida, para o trabalho e para as mudanças tecnológicas, possibilitando-lhes a integração social.

A escola está organizada por série e a partir delas por turmas, por este motivo as duas turmas escolhidas para ser o GC e o GE não puderam ser totalmente aleatórias.

3.2.2 – Os Sujeitos

Os sujeitos selecionados para a realização dessa pesquisa compunham duas turmas completas do 6º ano do Ensino Fundamental das sete turmas existentes no período da tarde. E para tanto estabelecemos alguns critérios que sob nosso ponto de vista manteria a rigurosidade exigida numa pesquisa experimental, primeiro a separação em relação ao professor que ministra aulas nestas turmas, essa separação foi um critério a mais para manter o rigor da pesquisa. O professor A ministrava aulas para as turmas ABCD e um professor B para as demais, turmas EFG. Desse modo as turmas escolhidas pela pesquisadora e que formariam o GC e o GE deveriam ser alunos do mesmo professor, assim não teríamos que nos preocupar com diferenciação de metodologias e estratégias de ensino.

O próximo passo para a seleção dos grupos, GC e GE, foi o grau de aproveitamento desses alunos, a princípio nossa preocupação se deteve no fato de ter ou não alguma turma atrasada ou adiantada em relação ao planejamento da escola previsto para essas turmas, fato esse que provavelmente interferiria nos resultados. Mas isso não foi problema, pois todas as turmas do 5º ano estavam no mesmo ponto da matéria e iriam iniciar os estudos em Estatística, previsto para o 4º bimestre. Passamos a analisar seus desempenhos, nos três primeiros bimestres, na disciplina de Matemática.

Após breve análise percebemos que as turmas ABCD apresentavam semelhanças no grau de aproveitamento não oferecendo assim um obstáculo na conclusão de nossa pesquisa. Portanto optamos por duas turmas do professor A, e para definir o GE e o GC nos utilizamos de uma amostragem intencional que segundo Levin e Fox (2007) é definida como sendo:

O método mais comum de amostragem não-aleatória, a amostragem *intencional*, pouco difere de nossos processos cotidianos de amostragem, porque se baseia exclusivamente no que é conveniente para o pesquisador. [...] (LEVIN e FOX, 2007, p. 178)

Para efeito deste estudo a amostra intencional se fez necessária, pois foi por conveniência da pesquisadora que a turma A passou a ser o GE, o qual sofreu a intervenção e a turma B o GC que não sofreu intervenção e serviu de referência para que pudéssemos fazer as comparações. O grupo denominado GC continuou com suas aulas normais com seu respectivo professor. Essa conveniência foi simplesmente por adequação do horário de aula dessas turmas.

Vale ressaltar ainda que o critério “idade dos sujeitos” não entrou como critério de escolha porque todos os alunos, das sete turmas, estão na mesma faixa etária entre 10 e 12 anos, sendo 11 anos a idade predominante.

Apresentado o universo do estudo com a escola e seus sujeitos passamos para a descrição do experimento apresentando seu desenho o que facilitará o entendimento.

3.3 – Desenho do experimento

Não perdendo de vista o objetivo deste estudo e seu caráter intervencionista, citado no início deste capítulo e já definido os sujeitos que participaram da pesquisa poderemos ter uma melhor visualização do experimento.

Nosso experimento contará com a aplicação de um instrumento diagnóstico como pré-teste para os dois grupos, o GE e o GC. Com este instrumento, nosso objetivo foi fazer um levantamento do conhecimento prévio dos alunos envolvidos, e para tanto utilizamos questões de tabelas e gráficos cujo conteúdo estava relacionado aos conceitos elementares de Estatística. Isso foi necessário para nortearmos a intervenção de ensino, nossa próxima etapa.

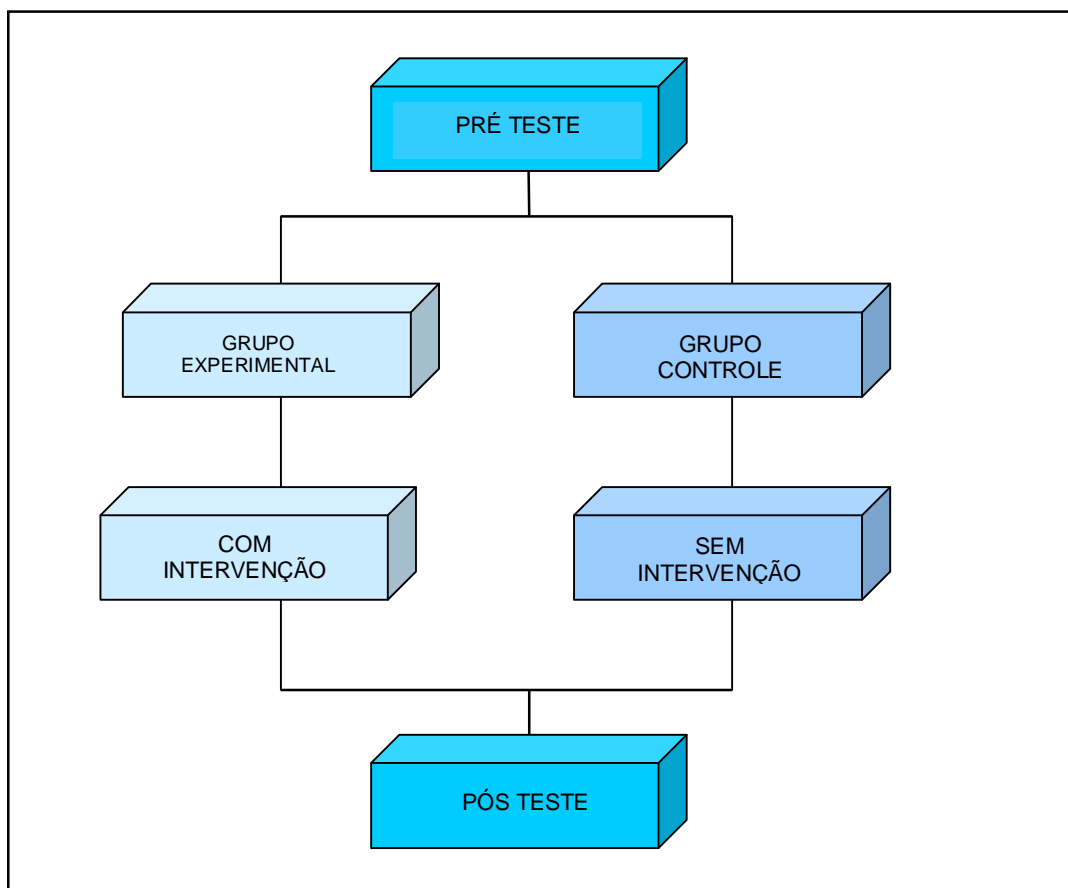
A intervenção de ensino, na qual apenas o GE participou, objetivou analisar tratamento e conversão de registros tendo por base a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Durval (1992), os níveis de conhecimento referentes a

gráficos segundo Curcio (1989) e as tabelas tomando por base as definições de Wainer (1992), autores e teorias que constam do nosso capítulo II – aporte teórico.

A última etapa desse estudo foi à aplicação do pós-teste, também em ambos os grupos, o GE e o GC, nossa intenção foi estudar o desenvolvimento do conhecimento adquirido pelos alunos do GE, após a intervenção feita pela pesquisadora, e dos alunos do GC após as explanações, atividades e metodologias aplicadas pelo professor A. É importante salientar que o professor A tinha ciência do conteúdo estatístico a ser trabalhado tanto por ele quanto pela pesquisadora, para que não houvesse desarmonia entre o GC e GE.

Apresentamos a seguir um quadro que nos permitirá ter um panorama do desenho do experimento.

Quadro 9: Desenho do Experimento



Após essa visão geral do experimento passaremos a descrever as próximas etapas iniciando pelo material utilizado.

3.4 – O Material

Para realização desse estudo nos utilizamos de materiais diversos, instrumentos diagnósticos (pré e pós testes) e de intervenção. Os materiais diversos são lápis, borracha, lápis de cor, régua, caneta para anotações da pesquisadora e dos sujeitos da pesquisa e folhas de sulfite, distribuídas aos sujeitos da pesquisa, como material para rascunho. Este material foi o mesmo em todas as etapas.

O instrumento diagnóstico foi composto por dois cadernos de questões e o instrumento de intervenção por quinze atividades (distribuídas em oito encontros), ambos elaborados pela pesquisadora. O caderno de questões era folhas de sulfite dobrada ao meio, metade da folha A4.

3.5 – O Estudo

O estudo constou de três etapas distintas – pré-teste, intervenção e pós-teste, das quais o GC participou apenas de duas delas, a etapa diagnóstica com a aplicação do pré e pós-teste, enquanto o GE participou das três – aplicação do pré e pós-teste e, participação na intervenção de ensino.

Todas as etapas foram desenvolvidas em sala de aula, no período normal de aulas e foram áudio gravadas, as etapas de pré e pós testes contou ainda com a presença da professora titular da sala a qual não participou da etapa de intervenção de ensino. A não participação da professora titular da sala durante a intervenção foi opção desta pesquisadora, o motivo se justifica porque não queríamos influenciar suas aulas no grupo de controle.

Antes de iniciarmos a aplicação do pré-teste fizemos uma reunião com as duas turmas para esclarecermos a todos os participantes nosso objetivo com o trabalho que eles realizariam. Aproveitamos para solicitar-lhes suas assinaturas e de

seus respectivos responsáveis no termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo I). De modo geral os alunos demonstraram empolgação para participar da pesquisa.

A coleta de dados teve início com a aplicação do pré-teste que foi realizada em dois dias diferentes, tanto no GE quanto no GC. O primeiro dia foi reservado para a parte do pré-teste relacionada a conversão de registros, e foi aplicado nos dois grupos, GC e GE. O pré-teste era composto de 5 questões distribuídas num caderno com três folhas de sulfite no formato A4, com duração de uma hora/aula e deveria ser resolvido pelos alunos individualmente. E no dia seguinte com aula dupla, duas aulas de 50 minutos cada, também nos dois grupos, aplicamos a segunda parte do pré-teste referente construção, leitura e interpretação de gráficos e tabelas, formado por 8 (oito) questões denominadas por nós como “atividades” e distribuídas num caderno com 4 (quatro) folhas.

Durante a aplicação dos testes (pré e pós) as questões foram lidas antes da resolução para sanar eventuais problemas de interpretação, mesmo assim surgiram alguns questionamentos durante a resolução e tanto a pesquisadora quanto a professora da turma foram cautelosas nas respostas dadas aos alunos no intuito de não interferir, mesmo que involuntariamente.

Na seqüência apresentamos a descrição do pré teste completo e nossa expectativa em relação ao mesmo efetuando uma pré análise questão por questão.

3.4.1 – O Instrumento diagnóstico – Pré-teste

Nossa intenção ao elaborar o instrumento diagnóstico era analisar o conhecimento dos alunos referentes aos conteúdos de Estatística, em leitura e interpretação de gráficos e tabelas. Acreditamos que o trabalho com gráficos e tabelas pressupõe mudanças de registros, então decidimos montar dois instrumentos de pré-teste, um no qual abordáramos apenas as mudanças de registros e o outro que além de pedir algumas mudanças de registros, enfatizava a leitura e interpretação de dados dispostos em tabelas e gráficos.

Dessa forma foi necessário aplicar o pré-teste em dois dias diferentes, essa divisão se fez necessária porque não queríamos influenciar as respostas dos alunos, pois a segunda parte do instrumento, enfatizando a leitura e interpretação, constou de diferentes modelos de representações gráficas e continham informações que poderiam interferir nas respostas da primeira parte, mudanças de registros.

a) Pré-teste – 1ª parte: mudanças de registros

Estas questões tiveram o intuito de analisar o conhecimento prévio dos alunos em mudanças de registros, pois tínhamos em mente o trabalho, na intervenção, com diferentes registros.

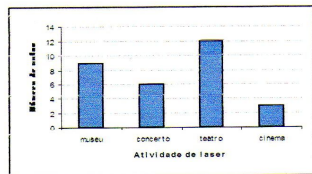
Questão 1:

Essa questão apresenta cinco tipos diferentes de gráficos, e acreditamos que ela ilustra bem a mudança de registro, lembrando que a teoria que dá suporte ao nosso estudo é a dos Registros e Representações Semióticas de Duval (2002), o registro de partida é o registro gráfico e o de chegada é a linguagem natural. E segundo esse autor a utilização de mais de um registro facilita a aprendizagem.

Optamos por esse modelo de questão, relação entre duas colunas, porque são utilizadas com frequência em várias disciplinas diferentes, e são de fácil entendimento para alunos do 6º ano, não oferecendo assim um obstáculo de interpretação.

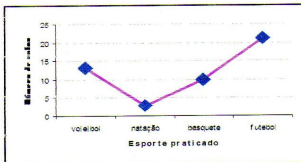
Nosso objetivo foi observar se o aluno conseguiria relacionar o nome de cada gráfico com seu respectivo desenho (tipo de apresentação). Detectando assim quais tipos de representações gráficas seriam de conhecimento dos alunos.

1) Relacione a coluna da esquerda, dos tipos de gráficos com o seu respectivo nome na coluna da direita.



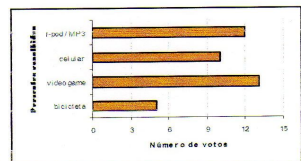
(I)

() gráfico de setores



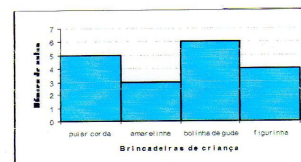
(II)

() gráfico de colunas



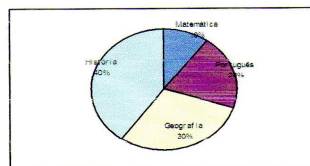
(III)

() gráfico de linhas



(IV)

() gráfico de barras



(V)

() histograma

Nossa avaliação para esta questão é que seja caracterizada como sendo de nível de dificuldade de médio a difícil, pois os gráficos de colunas e de setores são mais comuns nos livros didáticos desse ano, mas quanto aos demais acreditamos que a maioria dos alunos não os conhece, talvez para alguns seja a primeira vez.

Na breve análise que realizamos sobre os livros didáticos, no capítulo anterior, ficou evidente alguns obstáculos, o fato de aparecer nos livros dois gráficos diferentes com o mesmo nome pode interferir nas repostas dos alunos para essa questão.

Questão 2:

A questão apresenta uma tabela simples onde o aluno teria que escolher entre os quatro gráficos apresentados qual o que melhor representa os dados da tabela.

2) Identifique qual tipo de gráfico representa correta e adequadamente a tabela abaixo:

Presente	Número de votos
Bicicleta	5
Vídeo game	13
Celular	10
I-Pod / MP3	12

a) ()

b) ()

c) ()

d) ()

Foram dois objetivos relacionados a esta questão, o primeiro dizendo respeito ao aluno conseguir ou não relacionar uma tabela simples com seu respectivo gráfico e o outro se ele sabe identificar qual o gráfico mais adequado.

Foi detectado, na qualificação, um problema no segundo objetivo, para optarmos pela representação mais adequada todos os gráficos teriam de apresentar os mesmos valores.

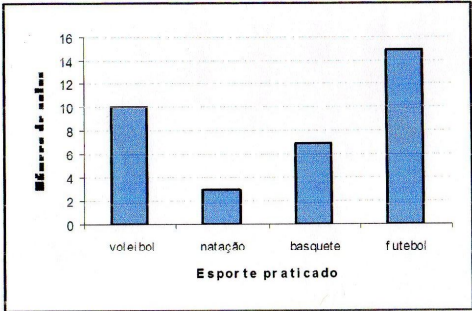
Quanto ao primeiro objetivo acreditamos que os alunos possuam conhecimentos prévios suficientes para alcançar um bom percentual de sucesso.

Já em relação ao segundo, embora com o problema detectado, nossa expectativa é que os alunos escolham o primeiro gráfico que apresente os valores corretamente, sem perceberem que existe outro com os mesmos valores.

Questão 3:

Essa questão traz um gráfico de colunas simples e foi solicitado dos alunos que relacionem esse gráfico com a tabela que o representa. É uma questão que aborda mudança de registro em uma direção contrária as encontradas nos livros didáticos.

3) O gráfico abaixo está corretamente representado por qual das tabelas abaixo?



a) ()	b) ()	c) ()	d) ()																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Presente</th> <th>Nº de votos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Voleibol</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Natação</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Basquete</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Futebol</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Presente	Nº de votos	Voleibol	10	Natação	15	Basquete	7	Futebol	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Presente</th> <th>Nº de votos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Voleibol</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Natação</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Basquete</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Futebol</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Presente	Nº de votos	Voleibol	15	Natação	10	Basquete	7	Futebol	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Presente</th> <th>Nº de votos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Voleibol</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Natação</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Basquete</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Futebol</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Presente	Nº de votos	Voleibol	10	Natação	3	Basquete	7	Futebol	15	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Presente</th> <th>Nº de votos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Voleibol</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Natação</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Basquete</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Futebol</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Presente	Nº de votos	Voleibol	3	Natação	7	Basquete	10	Futebol	15
Presente	Nº de votos																																										
Voleibol	10																																										
Natação	15																																										
Basquete	7																																										
Futebol	3																																										
Presente	Nº de votos																																										
Voleibol	15																																										
Natação	10																																										
Basquete	7																																										
Futebol	3																																										
Presente	Nº de votos																																										
Voleibol	10																																										
Natação	3																																										
Basquete	7																																										
Futebol	15																																										
Presente	Nº de votos																																										
Voleibol	3																																										
Natação	7																																										
Basquete	10																																										
Futebol	15																																										

É uma questão que não deveria apresentar dificuldades, pois a conversão exigida é convergente. Mas levando em consideração os índices do SARESP (2004) acreditamos que nossos índices também não serão satisfatórios, acreditamos que o fator determinante para desempenho insuficiente nessa questão é o fato dos livros didáticos priorizarem conversões de tabelas para gráficos, e não ao contrário como foi solicitado.

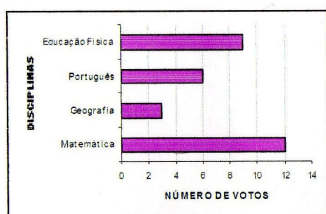
Questão 4:

Essa questão apresenta um texto com informações que teriam que ser relacionados ao respectivo gráfico. Nela foi abordada duas conversões, ambas partindo das informações disponíveis na linguagem natural, para o item **a** conversão para gráficos, e no item **b** para tabelas.

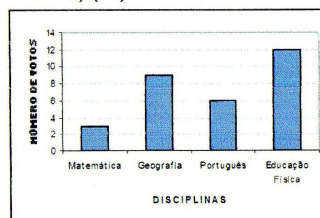
4) Foi realizada uma pesquisa com os alunos de uma 5ª série, sobre as disciplinas que eles mais gostam. E encontramos Educação Física com 3 votos, Matemática com 12 votos, Geografia 9 votos e Português com 6 votos.

a) Qual tipo de gráfico melhor representa os dados acima?

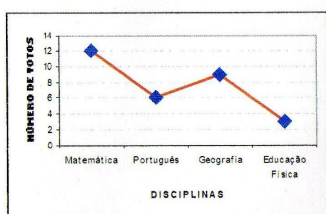
a) ()



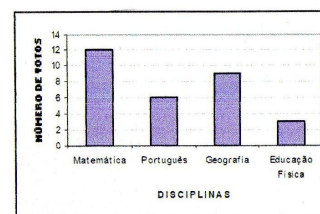
b) ()



c) ()



d) ()



b) Considerando as informações das disciplinas preferidas contidas na atividade 4 responda: Qual tabela representa essas informações?

a) ()

Presente	Nº de votos
Educação Física	12
Geografia	6
Matemática	3
Português	9

b) ()

Presente	Nº de votos
Matemática	3
Português	6
Geografia	9
Educação Física	12

c) ()

Presente	Nº de votos
Geografia	9
Português	6
Matemática	12
Educação Física	3

d) ()

Presente	Nº de votos
Português	3
Matemática	6
Educação Física	9
Geografia	12

Avaliamos essa questão com o mesmo grau de dificuldade apresentado na questão anterior, a de nº 3. Embora a passagem do registro da linguagem natural para o gráfico ou tabular, sejam trabalhados nos livros didáticos referentes a essa faixa etária.

Questão 5:

A questão apresenta um infográfico, muito utilizado pela mídia escrita para representação de dados. Integramos essa questão no nosso instrumento por ser um gráfico que normalmente é usado em jornais e revistas, e nossa intenção foi observar se os alunos conhecem essa representação e a entendem como sendo um gráfico.

5) Observe a figura abaixo.

Ciclo de crescimento do eucalipto

Você vai estudar as árvores e descobrir os segredos para ser agricultor.

40 cm (30 dias) 6 m (1 ano) 13 m (2 anos) 18 m (3 anos) 22 m (4 anos) 25 m (5 anos) 30 m (6 anos)

realizam 150kg de madeira por ano

a) Esta figura pode ser chamada de gráfico? () SIM () NÃO

b) Como você explicaria as informações desta figura para um amigo? _____

Acreditamos que a maioria dos alunos já tenha tido contato com esse tipo de gráfico, mas apresentarão dificuldades em explicá-lo.

Até o momento em nosso estudo não abordamos esse tipo de gráfico, nem o especificamos no item sobre tipos de gráficos (item 2.2.2.2), nosso intuito foi apenas apresentar um gráfico diferente daquele que, acreditamos, os alunos estavam acostumados.

O PCN (1998) não especifica quantos ou quais tipos de representação gráfica devem ser trabalhados no 6º ano do Ensino Fundamental, ficando a cargo do professor a apresentação diversificada de representações.

Quando escolhemos os gráficos que fariam parte de nosso instrumento tínhamos em mente apresentar diferentes tipos de gráficos e ao mesmo tempo não oferecer obstáculo aos alunos. Trabalhando com aqueles que estão presentes nos livros didáticos.

Nesse sentido escolhemos para a segunda parte de nosso instrumento apenas gráficos de barras simples, colunas estratificadas e quanto as tabelas, simples e de dupla entrada.

Como já relatamos a segunda parte de nosso instrumento contava com atividades com foco na leitura e interpretação. Embora ele apresente quatro atividades pedindo construções, estas não eram nosso objetivo.

Temos ciência que na sociedade moderna e informatizada a construção por meios eletrônicos seria uma alternativa óbvia. Mas pedimos essas construções por acreditarmos que o fato do aluno construir sua própria representação ajuda-o na leitura e interpretação.

Apresentamos nessa segunda parte oito atividades integradas entre si. Foram quatro atividades abordando tabelas, duas das quais teriam que ser construídas pelos alunos, uma simples e uma de dupla entrada. E mais duas tabelas nas mesmas especificações apresentadas por nós nas atividades.

O mesmo procedimento foi adotado em relação aos gráficos, quatro no total, barras simples e colunas estratificadas.

Para cada atividade foram solicitados alguns itens, em torno de cinco por atividade. Esses itens abordavam a leitura e interpretação segundo os níveis estabelecidos por Curcio (1989) para os gráficos e os de Wainer (1992) para as tabelas.

b) Pré-teste – 2ª parte: Leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

Nessa segunda parte do instrumento diagnóstico as questões receberam a nomenclatura de Atividades, nossa intenção foi evidenciar que cada uma delas, constitua um item de análise completo, nas quais foram abordados todos os níveis de leitura, tanto para tabelas quanto para gráficos.

Elas foram elaboradas de tal forma a analisar o nível de conhecimento do aluno no que tange a gráficos e tabelas. As atividades 1, 3, 5 e 7 são de

interpretação de gráficos e tabelas simples e de dupla entrada, enquanto as atividades 2, 4, 6 e 8 são de construções. Há uma equivalência entre tabelas e gráficos simples e de dupla entrada.

Em todas as atividades constam itens que avaliam o desempenho dos alunos quanto a informações que são **pontuais, variação, comparação, média aritmética e previsão (abstração)**. Assim será mais fácil analisar o modelo de atividade que os alunos dominam.

Nas atividades 3 e 5 referentes a gráficos vamos nos reportar a Curcio (1989), todos os itens que pedem leitura pontual dos dados estão no primeiro nível: leitura dos dados. Já os itens que pedem leitura global dos dados estão inclusas no segundo nível de compreensão gráfica: leitura entre os dados. E a leitura além dos dados ficam por conta dos itens em que são pedidas informações de previsão.

As atividades 1 e 7 que possuem tabelas a referencia é Wainer (1992), como os níveis básico, intermediário e superior.

Já as atividades 2, 4, 6 e 8 que envolvem construção observaremos as mudanças de registros de Duval (2003).

Atividade 1:

A atividade 1 apresenta uma tabela simples, cujo assunto são os times de futebol, é composta de cinco itens que abordavam leitura no nível elementar, intermediário e avançado.

O objetivo dessa atividade foi avaliar o conhecimento prévio dos alunos nos diferentes níveis, dentro da teoria de Wainer (1992), os itens pediam leitura dos dados nos níveis elementar, intermediário e avançado.

Atividade 1:

Os principais campeões paulistas de futebol até 2003 e o número de títulos que cada um ganhou estão na tabela abaixo. Observe – a com atenção e responda:

Time	Número de títulos
Corinthians	25
Palmeiras	22
Portuguesa	3
Santos	17
São Caetano	1
São Paulo	20

a) Qual o time que foi **menos** vezes campeão paulista?

b) Considerando os títulos ganhos pelo Santos, Portuguesa e São Paulo, esses somam mais que 50% de todos os títulos juntos? _____

c) Quantos títulos o Santos precisa ganhar (mínimo necessário) para ultrapassar o número de títulos do Palmeiras? _____

d1) Podemos afirmar que daqui a 5 anos o São Paulo empatará em número de títulos ao Corinthians? () SIM () NÃO

d2) Por quê? _____

Acreditamos que a maioria dos alunos apresentará bom desempenho nessa atividade, com exceção ao item **b**, o qual apresentada uma informação em porcentagem.

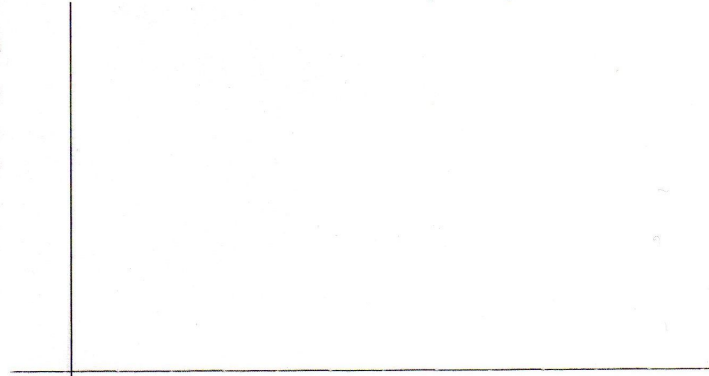
Segundo Wainer (1992), o desempenho dos alunos tende a diminuir com o nível de exigência cognitiva, abordado. Sendo assim o item **d** será o que apresentará altos percentuais de insucesso. De modo geral, cremos que o desempenho será satisfatório.

Atividade 2:

Essa atividade pede a construção de um gráfico com os dados da tabela da atividade 1, não foi especificado qual tipo de gráfico os alunos teriam de construir, foram dois os objetivos que idealizamos para essa atividade. O primeiro diz respeito a construção e o segundo a leitura e interpretação.

Atividade 2:

Usando os dados da tabela anterior, complete o gráfico abaixo.



De acordo com o gráfico que você construiu, responda:

- a) Qual o time que possui **mais** títulos? _____
- b1) Se chegasse um aluno novo na classe, qual time teria menos chance dele ser torcedor? _____
- b2) Por quê? _____

- c1) Os títulos do Corinthians juntos com os do Palmeiras é **menos** que 50% do total de títulos? () SIM () NÃO
- c2) Como você sabe? _____

- d) Qual a média de títulos entre Palmeiras e São Paulo? _____
- e) Quantos títulos o São Paulo tem a mais que o Santos?

Sobre o primeiro objetivo da atividade, a construção, acreditamos encontrar altos percentuais de insucesso. Pois notamos na análise sobre os livros didáticos, no capítulo II, que as construções não são trabalhadas adequadamente. Quanto ao segundo objetivo, leitura e interpretação, o desempenho dos alunos seguirá a ordem dos níveis de leitura segundo Curcio (1989). E nesse sentido o item **b1**, o qual solicita inferência sobre os dados, se mostrará com maior grau de dificuldade.

Atividade 3:

Essa atividade apresenta um gráfico de barras, e propositalmente sua escala está invertida, os meses estão dispostos de baixo para cima. O objetivo dessa questão foi analisar se os alunos percebem essa inversão, e a frequência zero, referente ao mês de maio.

Atividade 3:
O gráfico mostra o número de casas vendidas pela imobiliária "Com Teto" nos últimos oito meses.

Meses do Ano	Número de casas vendidas
Agosto	12
Julho	11
Junho	6
Maio	0
Abril	4
Março	7
Fevereiro	3
Janeiro	5

a) Quantas casas a Imobiliária "Com Teto" vendeu no mês de Maio? _____

b1) Contando o número de casas vendidas em Fevereiro e Março, ele foi maior que em Julho? () SIM () NÃO

b2) Como você pode provar isso? _____

c) Qual o mês que a Imobiliária vendeu menos casas em relação ao mês anterior? _____

d) Qual a média de casas vendidas por essa imobiliária em todo o período de Janeiro a Agosto? _____

e1) Podemos afirmar que há uma tendência das vendas continuarem crescendo a partir de Julho? () SIM () NÃO

e2) Você se baseou em que para dar sua resposta? _____

O fato dos meses estarem dispostos invertidamente e a apresentação do zero como frequência pode interferir na leitura dos itens. Principalmente no cálculo da média pedida no item **d**.

Acreditamos que os demais itens de leitura e interpretação se apresentarão com bons desempenhos, embora diferenciados, segundo o grau de dificuldade apresentado por cada um deles.

Atividade 4:

Essa atividade solicitava dos alunos a construção de uma tabela com os dados que foram apresentados na atividade anterior. Foram três os objetivos que idealizamos um referente à construção e o outro a leitura e interpretação. E a mudança de registro de gráfico para tabela, conversão essa que não é comum nos livros didáticos.

Atividade 4:
Usando os dados do gráfico anterior, construa abaixo uma tabela.

De acordo com a tabela que você construiu, responda:

a) Qual o mês em que a imobiliária obteve o pior resultado? _____

b1) O número de casas vendidas no primeiro trimestre foi **menor** que no último bimestre? () SIM () NÃO

b2) Como você obteve esta resposta? _____

c) Em que mês houve o maior crescimento nas vendas desta imobiliária? _____

d) Qual a média de casas vendidas nos meses de março, abril e maio?

e1) A tabela mostra que de Janeiro a Agosto a Imobiliária vendeu 48 casas. Mas o ano ainda não terminou, ainda faltam os meses de Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro. Considerando o que já foi vendido até agora, quantas casas você acha que ela vai conseguir vender até o fim do ano?
(a) 48 casas (b) o dobro (c) $\frac{1}{3}$ a mais (d) $\frac{1}{3}$ a menos

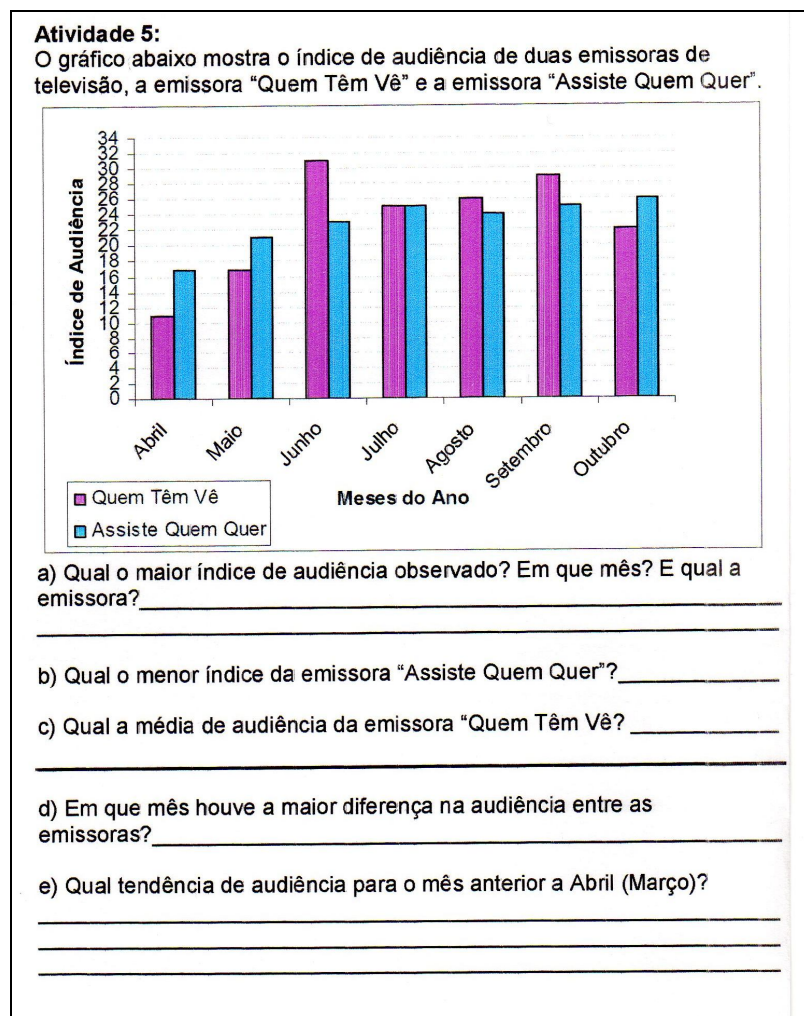
e2) Explique como você pensou. _____

Acreditamos que a construção da tabela apresentará alguns erros relacionados principalmente a ausência da barra referente ao mês de maio. Em

relação aos itens acreditamos que na média a atividade apresentará bom desempenho, pois apenas dois itens que podem oferecer dificuldades, o item relacionado a media, e o item e1 por causa dos números fracionários.

Atividade 5:

Essa atividade apresenta um gráfico de colunas estratificadas, ou múltiplas, cujo objetivo foi de avaliar se os alunos possuem conhecimentos prévios suficientes para esse nível de leitura. Embora os itens abordem conteúdos diferentes segundo os estudos de Curcio (1989), as colunas múltiplas será um diferencial nessa atividade.



Observamos que essa atividade oferece dois tipos de leitura, um quando se referirem a apenas uma das legendas e o outro quando for abordado as duas simultaneamente. Talvez o item que ofereça maior desafio aos alunos seja o item e, por pedir inferência dos dados.

Atividade 6:

Essa atividade pede construção de uma tabela de dupla entrada, utilizando os dados do gráfico da atividade anterior. O objetivo dessa atividade foi avaliar os conhecimentos prévios dos alunos referentes à construção, e a leitura e interpretação dos itens que deverão constar na construção.

Atividade 6:
Usando os dados do gráfico anterior, construa uma tabela que corresponda a ele.

De acordo com a tabela que você construiu, responda:

a) Qual o menor índice de audiência observado? Em que emissora?

b) Qual o maior índice da emissora "Quem Têm Vê"? _____

c) Qual a média de audiência de abril a outubro da emissora "Assiste Quem Quer"? _____

d) Considerando apenas dois meses consecutivos (seguidos), onde houve a menor diferença na audiência da emissora "Assiste Quem Quer"? E na emissora "Quem Têm Vê"? _____

e) Dá para prever a audiência para o mês de novembro da emissora "Assiste quem Quer"? E da emissora "Quem Têm Vê"? () SIM () NÃO
e1) Se SIM qual seria? _____
e2) Se NÃO, por quê não pode? _____

Acreditamos que a construção será no mesmo nível das demais. Não encontramos na análise dos livros didáticos que realizamos nenhum pedido de

construção desse tipo de tabela. Quanto aos itens, acreditamos que a média e as inferências apresentarão percentuais de insucesso, os demais supomos que alcancem desempenhos satisfatórios.

Atividade 7:

Essa questão apresenta uma tabela de dupla entrada cujo assunto é sobre encomendas de doces e salgados. O objetivo era avaliar os conhecimentos prévios demonstrados pelos alunos nesse tipo de tabela.

	Salgados	Doces
Juliana	34	56
Carla	50	50
Carlos	48	62
Eduardo	40	40

Atividade 7:
Dona Maria faz salgados e doces para festas infantis. Na última semana ela recebeu encomendas para a festa de 4 crianças. Os pedidos estão anotadas na tabela abaixo:

a) Qual o 2º (segundo) maior pedido? _____

b) Qual a diferença entre o número total de salgados e de doces encomendados? _____

c) A criança que comprou menos salgados foi a que comprou mais doces?
() Sim () Não

Por quê? _____

d) Qual a média de doces encomendados? _____

e) Podemos dizer que na próxima semana Dona Maria terá mais que 4 encomendas? () Sim () Não

Por quê? _____

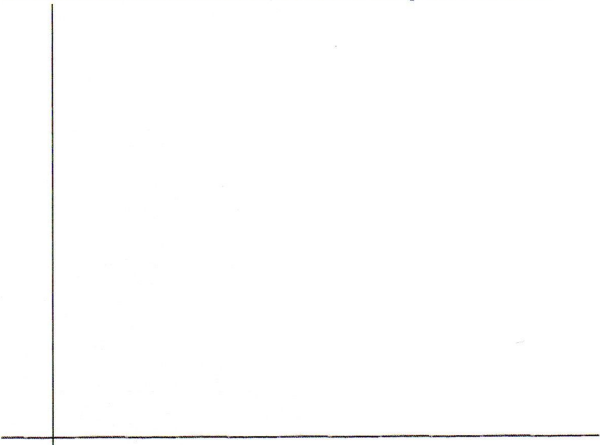
e) É possível prever o número de encomendas para a próxima semana?

Acreditamos que o fato da tabela ser de dupla entrada possa oferecer dificuldades aos alunos, principalmente porque a maioria dos itens relaciona as duas legendas. Quanto a leitura e interpretação supomos que o cálculo da média possa ter percentuais de insucesso, assim como o item que abordava inferência sobre os dados.

Atividade 8:

Essa atividade solicitava dos alunos a construção de um gráfico estratificado, não havia nenhuma menção sobre qual tipo, colunas ou barras, e o objetivo, além da construção foi avaliar o conhecimento dos alunos referentes a leitura e interpretação de informações que teriam que estar contidas na construção.

Atividade 8:
Usando os dados da tabela anterior, construa um gráfico abaixo.



De acordo com o gráfico que você construiu, responda:

a) Qual criança comprou menos doces? _____

b) A diferença entre o número de salgados e de doces encomendados é maior que o número de salgados encomendados por Maria?
() Sim () Não
Por quê? _____

c) A criança que comprou mais salgado foi a que comprou menos doce?
() Sim () Não
Por quê? _____

d) Qual a média de salgados encomendas? _____

e) Podemos afirmar que Dona Maria continuará fazendo mais doces que salgados? () SIM () NÃO
Por quê? _____

Supomos encontrar alguns erros de construção, como nas demais atividades que também pediam construção. Acreditamos que apenas o item e, o qual solicitava inferência, ofereça alguma dificuldade aos alunos, assim como o cálculo da média.

Em síntese, nossa expectativa em relação às dificuldades que os alunos podem apresentar se baseiam no fato de que, nos livros que analisamos, esses conhecimentos são abordados, quando são, de forma inadequada.

As construções que encontramos nesses livros não nos parece suficientes para a aquisição desse conceito. Nem o cálculo de média, tampouco questões que pedem inferência dos dados.

3.4.2 – O instrumento diagnóstico – Pós teste

O GE e o GC responderam ao pós-teste duas semanas após o término da intervenção de ensino realizada com o GE, portanto um mês depois deste grupo já tê-lo resolvido. O instrumento utilizado como pré e pós-teste foi o mesmo, procuramos manter a igualdade das questões trocando apenas a ordem entre elas. Nosso objetivo com essa decisão é justificado, pois queremos analisar, comparar e identificar o desenvolvimento do conhecimento adquirido pelos alunos após a intervenção feita no GE e atividades realizadas pelo professor A no GC.

Acreditamos que aplicando o mesmo instrumento a análise dos dados seria mais eficaz, obteríamos uma melhor comparação. Não estaríamos criando dificuldades extra e manteríamos a equivalência matemática apenas invertendo a ordem.

Os procedimentos de aplicação foram os mesmos do pré teste, em ambiente normal de sala de aula, durante o período da tarde, com a presença da professora titular da sala. E com os materiais já especificados, lápis, borracha, régua, etc.

3.4.3 – A intervenção

A intervenção de ensino foi elaborada previamente antes de seu início com base no instrumento diagnóstico construído e foi se modificando na medida em que os encontros iam ocorrendo. Essas modificações foram necessárias, pois a partir dos questionamentos dos alunos poderíamos introduzir algum conhecimento novo ou retomar algum que acreditávamos ser de domínio desses alunos.

As atividades de intervenção ocorreram quinze dias após a aplicação do pré-teste. Nesse íterim realizamos uma breve análise dos resultados para que pudéssemos elaborar as atividades de intervenção, considerando o conhecimento prévio dos alunos.

Detectamos nessa breve análise e os resultados encontrados mostravam que esses alunos apresentavam conhecimento prévio insuficiente para quanto à leitura e interpretação, tanto de gráficos quanto de tabelas.

Portanto sabíamos que teríamos que trabalhar muito essa questão, principalmente porque era o objetivo principal de pesquisa.

As atividades de intervenção foram realizadas na própria sala dos alunos, a qual tinha datashow, o que facilitou nossas atividades. Foram realizados oito encontros de uma hora/aula, para cada encontro.

Nesses encontros eram propostas atividades aos alunos, as quais passaremos a descrevê-las brevemente.

1º Encontro (1h/aula): O porquê da pesquisa?

1 hora/aula para explicar aos alunos o porquê da pesquisa que eles fariam parte, qual era meu objetivo, a assinatura no termo de compromisso. Explicação aos alunos que em alguns encontros trabalhariam em grupos de quatro alunos, em outros em duplas e ainda em alguns momentos individualmente. Dividi os grupos e as duplas, acatando a opinião deles sobre com quem queriam trabalhar.

Alguns alunos questionaram sobre o pré-teste e lhes respondi que era uma forma para eu descobrir o que eles sabiam e o que ia ser trabalhado.

2º Encontro: Atividade 1 – Realizando uma pesquisa

Nessa atividade propomos aos alunos a realização de uma pesquisa, e eles teriam que escolher o tema. Após alguns momentos de discussão, interferimos e sugerimos um tema, dentre as varias opções apresentadas por eles.

Ficou estipulado que seria sobre esportes que eles praticavam, passaram então a coleta de dados, na própria sala com os colegas. E posteriormente foi pedida a representação desses dados em uma tabela.

As construções apresentadas apresentavam omissão de alguns elementos pertinentes as tabelas. E com o intuito de fazê-los perceber que essa informações era importante fazíamos perguntas sobre essas informações especificamente, assim depois de lermos e interpretarmos essa tabela verbalmente, passaram a reorganizá-la na Ficha 1.

Ficha 1 – A

Título da Tabela:

Grupo: _____ Problema de Pesquisa:

Atividade	Dados pesquisados na turma	Total de alunos	
		Meninos	Meninas

Total de alunos

Fonte dos dados com data e local:

Essa atividade tinha por objetivo a coleta de dados e sua posterior organização em uma tabela. Nessa atividade abordamos itens como: Título, Fonte, diferença entre quadro e tabela.

Em vários momentos o trabalho foi facilitado porque a sala tem data show e o uso do computador, uma novidade para os alunos, foi fundamental na hora de generalizar o assunto.

E ainda alguns conceitos elementares da Estatística como população, amostra e variável, foram abordados na intervenção apenas de forma intuitiva, elaborando algumas questões (perguntando, por exemplo, se a pesquisa poderia ser extrapolada para a escola toda). Foram elaboradas questões, verbais e escritas, sobre título, fonte e escala, assim como o que é Estatística e para que serve, apenas verbalmente.

3º Encontro: Atividade 2 – Lendo e interpretando os dados

O objetivo dessa atividade foi iniciar os estudos sobre leitura e interpretação. E para realizá-la os alunos consultariam os dados da tabela, da atividade 1.

Todas essas questões foram lidas e discutidas verbalmente para somente depois preenchê-la.

Percebemos que dessa forma os alunos participavam mais, e também nesses momentos foi possível perceber a dificuldade desses alunos para realizarem inferências.

FICHA 1B: Leitura e Interpretação de Tabelas

Observando a tabela que montamos responda as seguintes questões:

- 1) Qual a atividade que obteve o **maior** número de votos? _____
- 2) Quantas pessoas escolheram essa atividade? _____
- 3) Qual a atividade que obteve o **menor** número de votos? _____
- 4) Quantas pessoas escolheram essa atividade? _____
- 5) Qual a diferença entre o número de votos entre a atividade mais votada e a menos votada? _____
- 6) Se amanhã colocarmos nesta tabela a opinião dos alunos que faltaram hoje, qual seria a atividade que eles iriam escolher? _____
- 7) E por quê? _____

4º Encontro: Atividade 3 – Construindo um gráfico

Seguimos a mesma estratégia, utilizada para atividade 1, deixamos os alunos realizarem a construção apenas com o conhecimento prévio de cada um. Como a maioria dos alunos conhecia o gráfico de colunas, foi sugerido que fizessem essa construção. Os dados para essa construção eram os mesmos coletados por eles no 1º encontro.

Percebemos a dificuldade dos alunos em trabalhar com a régua e então fornecemos papel quadriculado para todos.

Como na construção das tabelas notamos a falta de título, escalas erradas, sem fonte.

E novamente por meio de questionamentos cobramos essas informações, sempre argumentando sobre sua importância.

E sobre o gráfico construído pedimos que respondessem a Ficha C.

FICHA C: Leitura e Interpretação de Gráficos

Observando o gráfico que montamos responda as seguintes questões:

- 1) Qual a atividade que obteve o **menor** número de votos? _____
- 2) Quantas pessoas não escolheram essa atividade? _____
- 3) Qual a atividade que obteve o **maior** número de votos? _____
- 4) Quantas pessoas escolheram essa atividade? _____
- 5) Qual a diferença entre o número de votos entre a atividade mais votada e a que ficou em penúltimo lugar? _____
- 6) O que podemos afirmar sobre as atividades que não obtiveram votos? _____
- 7) E por quê? _____

5º Encontro: Debate e leitura e interpretação

Promovemos um debate para discussão sobre o número de repostas em branco do pré-teste.

Apresentamos o gráfico abaixo e realizamos sua leitura e interpretação. Solicitamos dos alunos que construíssem uma tabela sobre o que havíamos discutido.



Nosso objetivo, além da leitura e interpretação de dados foi apresentar um gráfico de barras sem escalas laterais. Sobre esse gráfico foram formuladas perguntas principalmente sobre o título e a fonte dos dados.

6º encontro: Leitura e interpretação de dados

Retomamos todas as atividades realizadas e as analisamos novamente, retomando alguns pontos que ofereceram maiores dificuldades.

Em todos os encontros tínhamos como objetivo desenvolver a leitura e interpretação de dados, identificação de pontos de máximos e mínimos, e principalmente apresentar questões que pediam a identificação de tendência nos dados.

Nossa intenção ao construir este capítulo foi apresentar a análise dos resultados do nosso estudo. Sobre os dados obtidos realizamos, primeiramente uma análise quantitativa para depois nos atermos à análise qualitativa das informações conseguidas.

Nossa análise quantitativa será respaldada por um tratamento estatístico dos dados, o qual foi realizado com a ajuda do software SPSS. O teste utilizado nesse tratamento foi o t-student (ou simplesmente, teste t). Em alguns momentos nos utilizaremos do teste t para amostras independentes e em outros para amostras emparelhadas.

Na análise quantitativa nos preocuparemos em investigar se houve (e o quanto)) aquisição de conhecimento por parte dos grupos e, em caso positivo, se esse ganho de conhecimento foi significativo. Para tanto serão medidos os desempenhos que cada um dos grupos teve, tanto no pré quanto no pós-teste. Também buscaremos traçar uma comparação entre os comportamentos dos grupos (GC e GE), confrontando os resultados que cada um obteve nos testes. Desta forma será possível avaliar o crescimento, com relação à aquisição de conhecimento, que cada grupo apresentou no período. A análise partirá do resultado geral que os grupos GC e GE obtiveram nos dois instrumentos diagnósticos (Pré e Pós-testes). A partir do que, outras comparações, mais específicas, serão feitas.

Após realizar as comparações, focaremos nossos estudos nos avanços conseguidos pelo GE, visto que foi com esse grupo em que trabalhamos nossa intervenção.

Na seqüência apresentaremos a análise qualitativa apenas com os resultados dos dados conseguidos pelo GE, sempre nos apoiando em nosso quadro teórico, buscando por esclarecimentos. Ainda para esta análise utilizaremos, além dos dois

instrumentos diagnósticos, todo o material recolhido na intervenção de ensino, a saber: fichas de atividade, anotações de discussões e conclusões dos alunos participantes do estudo.

O capítulo terminará com algumas observações sobre a intervenção de ensino.

Utilizaremos para as análises as mesmas unidades de análise elaboradas e discutidas no capítulo II em relação aos livros didáticos, as quais foram vinculadas ao conteúdo de Estatística, as orientações dos autores do PCN (1997;1998) e as teorias que fazem parte de nosso quadro teórico. Essas unidades de análise são:

- Leitura e Interpretação de Tabelas (Wainer)
 - Elementar
 - Intermediário
 - Avançado
- Leitura e Interpretação de Gráficos (Curcio)
 - Nível I – Leitura dos dados
 - Nível II – Leitura entre os dados
 - Nível III – Leitura além dos dados

Antes de iniciar a análise de desempenho é importante esclarecer que contamos com 35 protocolos válidos do instrumento diagnóstico de cada grupo um dos grupos (GC e GE).

Nosso instrumento diagnóstico constava de duas partes: a primeira foi composta por 6 questões, de múltipla escolha, abordando mudança de registro, será analisada apenas qualitativamente, sob a luz da Teoria de Registros de Representações Semióticas de Duval (1992). Já a segunda parte foi composta por 8 questões, cada uma das quais contendo no mínimo de 5 itens o que fez um total de 61 itens de análise. Desses utilizaremos 45 na análise quantitativa e os 16 restantes juntar-se-ão às 6 questões da primeira parte na análise qualitativa.

Contaremos com os estudos de Curcio (1989), quando nos reportamos a gráficos, de Wainer (1992) quando o assunto for tabelas, e de Duval (1992) para discutir os Registros de Representações Semióticas. Assim é que essas três teorias

permearão toda a nossa análise, quantitativa e qualitativa, dando-nos o suporte necessário.

Ainda sobre o instrumento, ressaltamos que foram pedidas quatro construções, duas de tabelas e duas de gráficos, mas sobre cada construção foram pedidos alguns itens de leitura e interpretação, os quais serão analisados quantitativa e qualitativamente.

Quanto à construção propriamente dita, esta será analisada apenas qualitativamente, visto que os erros e acertos encontrados não influenciaram diretamente nas respostas dadas aos itens de leitura e interpretação. E também porque nosso estudo apresenta como foco a leitura e interpretação de tabelas e gráficos.

4.1 – Análise Quantitativa

A análise quantitativa tem a intenção de oferecer subsídios para avaliar o ganho na aprendizagem dos alunos do GE. Uma maneira de proceder com essa avaliação é fazer uma comparação entre o crescimento geral ocorrido do pré para o pós-teste dos dois grupos, o que faremos a seguir.

4.1.1 Comparação entre os crescimentos do GC e GE

A Figura 1 traz uma comparação dos desempenhos entre os grupos GC e GE, no pré e no pós-teste (teste t para amostras independentes). Nas representações, tabela e gráfico, apresentados é possível observar que o grupo experimental partiu de um patamar superior ao grupo controle no pré-teste e que essa diferença aumentou no pós-teste.

O desempenho do GC apresentou diferença estatisticamente significativa entre o pré e o pós-teste, mas no GE essa diferença foi maior. Esse resultado

parece ser um indicador do efeito positivo da intervenção de ensino no que tange à aprendizagem dos sujeitos do GE sobre leitura e interpretação de gráficos e tabelas. Esse efeito, já era esperado, uma vez que o GC não recebeu qualquer intervenção e o GE teve.

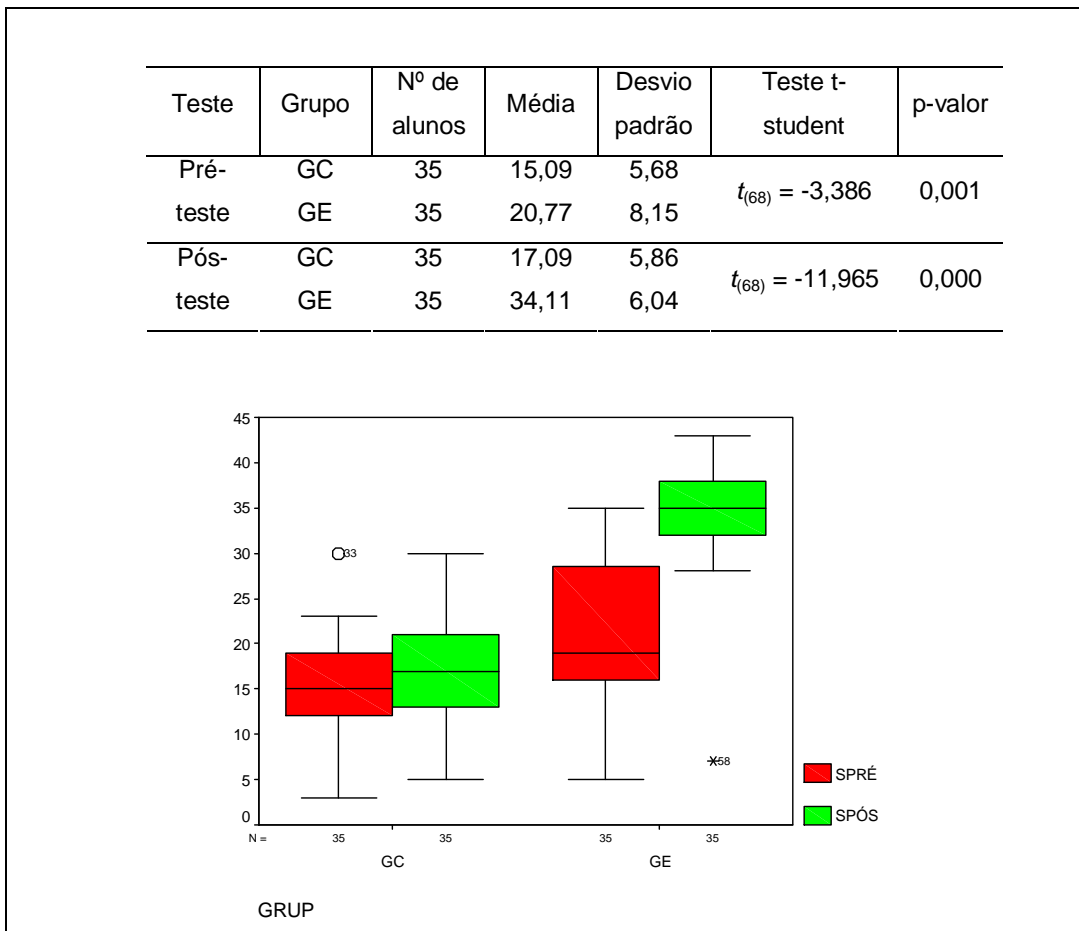


Figura 2: Desempenho geral do GC e do GE, no pré e no pós-teste.

Notamos na Figura 2, com mais detalhes, que os comportamentos apresentados pelos dois grupos no pré-teste foram diferentes, essa evidência foi respaldada pelo teste t-student ($t_{(68)} = -3,386$; $p=0,001$). Portanto mesmo com todo o cuidado na formação dos grupos, GC e GE, pois nossa intenção era que fossem similares, o pré-teste revelou-nos que, pelo menos para o conteúdo de Estatística, eles saíram de patamares diferentes.

As mesmas diferenças, estatisticamente significativas, também foram encontradas no pós-teste, o desempenho médio do GE (34,11) foi maior quando comparado ao desempenho do GC (17,09) ($t_{(68)} = -11,965$; $p = 0,000$).

Percebemos ainda na Figura 2 que ambos os grupos apresentaram crescimento no pós-teste, o que já era esperado, pois tanto o GC quanto o GE passaram por um período de aprendizagem entre o pré e o pós-teste. Mas quando observamos o quanto maior foi o GE supomos que seja influência da intervenção de ensino pela qual esse grupo participou.

Ainda no sentido de analisar a evolução dos dois grupos, GC e GE, temos que analisar o que ocorreu dentro de cada grupo, o que permitirá avaliar a eficácia da intervenção de ensino. E esta eficácia só será constatada se a intervenção atingiu os alunos que demonstraram menor desempenho no pré-teste. Nesse sentido realizaremos na seqüência uma análise de correlação e de regressão no pós-teste em função do pré-teste.

Observando a Figura 3, o qual traz a relação entre as notas no pré e no pós-teste, por grupos. Nele notamos um indicativo da eficácia da intervenção de ensino, pois mostram que o GE obteve um desempenho significativamente superior ao do GC.

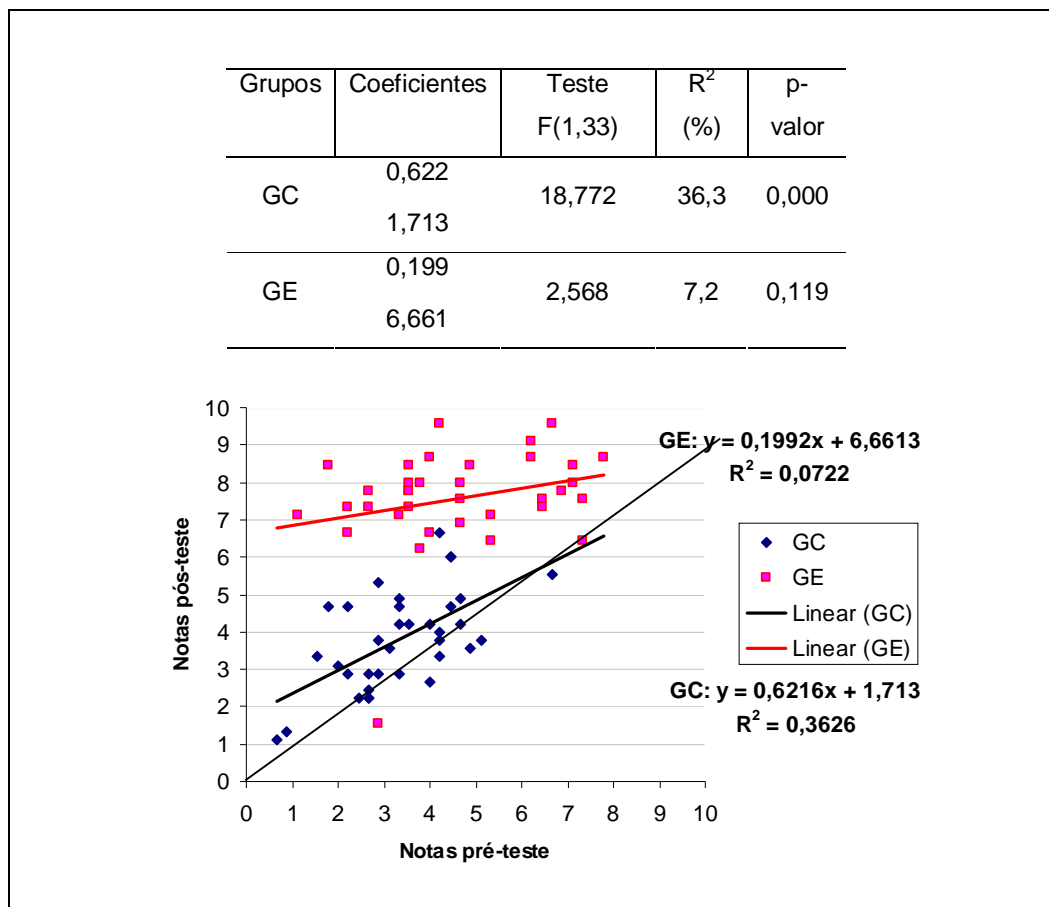


Figura 3: Análise de regressão, por grupo

Quando ajustamos os dados a um modelo linear encontramos, para o GC, o modelo: $y = 0,6216x + 1,713$; com um coeficiente de determinação de 36,26% ($R^2 = 0,3626$). Esses coeficientes de determinação nos mostram que para esse grupo, 36% do desempenho do pós podem ser explicados pelo pré-teste, e indicam ainda que a variação observada do pré para o pós-teste foi de 0,62 pontos, aumentando em média 2 pontos no intercepto.

A nuvem de pontos nos mostrou que vários alunos ficaram abaixo da diagonal $Y = X$ e ainda que estivesse concentrada, no pré-teste, entre as notas 2 e 5, não sofreram grande variação para o pós-teste, como já relatamos.

Ao analisarmos o desempenho do GC modelado pela reta percebemos, por sua inclinação, que nesse grupo o conhecimento continuou com os mesmos alunos que já o possuíam.

Quando realizamos a análise de regressão para o grupo GE, percebemos que o modelo: $y = 0,1992x + 6,6613$; com um coeficiente de determinação de 7,2% ($R^2 = 0,0722$), não se aplicou, como mostrou o teste F apresentado na figura 2. Essa análise ainda nos permite observar que, além do pós-teste ser totalmente independente do pré-teste, que os alunos desse grupo ganham em média 6,66 pontos de partida, além dos 0,199 do pré-teste.

Com os resultados apresentados podemos inferir que o desempenho apresentado pelo GE no pós-teste atingiu todos os alunos, promovendo aquisição de conhecimento principalmente para aqueles que mais necessitavam.

Nesse sentido o processo de intervenção se mostrou eficaz reduzindo as diferenças de desempenho dos alunos dentro do GE. Portanto a partir desses dados significativos, vamos nos ater à análise dos dados relativos ao GE, observando seu desempenho segundo as unidades de análise.

4.1.2 – Análise geral do desempenho do GE

Após essa comparação entre o GC e o GE, na seção anterior (4.1.1), onde trouxemos o desempenho geral dos dois grupos no pré e pós-teste, podemos inferir que os grupos partiram de patamares diferentes, mas principalmente que em ambos os grupos ocorreu aprendizagem.

Além disso, ficou evidenciada uma evolução significativa no desempenho do GE, portanto acreditamos que nesse momento se faz necessária uma análise mais detalhada de como essa ocorrência se apresentou.

Isso posto, vamos nos ater aos resultados apresentados pelo GE, ainda com uma análise quantitativa, mais detalhada, pois foi esse grupo que participou da intervenção e apresentou os maiores percentuais de sucesso.

Realizaremos comparações entre, tabelas e gráficos, tabelas e tabelas, gráficos e gráficos, construções e não construções, e por fim construções de tabelas e de gráficos, todas entre os testes e nos testes.

Essas comparações foram necessárias porque nosso instrumento diagnóstico constituía-se de questões que abordavam leitura e interpretação em tabelas e em gráficos, nossa intenção é tentar descobrir um fator de influencia no desempenho apresentado por esse grupo.

As tabelas foram objeto de estudo em quatro questões, Q1, Q4, Q6 e Q7, duas das quais teriam de ser construída pelos próprios alunos (Q4 e Q6), os gráficos apresentavam a mesma distribuição, com as questões Q2, Q3, Q5 e Q8, e as construções Q2 e Q8.

4.1.2.1 – Comparação entre leitura e interpretação de tabelas e gráficos

Nessa comparação nossa intenção foi analisar o desempenho do GE, no que tange a leitura e interpretação de tabelas em relação aos gráficos. Partimos do pressuposto que os desempenhos seriam diferentes, pois percebemos, na análise do livro didático realizada no capítulo II, que o trabalho com tabelas nos livros é quase inexistente.

E nesse sentido, iniciamos nossas observações constatando que no pré-teste o desempenho do GE em leitura e interpretação de gráficos e tabelas se apresentou equiparado, contrariando nossas expectativas.

Essa equiparação dos desempenhos foi evidenciada no boxplot, incluso na Figura 4, onde notamos que as caixas referentes ao pré-teste se apresentaram quase iguais, e no teste t para amostras emparelhadas que considerou os desempenhos como iguais.

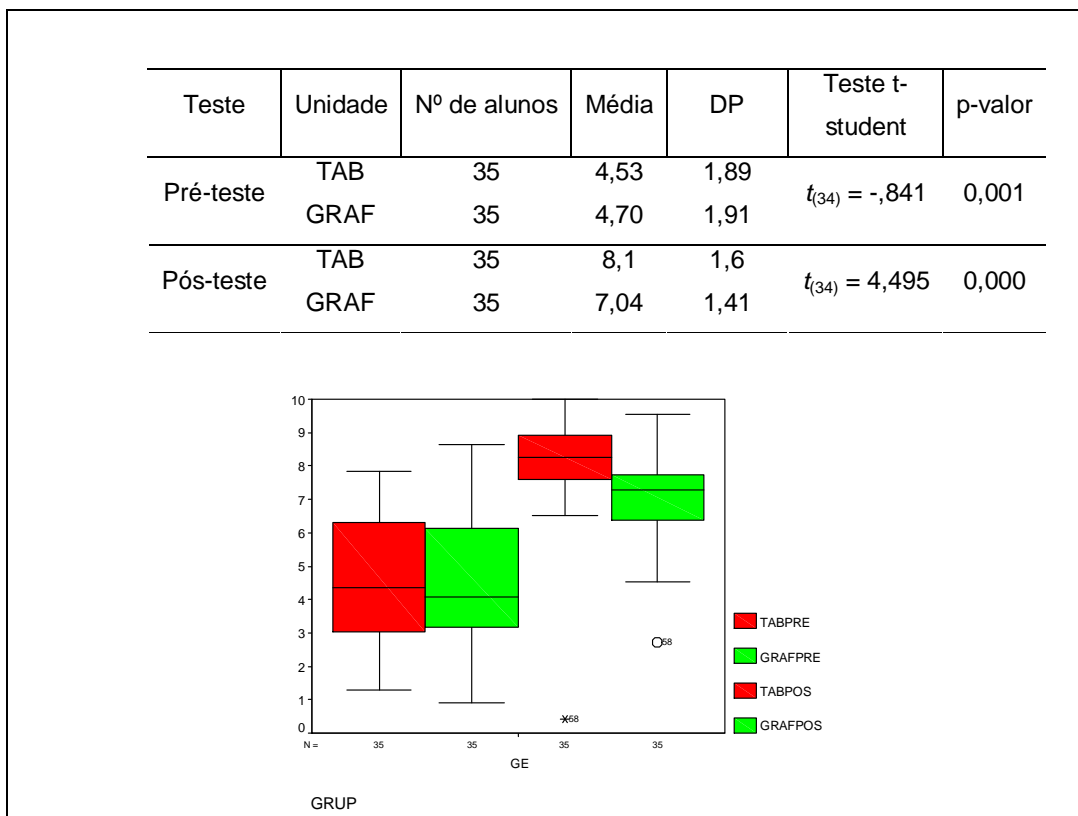


Figura 4: Desempenho do GE, comparativo entre tabelas e gráficos, no pré e no pós-teste.

A Figura 4 ainda nos permitiu observar que tanto as tabelas quanto os gráficos evoluíram do pré para o pós-teste. As tabelas partiram de uma média de 4,53 chegando aos 8,1, enquanto que esses índices nos gráficos foram 4,7 e 7, respectivamente.

Por enquanto é possível dizer apenas que o crescimento observado no pós-teste, quando comparamos tabelas com gráficos, não foi considerado pelo teste t como significativo.

Os testes realizados não comprovaram uma diferença significativa, estatisticamente, entre tabelas e gráficos no pós-teste, mas os dados nos mostraram crescimento, dessa forma acreditamos que um maior detalhamento desses resultados nos permita encontrar especificidades.

A Tabela 2 mostra a evolução da taxa de acerto do GE considerando cada uma das questões do pré e pós-teste. Abaixo dela encontra-se o Gráfico 1, cuja finalidade foi complementar as informações da Tabela 1, no sentido de apresentar o

desempenho ordenado do GE, segundo o ganho (diferenças) do pré para o pós-teste.

Tabela 2: Desempenho do GE no pré e pós-teste, por questões classificadas pela diferença

Categoria de análise / Questões	Taxa de acerto (%)		
	Pré-teste	Pós-teste	Diferença
Q4-Tabela simples (construção)	37	78	41
Q7-Tabela de dupla entrada	43	84	41
Q1-Tabela simples	59	81	22
Q6-Tabela de dupla entrada (construção)	45	80	35
Média Tabelas	46	81	34,8
Q3-Gráfico de barra	45	81	36
Q2-Gráfico (construção, barra ou coluna)	50	78	28
Q5-Gráfico de coluna estratificada	57	76	19
Q8-Gráfico de coluna estratificado (const)	31	46	15
Média Gráficos	45,7	70	24,5

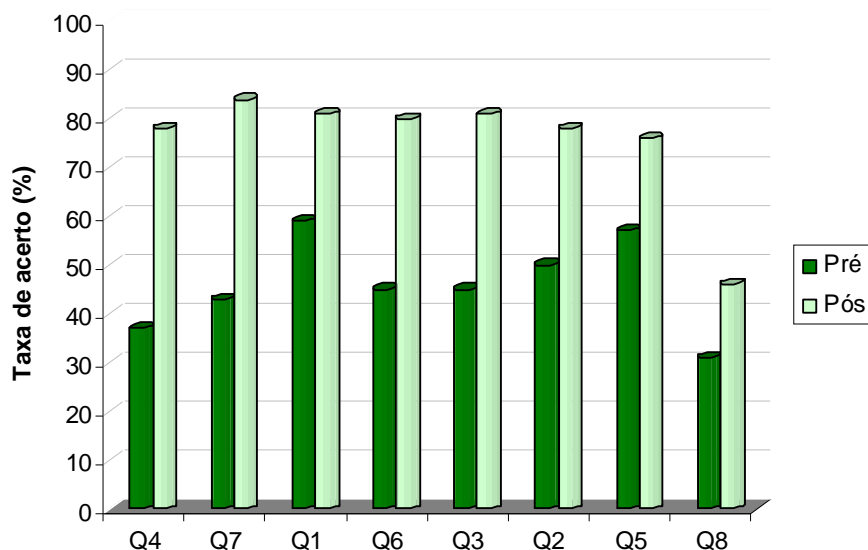


Gráfico 3- Desempenho do GE, pré e pós-teste, por questões classificadas pela diferença.

A Tabela 2 e o Gráfico 3 mostram um panorama geral dos percentuais de acertos dos alunos do GE no pré e no pós-teste em cada uma das questões. Nossa

intenção ao apresentá-las nessa ordem foi evidenciar desempenhos diferenciados entre tabelas e gráficos.

A partir dos resultados apresentados se faz necessárias análises diferenciadas para tabelas e gráficos, a qual permitirá encontrar especificidades no desempenho em cada uma das representações.

Na próxima seção (4.1.2) analisaremos o desempenho do GE em leitura e interpretação de tabelas, especificamente, com a intenção de avaliar como ocorreu a evolução dos índices.

4.1.3 – Análise do desempenho do GE em Leitura e Interpretação de Tabelas

Nessa seção, além analisar o desempenho desse grupo no que tange a leitura e interpretação, também observaremos especificidades apresentadas pelas tabelas, e detectar a influência da intervenção de ensino nesses resultados.

De forma geral os dados sobre leitura e interpretação de tabelas nos mostraram que os alunos do GE não atingiram metade do teste, e que o conhecimento prévio demonstrado por eles foi insuficiente.

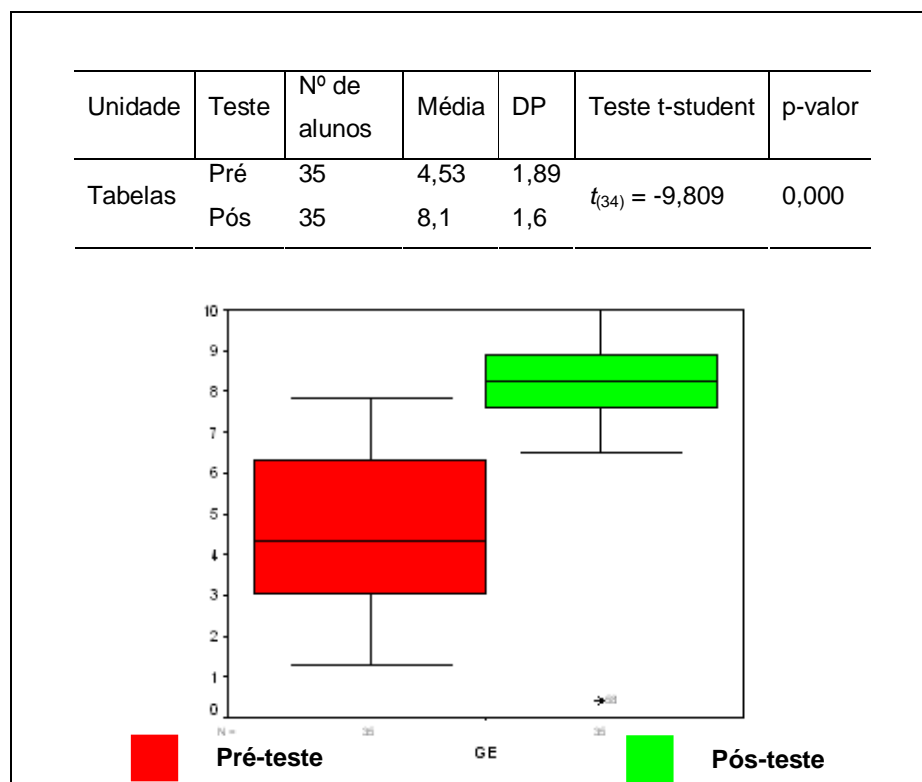


Figura 5: Desempenho do GE em leitura e interpretação de tabelas, no pré e no pós-testes

Observando a Figura 5, notamos que houve um crescimento no desempenho do Ge na leitura e interpretação de tabelas, comparando o pré e o pós-teste. Essa evidência foi constatada pelo teste t apresentado na figura, permitindo-nos constatar uma diferença significativa, estatisticamente,

Levando em consideração o desempenho demonstrado pelo GE, no pré, com média de 4,5 e seu crescimento no pós-teste, com média de 8,1, acreditamos que esse fato ocorreu por causa da intervenção pela qual os alunos desse grupo participaram no período entre o pré e o pós-teste.

A leitura e interpretação de tabela foi trabalhada durante a intervenção de ensino de diferentes formas, com tabelas apresentadas por nós, construídas pelos alunos, e complementado ou sendo complementadas por gráficos.

Escolhemos essa abordagem por concordarmos com as palavras de Duval (2003) quando diz que o estudo de tabelas e gráficos é mais eficaz quando transitamos entre esses registros, não levando o aluno a um “enclausuramento de registros”.

Após essas observações sobre o desempenho do GE em leitura e interpretação de tabelas no âmbito geral, na seqüência observaremos esses resultados sob a luz da teoria de Wainer (1992).

4.1.3.1 – Desempenho nos Níveis

Como queremos observar esse desempenho dentro das categorias, nos reportaremos à teoria de Wainer (1992) e seus estudos sobre leitura e interpretação de tabelas. Esse autor classifica a compreensão tabular em três níveis de conhecimento, elementar ou básico, intermediário e avançado.

Para esse autor o nível elementar ou básico envolve questões de leitura de dados contidas na tabela, basta olhar a tabela e localizar a informação pedida. O nível intermediário, por sua vez, exige um pouco mais, é necessário realizar operações com os dados disponíveis, ou ainda alguma inferência simples. Por fim, o nível avançado apresenta uma exigência cognitiva maior, é necessário inferir, extrapolar as informações contidas na tabela.

Portanto segundo a teoria de Wainer (1992) é esperado que os alunos apresentem melhor desempenho em leituras do nível elementar, seguida do nível intermediário e por fim o nível avançado.

Realmente a teoria se confirma, encontramos nos resultados essa mesma ordem, mas os índices mostram que o nível avançado não chegou à metade do intermediário, que por sua vez ficou abaixo da metade do teste. Nossa expectativa era encontrar diferenças menores entre esses níveis.

No pré-teste, o nível elementar, em termos percentuais, obteve 62% de acertos, 13 pontos a mais que o nível intermediário, 49%, o qual apresentou 26 pontos a mais que o nível avançado.

E os testes realizados nos dão o respaldo necessário para afirmarmos que essas diferenças foram estatisticamente significativas e a Figura 6 traz esses resultados.

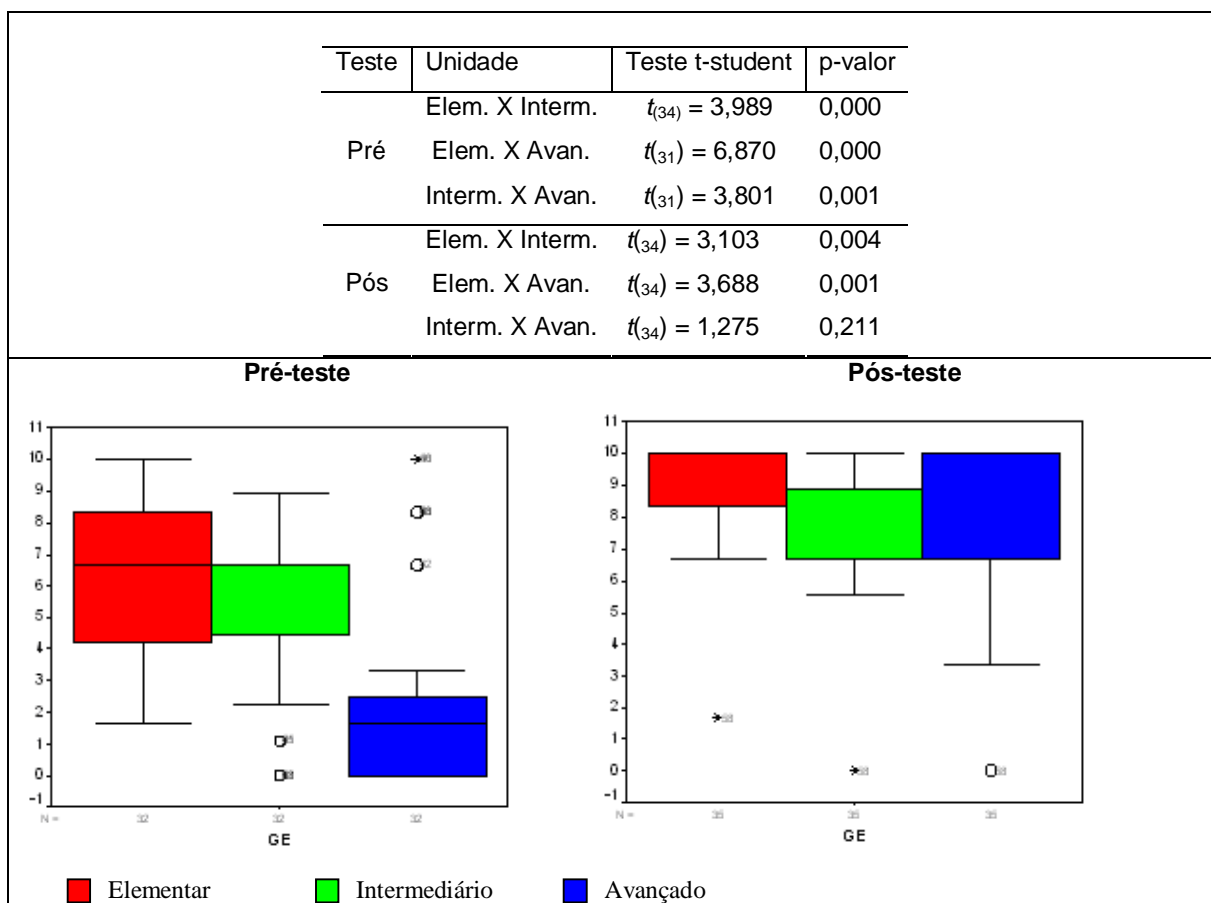


Figura 6: Desempenho do GE no pré-teste, especificado por nível de leitura (Wainer, 1992)

Ainda em relação ao pré-teste, notamos na Figura 6 que o conhecimento prévio demonstrado pelos alunos em leitura no nível elementar foi satisfatório com a maioria dos alunos com desempenho acima de 50%. Exatamente como nos relatou a teoria, que classifica essa leitura como sendo a que os alunos mais dominam, a exigência cognitiva é mínima.

O nível intermediário também se apresentou com bom desempenho, embora menor que o elementar, notamos esse fato evidenciado na caixa do boxplot, referente a este nível. Em compensação o nível avançado mostrou-nos que os alunos não demonstraram possuir conhecimentos suficientes para esse nível de exigência cognitiva.

A Figura 6 ainda nos evidencia um crescimento em todos os níveis de leitura, no pós-teste, e continuaram confirmando a teoria, embora neste caso, no pós-teste, com desempenhos bem mais próximos entre si.

E na comparação entre o nível intermediário e avançado, o teste t não acusou significância entre esses desempenhos, indicando que ambos obtiveram crescimentos similares.

E notamos também que os testes que realizamos confirmaram que esse crescimento não foi ao acaso. Portanto esses resultados nos permitiram acreditar na eficácia da intervenção, pois atingiu os alunos num ponto que foi considerado deficiente no pré-teste, a leitura no nível avançado.

Passaremos para a análise dentro de cada nível, elementar, intermediário e avançado.

4.1.3.2 – Nível Elementar

O nível elementar é aquele em que é solicitado do aluno apenas leitura dos dados contidos na tabela, sendo este, de baixa exigência cognitiva. Segundo Wainer (1992), as questões, ou itens, que abordam esta leitura tende a conseguir altos índices de acertos.

A Figura 7 nos mostra um comparativo entre os desempenhos do GE, no pré e pós-teste, em leitura no nível elementar. Nela é possível perceber a evidência relatada, altos percentuais de acertos já no pré-teste.

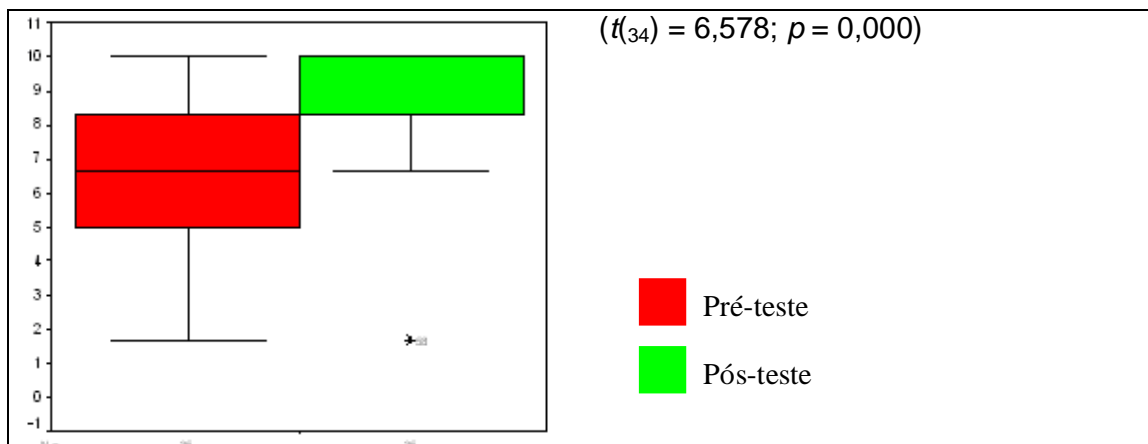


Figura 7: Desempenho do GE no nível elementar, no pré e no pós-teste.

O crescimento observado nesse nível foi de 27 pontos percentuais, o menor entre os três níveis no pós-teste, e isso ocorreu porque este desempenho, no pré-teste, já partiu de um patamar elevado, reafirmando a teoria. Mas assim mesmo esse crescimento foi significativo, estatisticamente, como mostrou o teste t para amostras emparelhadas, contido na figura.

A análise acima nos mostra que o GE apresentou crescimento no desempenho nos itens desse nível, quando comparamos o pré e o pós-teste, essa diferença não ocorreu ao acaso, como ficou comprovado pelo teste estatístico, portanto a aquisição de conhecimento demonstrada por esses alunos pode ser justificada pela intervenção de ensino pela qual o grupo foi submetido no período entre o pré e o pós-teste. Portanto podemos inferir que a intervenção de ensino foi eficaz no seu objetivo de promover conhecimento, significativo.

Para melhor compreensão do desempenho no pré e pós-teste, apresentamos no Gráfico 4 esse nível de conhecimento detalhado nos itens que abordavam esse conhecimento.

Os itens eram diferentes apenas no tipo de tabela com que trabalhavam: o item 1A trabalhou com uma tabela simples, o 4A com uma tabela simples construída pelos próprios alunos, o 6A, 6A₁ e 6B a tabela era de dupla entrada construída pelos alunos, e o 7A uma tabela de dupla entrada.

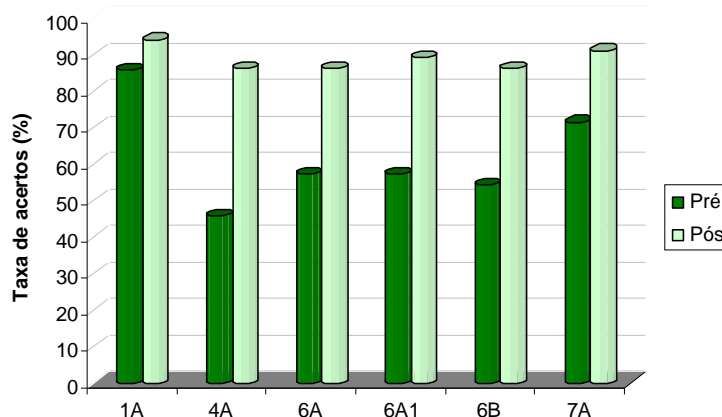


Gráfico 4- Desempenho do GE nos itens de leitura elementar, no pré e pós-teste.

Quando analisamos esses mesmos itens dentro do nível de leitura elementar evidenciou-se um ganho significativo como mostrou o teste realizado, anteriormente, mas quando a análise passa a ser por itens que compunham esse nível, percebemos que individualmente as diferenças percentuais observadas não foram consideradas estatisticamente significativas, pelo teste não-paramétrico de McNemar.

Ainda com base nos dados percebemos que houve crescimento do pré para o pós-teste, portanto novos conceitos foram adquiridos, mesmo para aqueles que já apresentavam um bom percentual de sucesso, embora não estatisticamente significativos. Levando-nos a acreditar na eficácia da intervenção de ensino, pois mesmo demonstrando bom desempenho no pré-teste, este aumentou no pós-teste.

4.1.3.3 – Nível II – Intermediário

No nível intermediário foram solicitadas dos alunos as repostas para itens que exigiam algumas operações matemáticas e um mínimo de inferência sobre os dados apresentados nas tabelas. E segundo Wainer (1992), é de exigência cognitiva mediana, e o desempenho esperado ficaria entre o nível elementar e avançado.

Percebemos no Gráfico 6, o qual traz uma comparação do desempenho entre o pré e o pós-teste, que o conhecimento demonstrado pelos alunos, no pré-teste, precisava de apenas alguns ajustes para ser considerado suficiente, pois sua média foi 4,8.

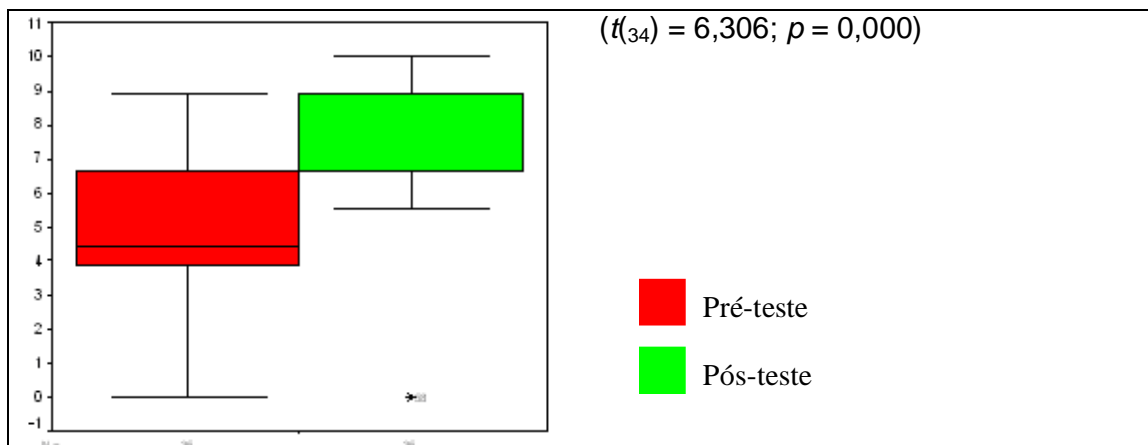


Figura 8: Desempenho do GE no nível Intermediário, no pré e no pós-teste.

Esse nível apresentou desempenho insuficiente no pré, 49%, mas mostrou crescimento no pós-teste, chegando aos 81% de taxa de acertos. Essa diferença observada na Figura 8 foi estatisticamente analisada, com o uso do teste t para amostras emparelhadas, e o resultado apresentado, contido na figura, nos permitiu afirmar que houve crescimento significativo. Mostrando que os alunos do GE ampliaram seus conhecimentos nesse nível de leitura.

Acreditamos, com base nos resultados, que a intervenção foi suficiente para ampliar seus conhecimentos.

Essa categoria foi dividida de acordo com o conteúdo abordado, em comparação, variação e média aritmética. Portanto analisaremos os itens dentro dessas subcategorias.

E os itens que compunham cada uma das subcategorias diferiam entre eles apenas no tipo de tabela abordada em que eram trabalhados

a) Comparação

Essa subcategoria, comparação entre os dados, exigia por parte dos alunos conhecimentos prévios de adição e/ou subtração de dois ou mais valores, porcentagem (metade, 50%), maior, menor, bimestre e trimestre.

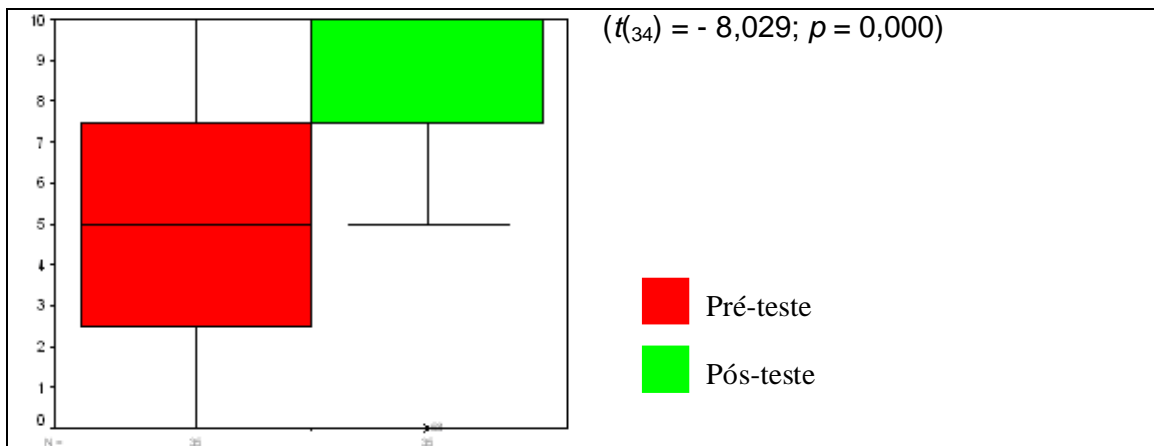


Figura 9: Desempenho do Ge na subcategoria comparação

A Figura 9 nos mostra a comparação entre o pré e o pós-teste no nível elementar na subcategoria comparação entre os dados. E o teste estatístico realizado nos permitiu afirmar que essa diferença não foi ocasional, levando-nos a crer que a intervenção de ensino atingiu seu objetivo de promover aquisição de conhecimento, principalmente para aqueles alunos que não os detinham.

Numa análise mais detalhada apresentamos no Gráfico 8 os itens 1B, 4B₁, 7B e 7C, os quais abordavam comparação entre os dados. Nele foi possível perceber quais eram os conhecimentos dos alunos no pré-teste, comparando-os com o pós-teste.

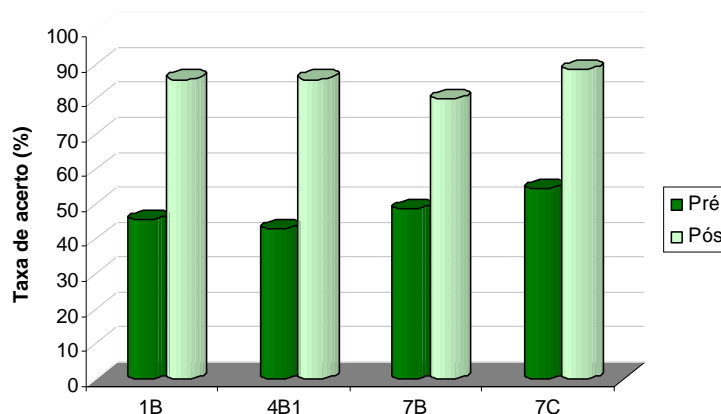


Gráfico 5- Desempenho do GE em itens que pediam comparação entre os dados.

Os resultados nos mostraram que quatro deles ficaram com índices de acertos inferiores a 50%, e apenas um deles, o 7C, alcançou, no pré-teste, um patamar de 54%, como mostra o gráfico.

Percebemos também que todos os itens apresentaram altos desempenhos no pós-teste, embora nem todos os itens fossem considerados estatisticamente significativos, apenas o 7B, como percebemos no teste McNemar, teste não-paramétrico para duas amostras relacionadas.

Esse item, 7B, solicitava do aluno a diferença entre o total de salgados e de doces, e os dados estavam explícitos em uma tabela de dupla entrada. O ganho nesse item foi de 31 pontos percentuais, 63%, o baixo desempenho no pré-teste teve como justificativa o erro de cálculo.

Com base nos dados apresentados percebemos crescimento em todos os itens, tanto naqueles em que os alunos apresentavam bom desempenho, quanto nos demais que foram considerados insuficientes no pré-teste.

b) Variação

Nessa subcategoria além dos conhecimentos exigidos na subcategoria comparação, acrescentou-se o entendimento dos significados de ultrapassar,

mínimo necessário e maior crescimento E foram classificados nessa subcategoria por exigirem dos alunos respostas que abordavam variação dos dados.

A Figura 10, apresentada na seqüência, traz um comparativo entre o pré e o pós-teste, na subcategoria variação entre os dados, e o teste estatístico que aplicamos para analisar o desempenho dos alunos do GE em itens que tinham essa exigência.

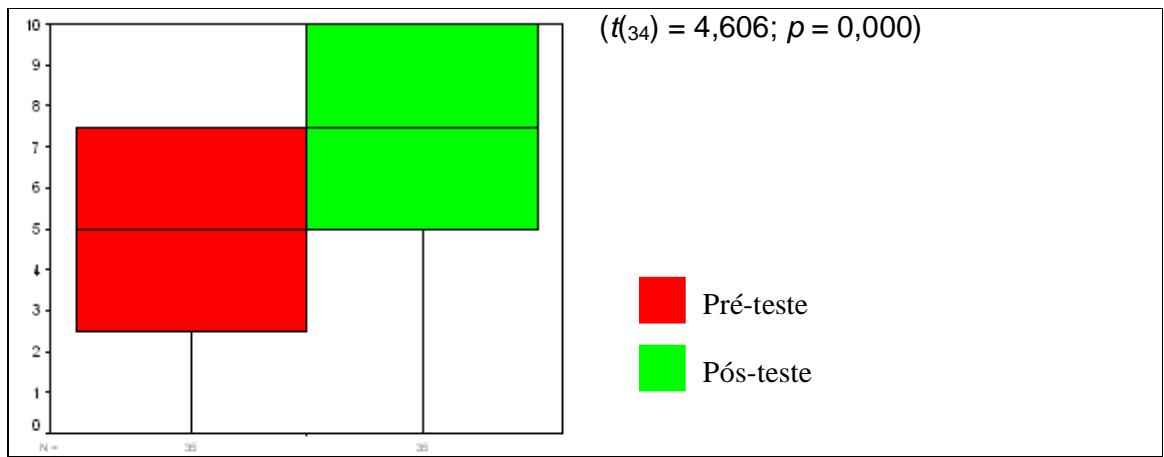


Figura 10: Desempenho dos aluno do GE na subcategoria variação entre os dados, no pré e no pós-teste

Ao observarmos a Figura 10 percebemos que houve um crescimento no desempenho do GE em itens que exigiam variação, essa diferença constatada por intermédio da figura acima, foi estatisticamente significativa, como mostrou o teste realizado. Portanto fica evidenciado que essa diferença não foi ao acaso, e sim por influência da intervenção de ensino pela qual o grupo GE participou.

Sentimos-nos capacitados a afirmar que a intervenção de ensino supriu as necessidades de conhecimentos que os alunos necessitavam para ampliarem seus conhecimentos.

Os conhecimentos exigidos nessa subcategoria foram abordados nos itens 1C, 4C, 6D e 6D₁, e o Gráfico 6 mostra-nos esses dados.

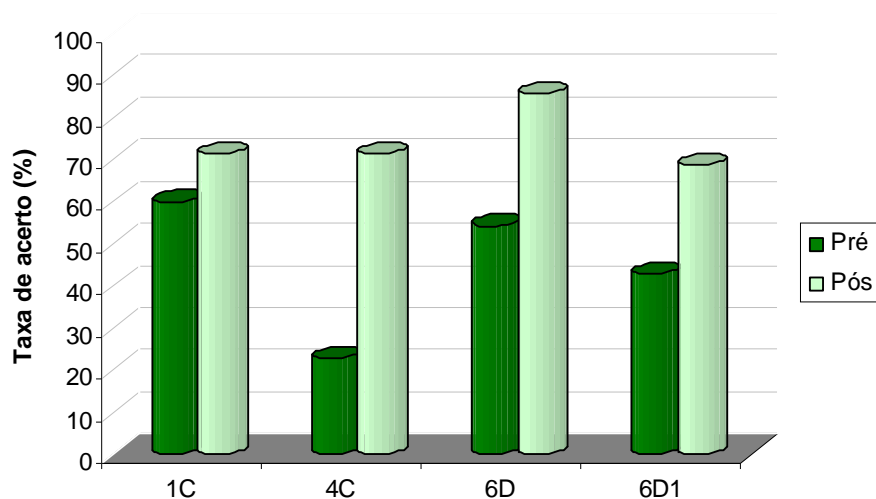


Gráfico 6- Desempenho do GE nos itens que abordavam variação entre os dados, pré e pós-teste.

Percebemos no Gráfico 6 que os itens 4C e 6D1 obtiveram desempenhos insuficientes no pré-teste, demonstrando que o conhecimento prévio dos alunos foi inadequado na resolução de itens que apresentavam como exigência cognitiva variação de dados.

Ainda sobre o Gráfico 6, notamos um bom crescimento no pós-teste, inclusive dos dois itens que ficaram abaixo dos 45% no pré-teste. Ao submetermos esses dados ao teste estatístico de McNemar (teste não-paramétrico para duas amostras relacionadas), apenas o item 4C apresentou diferença estatisticamente significativa.

Esse item, 4C, pedia aos alunos que identificassem o mês em houve maior crescimento nas vendas, para respondê-lo os alunos teriam que observar a tabela construída por eles, observando a variação das freqüências de cada mês. Observamos um crescimento de 48 pontos percentuais, mais que o triplo do desempenho do pré-teste.

Ressaltamos que nesses dados observamos crescimento em todos os itens, mesmo que nem todos fossem considerados estatisticamente significativos, percentualmente demonstram que novos conhecimentos foram adquiridos.

Podemos afirmar, com base na análise realizada, que o conhecimento dos alunos foi ampliado, para os itens que já apresentavam bom desempenho no pré-

teste. E novos conhecimentos foram adquiridos, pois o crescimento fica evidente ao observarmos o Gráfico 10.

Sempre nos apoiando na análise sobre os dados obtidos, podemos supor que a intervenção deu conta de suprir as necessidades dos alunos desse grupo, tanto para a aquisição quanto para a ampliação desses conhecimentos.

c) Média Aritmética

A Média foi abordada de duas formas diferentes, média de alguns itens específicos ou de todos os dados que constavam na tabela. Essa subcategoria exigia conhecimentos de adição e divisão, além de uma leitura global dos dados.

A Figura 11 mostra-nos uma comparação entre o desempenho do GE em itens que solicitavam o cálculo da média. Nela está contido o boxplot e o teste estatístico que realizamos, teste t para amostras emparelhadas.

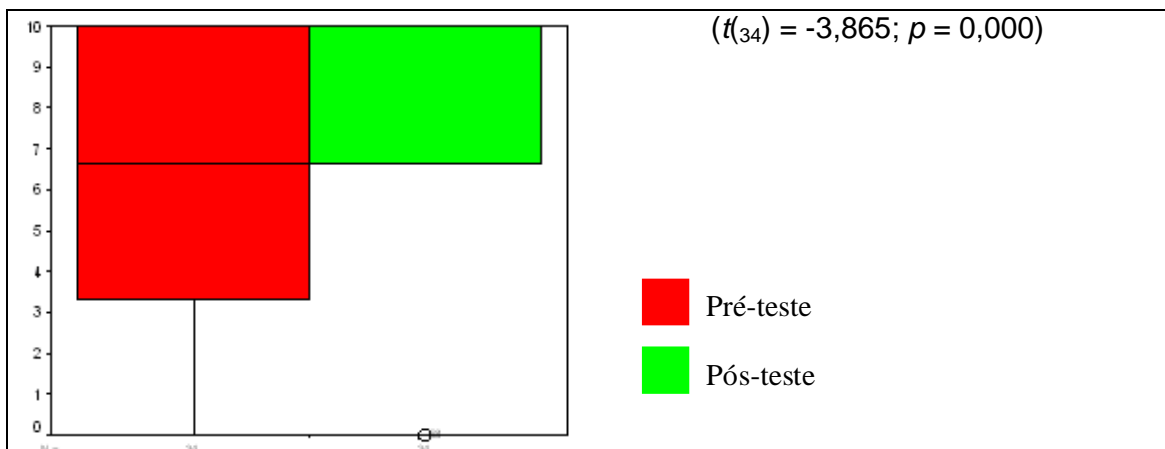


Figura 11: Desempenho do GE na subcategoria média, no pré e pós-teste.

Na Figura 11 foi possível observar que o GE demonstrou, no pré-teste um bom desempenho no cálculo de média. Também notamos que os alunos estavam distribuídos quase igualmente entre os que apresentaram bom percentual de sucesso quanto de insucesso.

A diferença entre o desempenho do pré e do pós-teste é perceptível pelas caixas do boxplot, contido na Figura 11 e juntamente com o teste estatístico realizado, nos dão subsídios para afirmar que no pós-teste ficou evidenciado sucesso para todos os alunos participantes do GE.

Acreditamos que essa diferença significativa observada e comprovada seja influência da intervenção de ensino, demonstrando que esta foi suficiente para a aquisição de novos conhecimentos.

Essa categoria contava com três itens que solicitava dos alunos o cálculo da média, 4D, 6C e 7D. O Gráfico 7 mostra-nos com foi o desempenho dos alunos do GE, considerando o pré e o pós-teste.

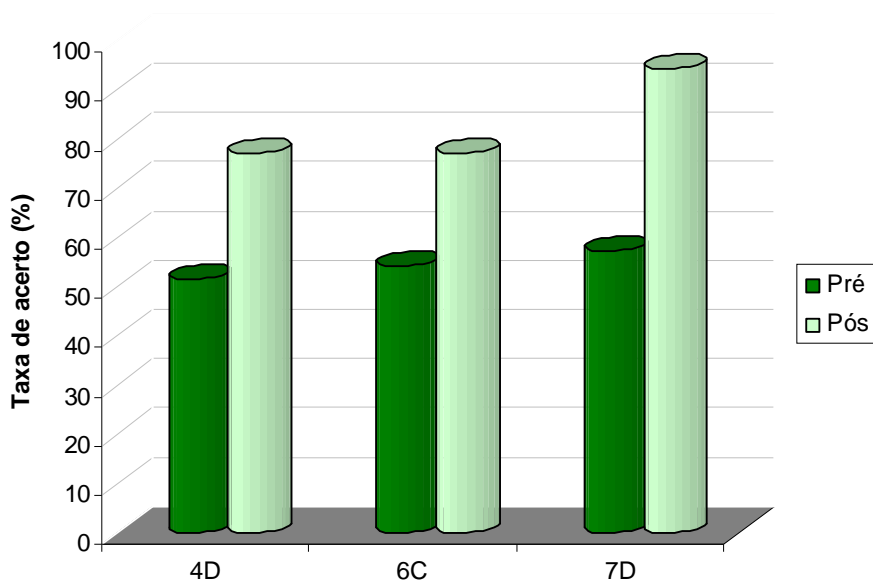


Gráfico 7- Desempenho do GE nos itens que abordavam média aritmética, no pré e pós-teste.

Observamos nesse gráfico que o cálculo da média apresentou-se sem oferecer maiores dificuldades aos alunos do GE, pois obtiveram bons percentuais de sucesso em todos os itens. E mesmo saindo de um bom patamar ainda ampliaram esses índices no pós-teste, essa diferença observada entre o pré e o pós-teste demonstrou aquisição de conhecimento, embora apenas o item 7D foi considerado pelo teste McNemar com estatisticamente significativo.

Esse item solicitava dos alunos o cálculo da média de doces encomendados, em uma tabela de dupla entrada. Para a resposta era necessário que os alunos somassem os dados contidos na coluna doces e dividissem pelo total de encomendas, quatro.

Esse não ofereceu dificuldades aos alunos do GE, realizamos essa afirmação com base nos resultados, os quais apresentaram altos índices de sucesso, evidenciando um crescimento de 37 pontos percentuais.

4.1.3.4 – Nível III – Avançado

Neste nível de leitura, o avançado, é exigido do aluno realizar inferências sobre os dados, fazer previsões, com base nas informações contidas nas tabelas. O nível avançado segundo os estudos de Wainer (1992), é que apresenta menor índice de acertos, ou ainda, é o nível que evidência a falta de conhecimento para extrapolar informações.

A Figura 12 mostra-nos o desempenho dos alunos do GE nesse nível de leitura, apresentando o boxplot e o teste t para amostras emparelhadas.

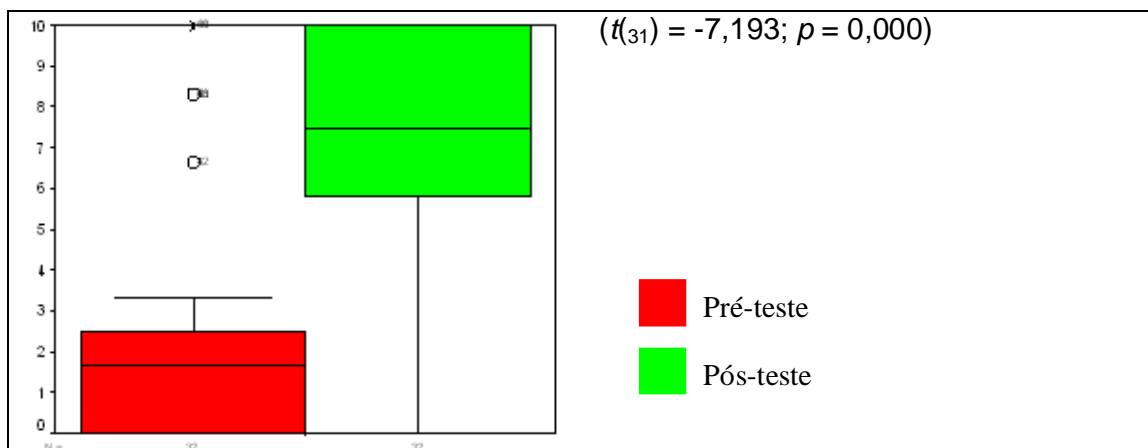


Figura 12: Desempenho do GE no nível avançado, no pré e pós-teste.

A Figura 12 mostra-nos que o conhecimento prévio demonstrado pelos alunos nesse nível de leitura era inadequado, evidenciando um baixo desempenho no pré-

teste. Fato esse que foi superado no pós-teste, no qual apresentaram altos percentuais de sucesso.

A diferença observada entre o pré e o pós-teste foi testada estatisticamente e evidenciou significância, demonstrando que novos conhecimentos foram adquiridos entre o pré e o pós-teste. Como o GE foi submetido a intervenção de ensino nesse período, acreditamos que esse acréscimo no desempenho possa ser justificado por este fato.

A análise acima nos permitiu inferir que a intervenção foi suficiente e eficiente na promoção de aquisição de conhecimento, principalmente para a maioria dos alunos.

Nesse nível de leitura trabalhamos com os itens 1D₁, 4E₁, 6E, 6Ea, 7E e 7E₁, e seus respectivos resultados, no pré e no pós-teste, foram apresentados pelo Gráfico 8.

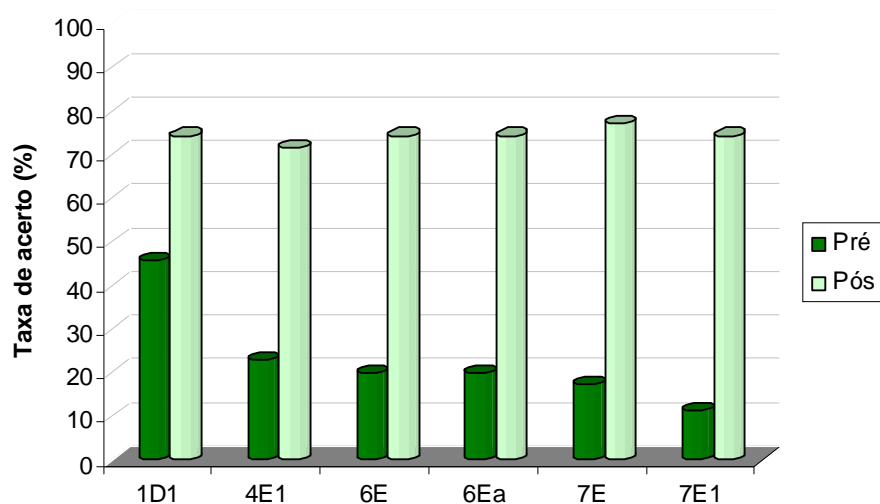


Gráfico 8- Desempenho do GE em questões do Nível Avançado.

O Gráfico 8 nos mostra mais claramente que o conhecimento prévio dos alunos em itens que exigiam extrapolação de informações, foi insuficiente para a resolução dos mesmos.

Quando passamos esses seis itens pelo crivo do teste McNemar apenas os itens 4E₁ e 7E₁ se mostraram estatisticamente significativos. Embora todos tenham alcançado altos índices de acertos no pós-teste.

O item 4E₁ solicitava dos alunos que fizessem uma previsão sobre as vendas, considerando os dados expostos na tabela que eles construíram. Para que os alunos respondessem esse item com sucesso seria necessário que somassem os valores expostos, freqüências de janeiro a agosto, e projetassem as vendas para os quatro meses restantes do ano. O crescimento dos alunos no pós-teste foi de 48 pontos percentuais.

Já o item 7E₁ pedia aos alunos a previsão de encomendas para a próxima semana, em uma tabela de dupla entrada, cujo tema era encomendas de doces e salgados da última semana, mas não fornecia dados das semanas anteriores. Esse item apresentou um crescimento de 63 pontos percentuais, alcançando quase sete vezes o desempenho do pré-teste.

Embora os demais itens não tenham sido considerados estatisticamente significativos, merecem destaque pelo crescimento demonstrado no pós-teste, pois evidenciaram que novos conhecimentos foram adquiridos.

Com base nos resultados obtidos e na análise realizada podemos supor que a intervenção de ensino influenciou diretamente no desempenho demonstrado no pós-teste, atingindo seu principal objetivo que era de promover aquisição de conhecimento.

Em síntese, a análise dos dados referentes à leitura e interpretação de tabelas mostrou-nos crescimentos em todos os níveis de leitura, e em cada um deles a diferença, entre o pré e o pós-teste, foi considerada estatisticamente significativa. Essas mesmas diferenças, em termos percentuais, foram 27 pontos, 32 e 51, respectivamente.

Quando detalhamos o nível intermediário, em comparação, variação e média, notamos que embora a teoria nos diga que essas três subcategorias podem ser englobadas neste nível, percebemos, com base nos dados, que itens elas, as subcategorias, apresentam desempenhos diferenciados, e também cresceram significativamente. O cálculo da média, por sua vez, mostrou-se como uma grata

surpresa, apresentando os mais altos percentuais de acertos quando comparada a comparação e variação.

Mas acreditamos que o trabalho de intervenção de ensino fica fortemente evidenciado na leitura do nível avançado, não só por seu alto percentual de sucesso, 51 pontos de diferença entre o pré e o pós, mas principalmente por ser o nível considerado por Wainer (1992) como sendo o de menor desempenho.

Para nós isso significa um ganho que vai além dos pontos percentuais ou dos testes estatísticos realizados.

4.1.4 – Análise do desempenho do GE em Leitura e Interpretação de Gráficos

Nessa análise de leitura e interpretação de gráficos observaremos o desempenho desse grupo e também detalhes que possam nos dar subsídios para validar a intervenção de ensino, buscando evidências de sua eficácia.

Os resultados dos dados, no pré-teste, mostraram que o conhecimento prévio apresentado pelos alunos do GE era insuficiente para dar conta de pelo menos 50% do teste, referente à leitura e interpretação de gráficos, assim como ocorreu com as tabelas.

A Figura 13 contém o boxplot que mostra a comparação entre o desempenho dos alunos do GE em leitura e interpretação de gráficos, no pré e no pós-teste, e o respectivo teste t, para amostras emparelhadas, em uma tabela estatística.

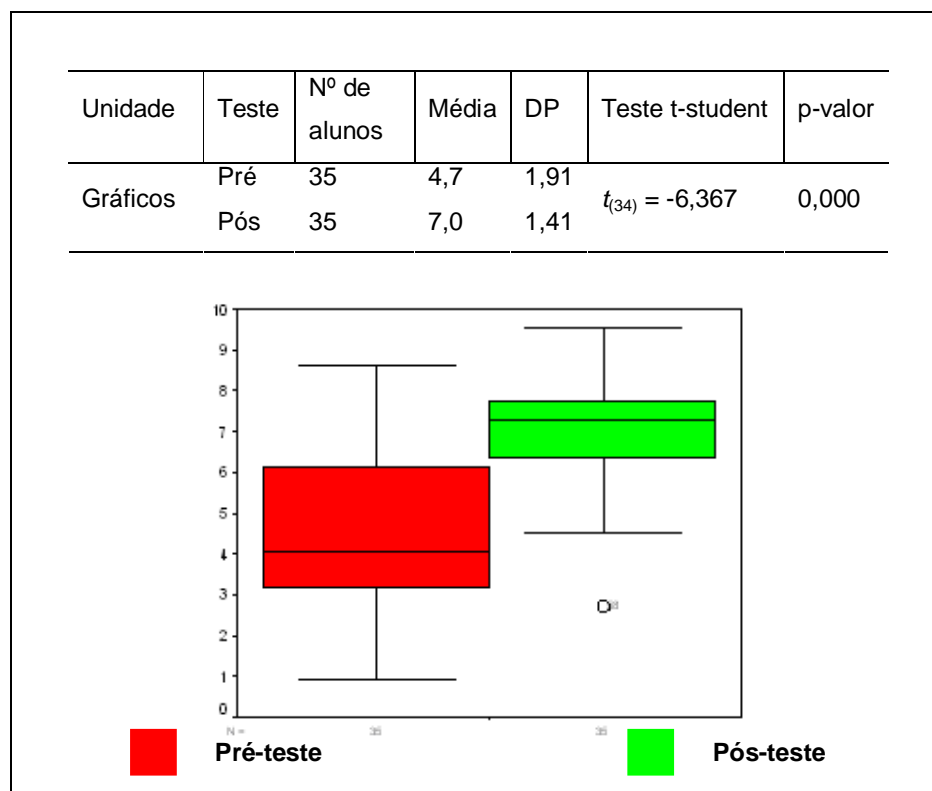


Figura 13: Desempenho dos alunos do GE em leitura e interpretação de Gráficos, pré e pós-teste.

Ao observarmos a Figura 13 fica evidenciado um crescimento no desempenho do GE na leitura e interpretação de gráficos, quando comparamos o pré e o pós-teste. Essa constatação é comprovada pelo teste t apresentado na figura, permitindo-nos afirmar que a diferença foi significativa, estatisticamente,

Percebemos reflexos da intervenção de ensino quando percebemos que o desempenho médio demonstrado pelo GE, no pré foi de 4,7, e apresentou crescimento no pós-teste, onde a média subiu para 7. Nossa afirmação sobre a intervenção é pautada no fato de que esse grupo passou por esse processo entre os testes.

A leitura e interpretação de gráfico foi trabalhada durante a intervenção de ensino de diferentes formas, apresentamos gráficos prontos aos alunos para que eles analisassem e pelos construídos por eles mesmos, e ainda complementado ou sendo complementadas por tabelas, ou informações textuais.

Assim como fizemos em relação às tabelas, aqui também nos reportaremos à teoria de Duval (2003) para justificarmos a diversificação de registros, evitando o “enclausuramento de registros”.

Após essas observações sobre o desempenho do GE em leitura e interpretação de gráficos de forma geral, na seqüência observaremos esses resultados sob a luz da teoria de Curcio (1992).

4.1.4.1 – Desempenho nos Níveis

Buscando entender como foi o ganho apresentado pelos alunos, recorreremos a teoria de Curcio (1989) que realizou estudos sobre a compreensão gráfica. Segundo essa teoria existe três níveis de leitura para leitura e interpretação de gráficos.

Para Curcio (1989) as questões que envolvem apenas observação dos dados contidos no gráfico é uma leitura pontual, leitura dos dados, sem exigência cognitiva, está no nível I. O nível II apresenta questões que exigem uma leitura mais global dos dados, leitura entre os dados, sendo necessário realizar algumas operações matemáticas e até inferências mais simples. Já o nível III, leitura além dos dados, exige abstração, extrapolação, a exigência cognitiva neste nível é a maior entre os três níveis.

Com o suporte dessa teoria retomamos os dados do desempenho do GE, separado segundo esses níveis, com a intenção de observar em que nível é apresentado o maior ganho. A Figura 14 traz os dados referentes a esse desempenho, e os testes que realizamos.

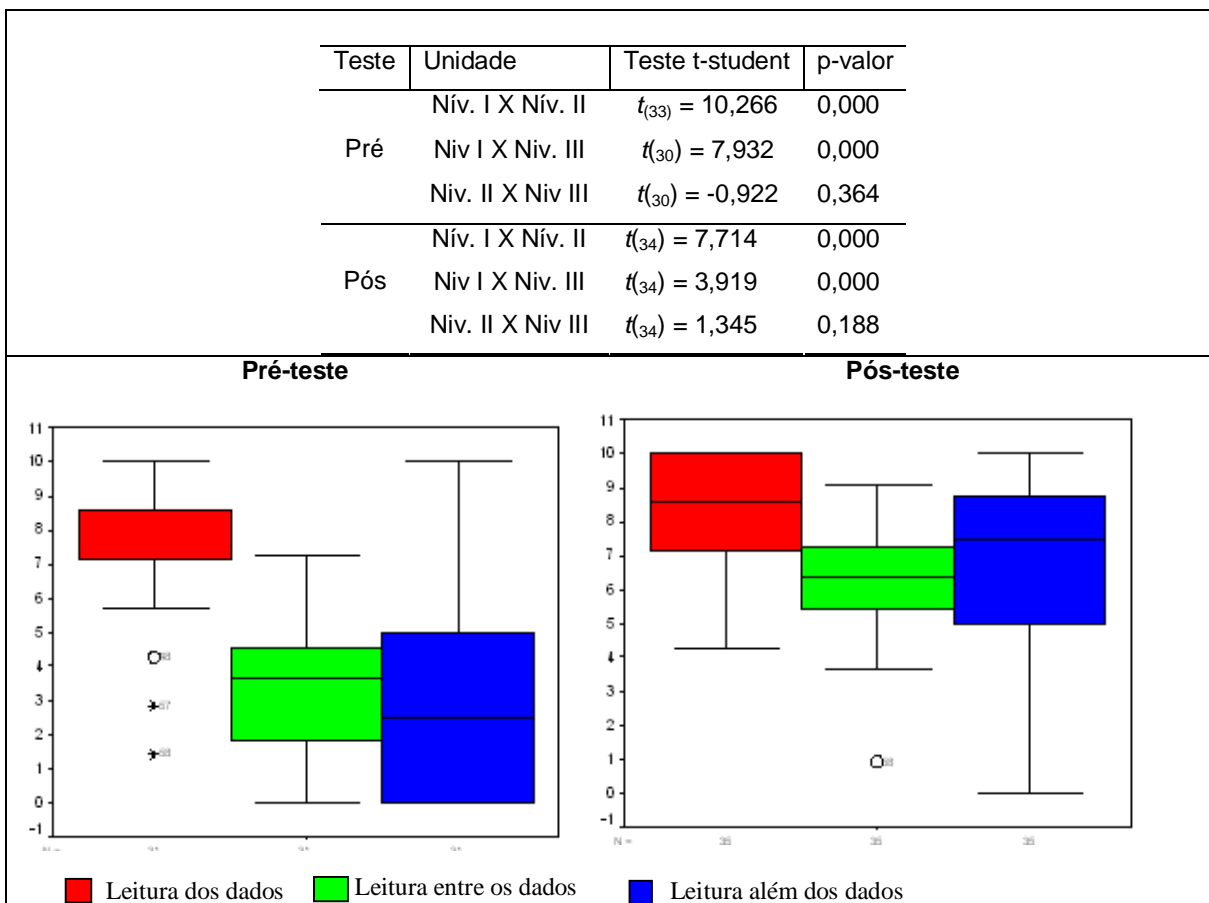


Figura 14: Desempenho do GE no pré-teste, especificado por nível de leitura (Curcio, 1989).

Notamos nesses resultados, apresentados na Figura 14, que os alunos do GE confirmaram a teoria no pré-teste, nível I apresentou desempenho positivo e, superior ao nível II, que por sua vez foi mais positivo que o nível III. Percebemos também, pela disposição das caixas, que o nível I foi muito superior aos demais, enquanto que os níveis II e III se mostraram bem próximos. Esses desempenhos foram comprovados pelo teste t para amostras emparelhadas, notamos também uma inversão entre os desempenhos nos níveis intermediários e avançados.

No pós-teste evidenciamos um crescimento nas três categorias, e bem mais próximo entre si. A diferença observada do pré para o pós-teste, no âmbito geral, foi significativa, conforme já relatamos.

A teoria não se confirmou no pós-teste, notamos que o nível III ficou com desempenho acima do apresentado pelo nível II, embora essa diferença não tenha sido considerada significativa pelo teste t para amostras emparelhadas. Mas, ainda sobre a Figura 14, fica evidente o desempenho demonstrado pelos alunos do GE.

Esses resultados apresentados nos permitem inferir que novos conhecimentos foram adquiridos no período entre o pré e pós-teste. E nesse período os alunos desse grupo foram submetidos à intervenção de ensino, fazendo-nos acreditar que esta foi a responsável por esse crescimento.

Analisando cada nível separadamente entenderemos melhor como se deu esse desempenho. Portanto passaremos para a análise dentro de cada nível, leitura dos dados, leitura entre os dados e leitura além dos dados.

4.1.4.2 – Nível I – Leitura dos dados

Segundo os estudos de Curcio (1989) sobre leitura e interpretação de gráficos, as questões de nível são as mais simples necessitando apenas localizar uma informação explícita no gráfico.

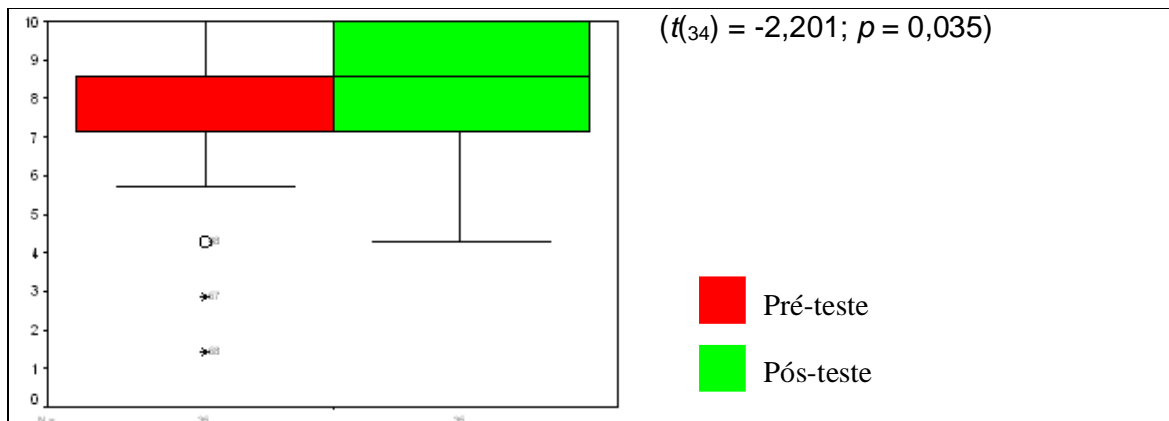


Figura 15: Desempenho do GE em leitura dos dados, pré e pós-teste.

Notamos na Figura 15 que houve crescimento no desempenho do GE nesse nível de leitura, ficou evidente que os alunos já alcançavam altos percentuais de acertos, melhorando ainda mais no pós-teste. O teste t para amostras emparelhadas confirmou que essa diferença foi significativa.

Com base nos resultados apresentados acima, podemos afirmar que a intervenção de ensino ampliou os conhecimentos desses alunos.

Essa categoria contava com sete itens, 2A, 3A, 5A, 5A₁, 5A₂, 5B e 8A, os quais abordavam leitura dos dados. Neles era solicitada a localização de uma informação explícita no gráfico, como ponto de máximo, mínimo, menor, maior. E isso se confirmou pelo índice de acerto nos sete itens que abordavam esse tipo de leitura. O Gráfico 9, traz esses resultados.

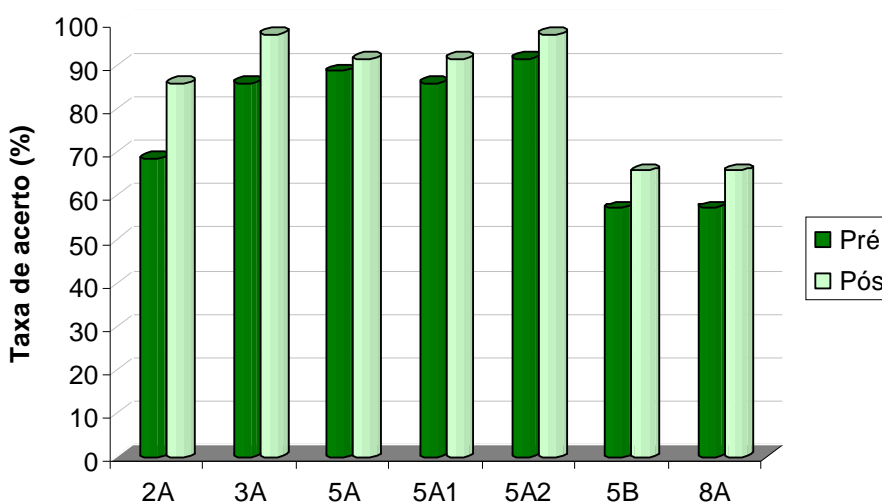


Gráfico 9- Desempenho do GE nos itens que abordavam leitura dos dados.

No Gráfico 9 foi possível perceber mais claramente, o que já relatamos anteriormente, que todos os itens, no pré-teste, apresentaram desempenho com alto percentual de sucesso. Confirmando a teoria quando nos diz que esse nível de leitura alcançaria altos percentuais de sucesso.

Embora esse nível tenha sido considerado estatisticamente significativo no âmbito geral, na análise individual de cada item não mostrou diferença significativa, estatisticamente pelo teste McNemar. Esse fato é justificado pelo alto desempenho já no pré-teste.

Mesmo com o alto desempenho observado no pré-teste observamos que houve ganho, os índices aumentaram, portanto novos conhecimentos foram adquiridos. Mostrando que a intervenção ampliou consideravelmente os desempenhos dos alunos desse grupo.

4.1.4.3 – Nível II – Leitura entre os dados

Nesse nível de leitura, entre os dados, exige dos alunos um olhar sobre todos os dados contidos no gráfico, são necessárias algumas operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e inferências ainda simples, enfim é exigida uma leitura global dos dados.

A Figura 16 apresenta os resultados obtidos pelos alunos do GE nesse nível de leitura no pré e no pós-teste, e o respectivo teste t para amostras emparelhadas.

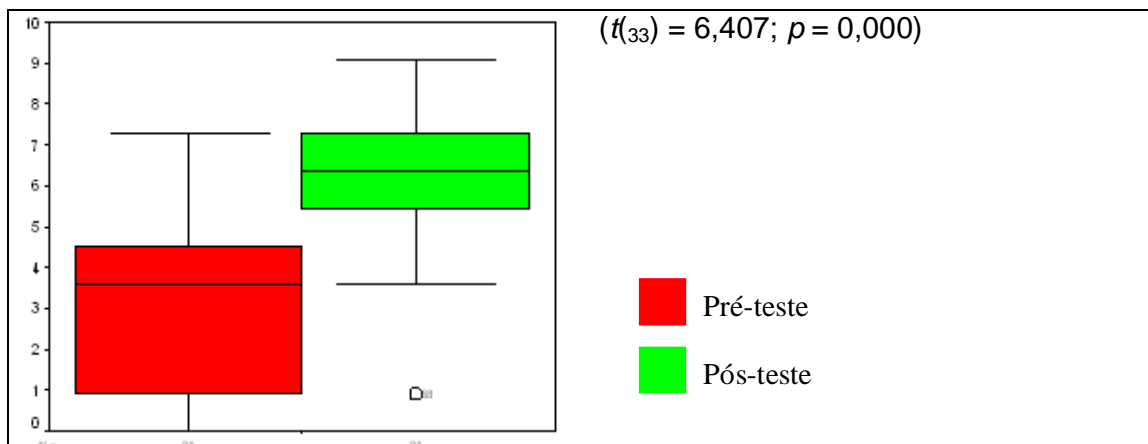


Figura 16: Desempenho dos alunos do GE em leitura do nível II – leitura entre os dados.

Notamos, na Figura 16, que houve crescimento na comparação entre o pré e o pós-teste, e a diferença entre os desempenhos quando submetida ao teste estatístico comprovou que esta foi significativa.

Baseando-nos na análise, realizada acima, identificamos o crescimento dos alunos desse grupo na leitura do nível II. Assim, acreditamos poder afirmar que a intervenção cumpriu o seu papel de promover conhecimento, pois os alunos desse grupo demonstraram, nos baseando nos dados, ampliação no desempenho.

Na análise sobre o desempenho dos alunos em leitura e interpretação de tabelas no nível equivalente, o intermediário, mostrou-nos que havia diferenças no desempenho dependendo do conteúdo abordado. Portanto, aqui também, se fez necessário a observação segundo essas categorias.

Nesse sentido analisaremos esse nível com as subcategorias comparação, variação e média aritmética.

a) Comparação

Essa subcategoria, comparação entre os dados apresentados em um gráfico, exigia por parte dos alunos conhecimentos prévios de adição e/ou subtração de dois ou mais valores, porcentagem (metade, 50%), maior, menor, bimestre e trimestre.

A Figura 17 mostra os resultados sobre o desempenho dos alunos do GE, no pré e pós-teste, na subcategoria comparação, e o teste t para amostras emparelhadas.

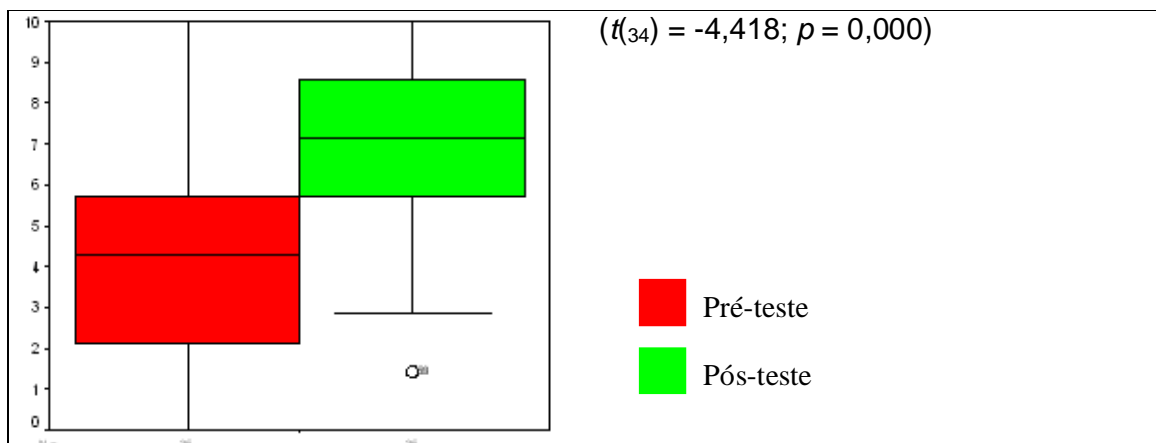


Figura 17: Desempenho do GE na subcategoria comparação entre os dados, no pré e no pós-teste.

A Figura 17 nos mostra a comparação entre o pré e o pós-teste no nível II – leitura dos dados, e dentro dela a comparação. Percebemos um crescimento do pré

para o pós-teste, e o teste comprovou que a diferença de desempenho observada não foi ao acaso.

De acordo com a análise realizada acreditamos que a intervenção de ensino influenciou nesses resultados. Pois os alunos desse grupo demonstraram, no pós-teste, que adquiriram conhecimento.

Detalhando esses dados, por intermédio dos itens que abordavam essa leitura, analisamos os itens 2C₁, 2E, 3B₁, 3C, 8B e 8C.

Percebemos nos resultados obtidos que o desempenho dos alunos foi irregular, alguns itens se mostraram com percentuais de sucesso, 2C₁, 2E e 3B₁, e outros de insucesso, 3C, 8B e 8C. E o Gráfico 10 mostra-nos como se distribuíram esses dados.

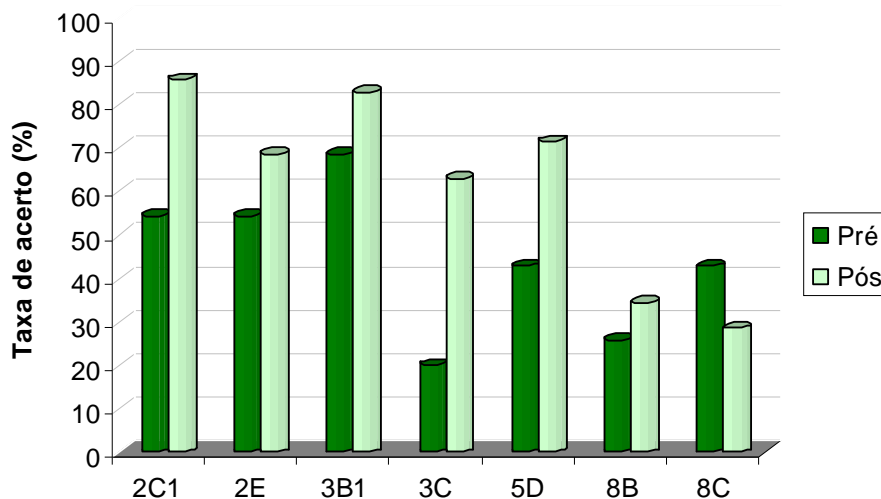


Gráfico 10- Desempenho do GE nos itens que abordavam comparação entre os dados.

Percebemos, com os dados dispostos dessa forma, foi possível perceber que dois itens não demonstraram ser dominados pelos alunos, nem no pré quanto no pós-teste, pois continuam com desempenho insuficiente.

Os demais apresentaram crescimento do pré para o pós-teste, mas nenhum desses seis itens apresentou diferenças em seus desempenhos que fossem consideradas estatisticamente significativas. Embora os dados nos mostrem que

houve crescimento em quatro dos seis itens, evidenciando aquisição de novos conhecimentos.

Notamos que o item 8C apresentou regressão em seus índices. Antecipando a análise qualitativa desse item, percebemos que alguns alunos o acertaram no pré, e no pós-teste esses mesmos alunos erraram ou deixaram em branco. Mas infelizmente não houve possibilidades de entrevistar esses alunos, pois esse fato só foi percebido, posteriormente, ao termino da análise total dos dados.

b) Variação

Essa subcategoria, variação entre os dados apresentados em um gráfico, exigia por parte dos alunos conhecimentos maior, menor, e o Gráfico 11 traz-nos esses dados.

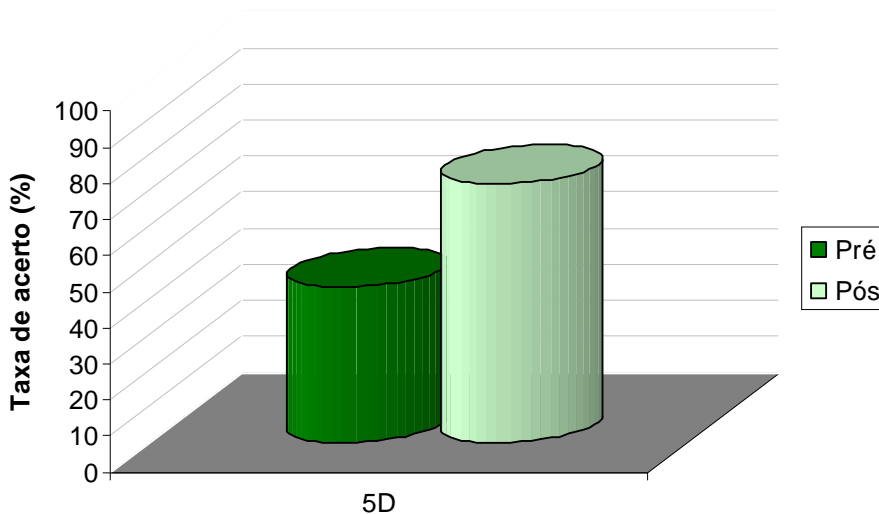


Gráfico 11- Desempenho do GE na subcategoria variação, no pré e pós-teste.

Notamos no Gráfico 11 que houve crescimento do pré para o pós-teste, comprovado pelo teste t para amostras emparelhadas, ($t_{(23)} = -0,827$; $p = 0,417$). Embora não possamos afirmar que esse crescimento tenha sido significativo, pois o teste não confirmou, mas foi notório que, percentualmente houve ganho. Dessa

forma acreditamos que a intervenção deu conta de solucionar, parcialmente, as dificuldades encontradas no pré-teste.

Essa subcategoria contava com apenas um item, 5D apresentado acima no Gráfico 11, que se apresentou com baixos desempenhos no pré e evidenciou crescimento no pós-teste, embora não significativo, pois o teste McNemar para amostras emparelhadas, também não acusou significância.

c) Média

Assim como ocorreu nas tabelas, aqui a média também foi abordada de duas formas diferentes, média de alguns itens específicos ou de todos os dados que constavam na tabela. Essa subcategoria exigia conhecimentos de adição e divisão, além de uma leitura global dos dados. A Figura 18 traz-nos esses dados com o respectivo teste t.

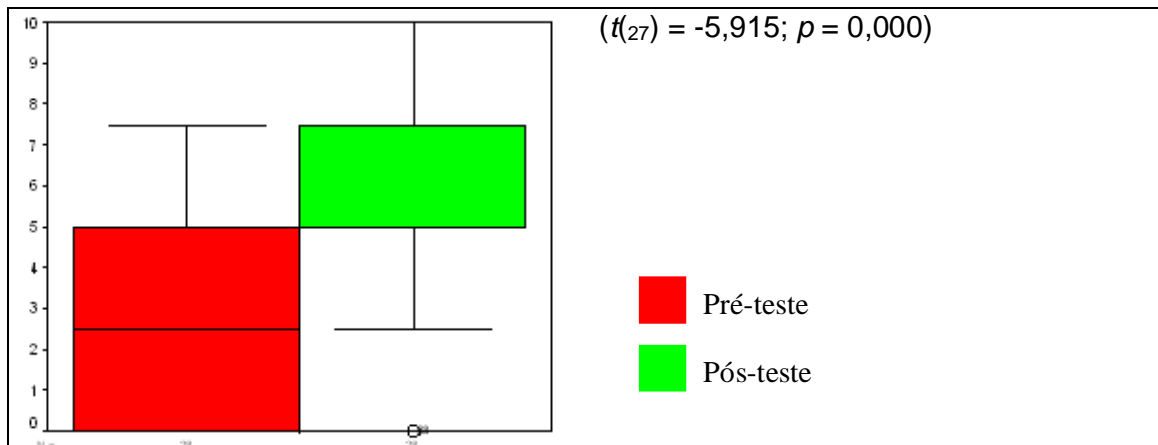


Figura 18: Desempenho do GE na subcategoria média, no pré e pós-teste.

A Figura 18 mostra-nos o desempenho do GE em itens que exigiam o cálculo da média, e percebemos que houve crescimento do pré para o pós-teste. A diferença observada foi comprovada pelo teste estatístico como significativa.

Portanto, nos baseando nos resultados, foi possível perceber a presença da intervenção de ensino, mostrando que os alunos adquiriram conhecimentos relacionados ao cálculo da média.

Detalhando um pouco mais esses dados, na seqüência, os itens que abordavam essa leitura de nível II, média. E os itens 2D, 3D, 5C e 8D faziam essa exigência.

O Gráfico 12 mostra-nos esses dados distribuídos nos itens que os abordavam.

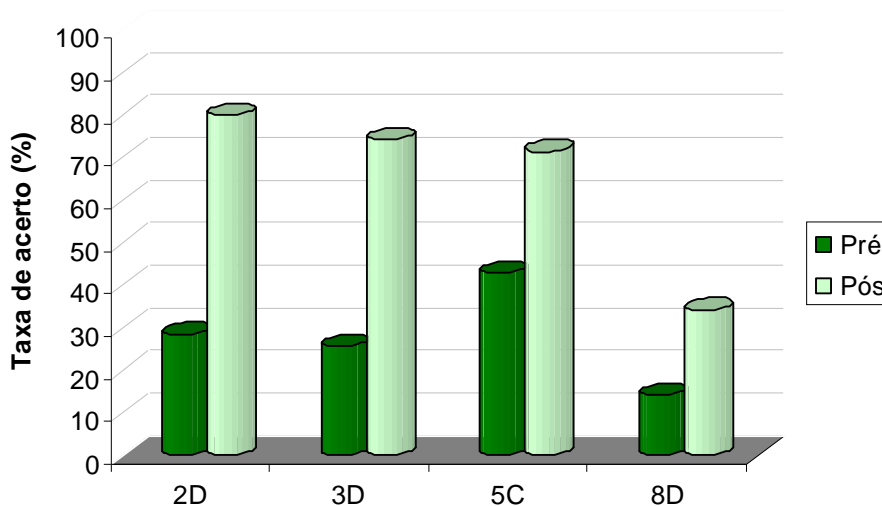


Gráfico 12- Desempenho do GE nos itens que abordavam média aritmética, no pré e no pós-teste.

O Gráfico 12 evidencia um baixo desempenho obtido no pré-teste, mas mostra-nos também que houve ganho, apresentando crescimento, pelo menos, em três dos quatro itens.

Embora tenhamos constatado, pelo teste estatístico realizado, uma diferença significativa no âmbito geral, percebemos que quando a análise passa a ser por itens que abordavam esse conteúdo, nenhum deles apresentou diferença considerada estatisticamente significativa pelo teste McNemar.

Com base nos resultados analisados e apresentados, acreditamos que a intervenção de ensino tenha sua parcela de influencia nesse desempenho.

4.1.4.4 – Nível III – Leitura além dos dados

Esse nível, como já relatado, solicitava que os alunos realizassem previsões, fizessem inferências sobre os dados, segundo Curcio (1989) é de maior exigência cognitiva. Portanto, nos baseando na teoria, era esperado um baixo desempenho por parte dos alunos.

A Figura 19 mostra-nos o desempenho dos alunos do GE nesse nível de leitura, além dos dados, juntamente com o teste estatístico realizado.

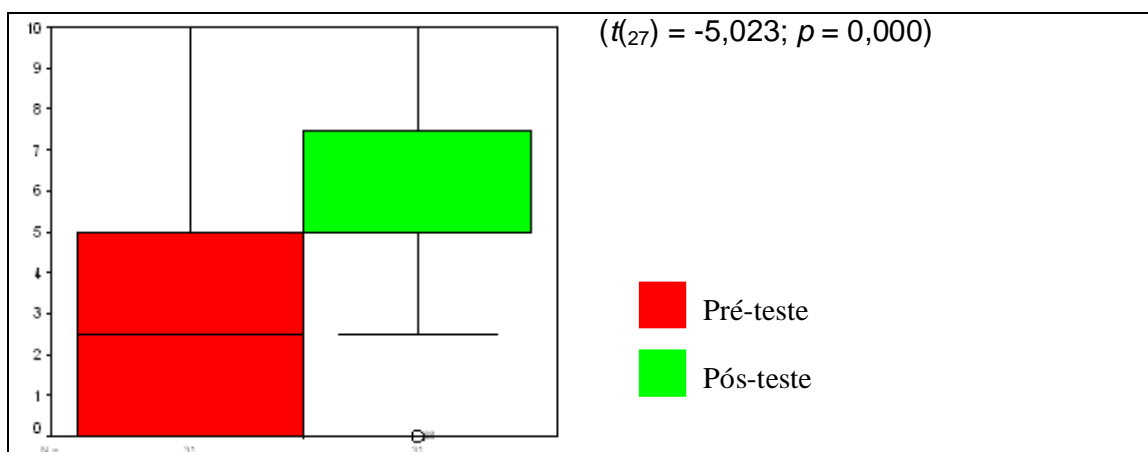


Figura 19: Desempenho do GE no nível leitura além dos dados, no pré e no pós-teste.

Na Figura X19 foi possível notar uma diferença entre o desempenho dos alunos do GE entre o pré e o pós-teste. Constatamos, com o apoio do teste t, que essa diferença foi estatisticamente significativa.

Após a constatação de que esse crescimento observado foi significativo podemos afirmar que a intervenção, mais uma vez, cumpriu seu papel de promover aprendizagem.

Seguindo a mesma linha de análise, detalhamos esses dados nos itens que os abordavam, 2B₁, 3E₁, 5E e 8E, compunham esse nível.

O Gráfico 13 mostra-nos o desempenho dos alunos distribuídos pelos itens em leitura além dos dados.

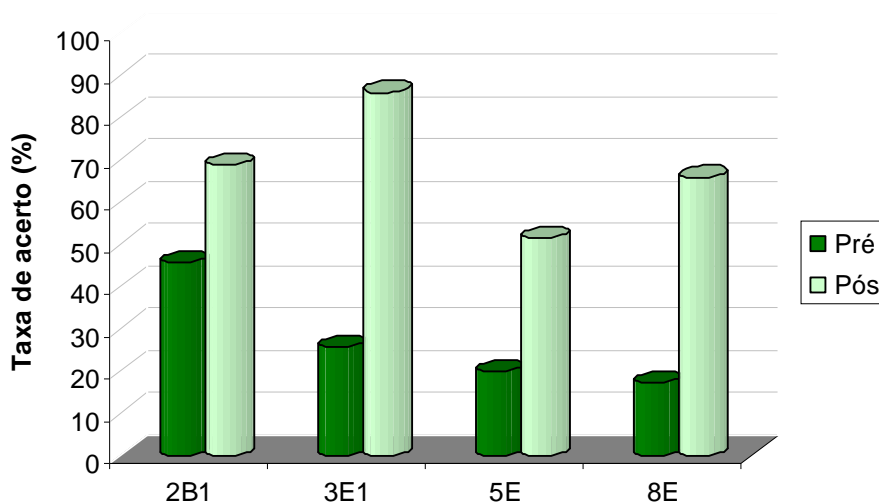


Gráfico 13- Desempenho do GE nos itens que abordavam leitura além dos dados.

Foi possível notar no Gráfico 13 que houve crescimento do pré para o pós-teste, todos os itens cresceram, mostrando-se com bons percentuais de sucesso. Levando-nos a constatar que houve ganho de conhecimento em todos eles.

Quando a análise foi geral, esse nível, leitura além dos dados, apresentou uma diferença, entre o pré e o pós-teste, que foi considerada significativo pelo teste estatístico, mas a análise desse itens, individualmente, apenas o item 3E₁ foi considerado estatisticamente significativo Pelo teste de McNemar.

O item 3E₁ solicitava do aluno que apontasse a tendência dos dados, se continuariam crescendo, para a resposta seria necessário analisar as colunas do gráfico e perceber que elas estavam crescendo. Nesse item houve ganho significativo como mostrou o teste McNemar, 60 pontos percentuais.

Com base nos resultados apresentados e analisados, acreditamos que podemos afirmar que a intervenção ajudou os alunos desse grupo na aquisição de conhecimento.

Em síntese, percebemos que houve crescimento em todos os níveis de leitura, nos dados, entre os dados e além dos dados. A análise realizada mostrou-nos que a diferença entre pré e pós-teste foram significativas.

No detalhamento dos dados no nível II – Leitura entre os dados- foi possível perceber que ocorreu diferenciação entre os desempenhos apresentados, como

ocorreu nas tabelas. Enquanto nas tabelas o cálculo da média apresentou-se como grata surpresa, aqui na análise dos gráficos, esta se mostrou como desafio aos alunos, pois notamos baixos percentuais no pré-teste. Embora tenham recuperado o bom desempenho no pós-teste.

Aqui também na análise de leitura e interpretação de gráficos notamos em vários momentos o desempenho demonstrado pelos alunos no pós-teste, sendo influenciado pela intervenção de ensino.

Quando relacionamos nossos dados com a teoria de Curcio (1989), podemos afirmar que os desempenhos dos alunos foram, em parte, condizentes com essa teoria. Em parte porque na análise que realizamos ficou evidenciado que o nível avançado superou o desempenho do intermediário. Principalmente por este fato, acreditamos na eficiência da intervenção de ensino.

Para nós isso significa um ganho que vai além dos pontos percentuais ou dos testes estatísticos realizados.

4.2 – Análise Qualitativa

Na seção 4.1, abordamos a análise quantitativa, cujo foco foi o número de acertos obtidos no pré e no pós-teste, lá considerou a princípio, tanto o desempenho do GE quanto do GC, para depois investigarmos apenas o desempenho do GE. Ainda naquele momento ressaltamos que a análise quantitativa nos permitiria observar a evolução, o crescimento e a aquisição de conhecimentos que possam ter sido adquiridos.

Nesta seção, 4.2, nosso foco foi como isso ocorreu, então, a análise qualitativa dos resultados do pré e do pós-teste, considerando apenas os resultados

apresentados pelo GE, tem essa intenção. E sempre que julgarmos procedente trará informações da intervenção de ensino e, ou dos protocolos dos alunos.

Embora todo o nosso estudo esteja focado na leitura e interpretação de tabelas e gráficos, nosso instrumento de pré e pós-teste pediu quatro construções, duas sobre tabelas e duas sobre gráficos, essas construções também terão seu espaço nesta parte da análise, a qualitativa.

Iniciaremos a análise qualitativa rerepresentando as unidades de análise, e suas respectivas categorias e subcategorias, que já utilizamos anteriormente em duas oportunidades, na análise do livro didático e na análise quantitativa. Elas também nortearão toda a análise qualitativa, embora nesse momento nossa preocupação seja identificar estratégias de resolução, respostas em branco e os erros cometidos, apenas para tabelas e gráficos, são elas:

- Leitura e Interpretação de Tabelas (Wainer)
 - Elementar
 - Intermediário
 - Avançado
- Leitura e Interpretação de Gráficos (Curcio)
 - Leitura dos dados
 - Leitura entre os dados
 - Leitura além dos dados

4.2.1 – Respostas em branco em leitura e interpretação de tabelas e gráficos

Nosso instrumento diagnóstico constava de 45 itens que foram analisados quantitativamente, Desses em 39 apareceram respostas em branco, em termos percentuais foram 29% do teste, os quais diminuiram para 4% no pós-teste.

Esse fato foi evidenciado na análise prévia do pré-teste, então resolvemos abordá-lo durante o processo de intervenção. Quando questionamos os alunos

sobre o ocorrido, alguns alunos se manifestaram dizendo que não lembravam qual cálculo efetuar ou sobre não saberem justificar.

Observamos que, para os alunos desse grupo, a resposta depende de como é formulada a pergunta. Dando-nos a entender que qualquer justificativa teria que ser por escrito, na linguagem natural, e quando é pedida previsão ou tendência teria que apresentar o cálculo (a conta, segundo os próprios alunos).

Adotamos algumas estratégias para minimizar o impacto desses resultados no pós-teste, a primeira foi apresentar os dados em um gráfico com a intenção de chamar a atenção para os altos índices, e deixar claro para os alunos que respostas erradas e em branco tinham o mesmo valor – resposta não certa.

A segunda foi durante os debates, que permearam nossa intervenção, ao apresentarmos uma tabela e/ou um gráfico realizávamos a leitura e interpretação primeiro oralmente e somente depois convidávamos os alunos a apresentá-las por escrito.

E a terceira, sempre que possível e procedente chamávamos a atenção dos alunos para formularem respostas, mesmo que não acreditassem ser a correta. Nosso intuito era deixar os alunos o mais a vontade possível para manifestarem suas opiniões, acreditamos que dessa forma eles se sentiriam mais seguros para responder os itens (questões).

Notamos com base nos resultados do pós-teste que, nesse sentido, a intervenção deu conta de resolver o problema, pois os índices baixaram, no geral para 4%.

Percebemos que essas respostas estavam distribuídas em 28% no pré e 2% no pós, em tabelas, e nos gráficos esses números são 29% e 6%.

Ainda nesse processo de análise de dados surgiu um questionamento quanto desses percentuais se transformaram em respostas certas no pós-teste? E constatamos que das 459 respostas em branco do pré, 329 se converteram em respostas corretas no pós-teste.

Portanto podemos inferir que a intervenção de ensino foi suficiente para solucionar esse problema, pelo menos para as respostas em branco.

Quanto as respostas erradas serão analisadas segundo as categorias de análise, por itens (questões) em que se enquadram e por tipo de erros apresentados.

4.3 – Análise dos erros

Para a análise dos erros nosso procedimento foi criar categorias e depois identificá-las dentro das unidades de análise, e suas respectivas categorias.

Identificamos sete tipos de erros, de leitura (E1), cálculo (E2), opinião própria (E3), maior/menor (E4), conceito (E5), erro de registro (E6) e erro de legenda (E7).

O erro de leitura (E1), foi assim denominado por nós, pois os protocolos não apresentaram estratégias de como os alunos obtiveram a resposta, ou por evidenciar por meio dos cálculos algum valor que indique a leitura errada.

No erro de cálculo (E2), foram agrupados todos os erros que evidenciaram cálculos equivocados, diferenciando-se entre procedimento certo e errado, interpretação errada.

E o erro (E3), opinião própria, aconteceu quando o aluno usou sua própria opinião para dar a resposta em detrimento de seu conhecimento.

As respostas apresentadas para as questões, cujo assunto era futebol ou doces, foram de acordo com a preferência de cada aluno, isso também foi constatado em estudos realizados por Guimarães (2002), Santos e Magina (2004), Caetano (2004) e Lima (2005), quando a resposta evidencia a opinião.

No erro (E4), **confusão entre maior e menor** foram os erros em que constatamos que a questão pedia maior e o aluno respondia o menor, ou ainda quando era pedido mais e responderam menos.

Erro de conceito (E5) foi identificado no cálculo da média, foram aqueles em que percebemos que o aluno não possui o conhecimento adequado para a resolução pedida.

Erro de registro (E6), nosso instrumento possuía alguns itens que solicitava leitura e interpretação de dados envolvendo números inteiros e porcentagem. Nesse caso seria necessária uma comparação entre registros diferentes, dentro da teoria de Duval (1992) caracterizava-se uma mudança de registro.

O erro de legenda (E7), **específico dos gráficos**, surgiu em itens principalmente de tabelas de dupla entrada e gráfico estratificado, nos quais seria necessário, em alguns itens, apenas uma das legendas na resolução pedida.

4.4 – Leitura e Interpretação em tabelas

Na leitura e interpretação de tabelas encontramos 207 erros, 25% do pré-teste, distribuídos em quatro questões, Q1, Q4, Q6 e Q7.

A questão 1 apresentava uma tabela simples, cujo tema era times de futebol do campeonato paulista, e na questão 7 a tabela era de dupla entrada e o assunto abordado se referia a encomendas de doces e salgados. Já as questões 4 e 6 pediam a construção de uma tabela simples e uma de dupla entrada, respectivamente. Ambas se referiam a gráficos, na Q4 o gráfico era de barras horizontais simples, e a Q6 o gráfico a ser utilizado era de coluna estratificada.

A construção de tabelas, pedidas nessas questões, não interferiu diretamente nos resultados embora apresentassem muitos erros de construção.

4.4.1 – Nível elementar

Nesse nível o único erro encontrado foi o E1, apareceram 41 desses erros, não foi possível identificar no protocolo do aluno o porquê desse erro, pois nesse nível de leitura, onde se pedia a localização de um determinado ponto, não houve registro de estratégias.

4.4.2 – Nível intermediário

Já no nível intermediário foi possível identificar as estratégias, erradas do erro E1, utilizadas pelos alunos. Percebemos que os alunos erraram ao ler os dados.

a) Comparação

O erro E1 apareceu nas questões que exigiam, por parte do aluno, comparação entre os dados, foram 4 erros e todos no mesmo item, o 7C. Nesse item era solicitado do aluno que respondesse se a criança que comprou menos doce seria a mesma que comprou menos salgado, simples comparação entre dados.

Ainda em comparação, foram 18 erros no item 7B, este pedia a diferença entre o total de doces e de salgados, neste caso dividimos esse erro em dois: um dos alunos que calcularam os totais corretamente e realizaram a diferença de forma equivocada, 6 alunos evidenciaram esse erro, e o outro o que realizou as somas de forma errada e conseqüentemente erraram na diferença, foram 14 erros.

O erro E4, constante do nível intermediário, mostrou-nos que os alunos confundem menor ou maior, menos ou mais. Nos protocolos não foi possível identificar nada que nos levasse a pensar de forma diferente, pois esses alunos apresentaram os cálculos corretamente e simplesmente responderam erroneamente. Foram 16 erros encontrados que nos mostram esse problema. O item 4B1, seguido do 4B2, solicitava do aluno a comparação entre vendas do primeiro trimestre e do último bimestre.

O erro E6, específico do item 1B, foi pedido ao aluno que comparasse os títulos ganhos pelo Santos, Portuguesa e São Paulo, juntos, se somavam mais que 50% de todos os títulos.

b) Variação

No item 4C responsável por 15 dos erros de leitura em variação de dados, solicitava dos alunos que identificasse mês de maior crescimento, seria necessário que o aluno considerasse dois meses consecutivos para respondê-lo. As respostas encontradas foram a apresentação do valor “12” e do valor “Agosto”.

Visualizando os protocolos, acreditamos que o aluno que apresentou a resposta com o valor “12”, olhou simplesmente para o maior valor apresentado na tabela, confundindo “maior crescimento” com “maior valor”. Quanto aos alunos que apresentaram o valor “Agosto” como resposta, supomos que o procedimento foi o mesmo dos demais que erraram, com a diferença de que estes apresentaram o mês do maior valor.

Apesar desse problema surgir no pré-teste, este tipo de erro especificamente, não foi abordado na intervenção de ensino, mas foi muito trabalhada a leitura de dados como um todo, e especificamente a variação, quando olhar o maior ou menor valor, a legenda, os eixos e/ou título da tabela.

Ainda dentro do nível intermediário, a variação apresentou 7 erros e todos no item 1C, onde era solicitado o mínimo necessário para ultrapassar, aqui também subdividido em dois.

Percebemos nos que o aluno efetuou o cálculo correto mas no momento de finalizar não levou em consideração as palavras “mínimo necessário” para “ultrapassar”.

Já outro aluno somou os dados referentes aos dois times em questão ao invés de subtraí-los, como seria o correto.

c) Média

A média surgiu com 17 erros de cálculo, erro E2, basicamente distribuídos em soma certa e divisão errada, soma errada e ainda com dados incorretos.

O erro E5, conceito, ocorreu dentro do nível intermediário com a média, percebemos em alguns protocolos que os alunos demonstraram não conhecer o conceito de média, pois somaram os dados pedidos e os apresentaram como resposta. O item 4C ilustra esse fato, era solicitado do aluno que calculasse a média entre de audiência de abril a outubro, da emissora “Assiste Quem Quer”.

Percebemos que alguns alunos apresentam a soma de todos os dados corretamente.

4.4.3. – Nível avançado

O nível avançado é representado nessa análise de erros com o item 4E1 e seus 15 erros, de categoria E2. Quase igualmente distribuídos em erro de cálculo, 8, e os que demonstraram não saber o que fazer com o resultado encontrado, 7.

Nesse protocolo foi possível perceber que os alunos não sabiam o que fazer com a resposta encontrada, o número 24 aparecia como resultado do cálculo, mas como não constava das alternativas os alunos acrescentavam uma na qual escreviam “metade”, ou simplesmente não escolhiam nenhuma alternativa.

O erro E3 opinião própria, 53 no total, apareceu em todas as questões cujo tema era time de futebol, questão 1, e na questão 7, onde o assunto era doces e salgados, e também nos itens que solicitava do aluno previsão ou inferência. Esse erro foi dentro do nível avançado, quase que exclusivamente.

Os erros mais recorrentes para o item 1D1 foram respostas pelo time do coração, a pergunta se referia ao time do São Paulo e a justificativa girava em torno de: “não porque meu time é o Corinthians ou Palmeiras, etc.

Nesse protocolo o aluno deixou evidente que era corintiano, sem demonstrar nenhuma preocupação com o que foi perguntado. E no protocolo do aluno 15 fica evidente a preferência desse aluno por doces.

Na leitura e interpretação de tabelas o item 6D apresentou um problema, questão errada, acreditamos que a disposição dos dados induziram os alunos ao erro, nesse item era pedido ao aluno que identificasse a menor diferença na audiência entre dois meses consecutivos. A tabela, construída, corretamente, pelo aluno apresentavam quatro células na seqüência cuja diferença era sempre a mesma, 1, e não foi considerada pelos alunos.

4.5 – Leitura e Interpretação em gráficos

A apresentação dos erros e ou estratégias realizados pelos alunos em leitura e interpretação de gráficos foi abordado por nível.

4.5.1 – Nível I – Leitura dos dados

No nível leitura dos dados encontramos 39 erros distribuídos nos erros E1, 19 (leitura), E4, 7 (maior/menor ou mais/menos) e E7, 13 (legenda).

O erro E1, leitura, não foi possível identificar, no protocolo do aluno, o porquê da resposta apresentada, pois a localização de uma informação explícita no gráfico não requer registro de estratégia.

O erro E4, confusão entre maior e menor, apareceu no item 5B e 8A. O item 5B pedia que os alunos identificassem o menor índice de audiência da emissora “Assiste Quem Quer”, percebemos que o aluno apresentou o maior índice da emissora pedida.

Já no item 8A era solicitado dos alunos que apontassem a criança que comprou menos doces, e 4 alunos apontaram como resposta correta “Carlos”.

Já o erro E7, legenda, foi identificado em 4 itens, 5A, 5A1, 5A2 e 5B, o assunto abordado nesses itens era índice de audiência de duas emissoras de televisão.

E o item 5B, o que apresentou maior número de erros, solicitava o menor índice da emissora “Assiste Quem Quer” e pela resposta apresentada percebemos que o aluno assinalou a outra emissora.

4.5.2 – Nível II – Leitura entre os dados

No nível leitura entre os dados, ficou evidenciada a maior diversidade de erros, justificável, pois esse nível abordava itens que pediam comparação, variação e média. Nos itens que necessitava comparação entre os dados encontramos os erros E1, E2, E4 e E6.

O erro E1 apareceu no item 3C que solicitava do aluno informar o mês que a imobiliária vendeu menos casas em relação ao mês anterior. A resposta dos alunos foi o mês de julho, levando-nos a crer que os alunos leram o gráfico de cima para baixo e não na ordem da escala, cronológica, apresentada.

O erro E2, surgiu em duas oportunidades, no item 2E, que perguntava aos alunos quantos títulos o São Paulo tem a mais que o Santos, seria necessário realizar a subtração dos dados apresentados, percebemos que 6 alunos somaram ao invés de subtrair.

E no item 8B, onde era solicitada a comparação da diferença entre o número de doces e de salgados, 5 alunos apresentaram a soma certa e erraram na subtração, e 8 somaram de forma equivocada.

Já o erro 4 foi encontrado nos itens 2C1, 3B1 e 8C, foram 18 no total. O item 2C1, 3 erros, solicitava dos alunos que comparassem os títulos de Corinthians e Palmeiras, juntos, somavam mais de 50%. O 3B1 pedia que a comparação fosse entre casas vendidas em fevereiro e março com o mês de julho, e por fim o item 8C se a criança que menos doces teria comprado mais salgados.

O erro de registro, E6, foi evidenciado no item 3C1, já especificado, percebemos que os alunos acertaram a soma pedida e na comparação erraram.

Ainda dentro do nível leitura entre os dados a variação, que continha apenas um item, o 5D, apresentou E4. Esse item pedia variação dos índices entre as duas emissoras, percebemos nesse caso a confusão entre maior e menor, pois esse aluno e mais 3, apontaram o mês de julho.

E por a média, também abordada dentro do nível leitura entre os dados, apresentou os erros E2, E5 e E7. Esses erros estavam distribuídos nos itens, 2D, 3D, 5C e 8D, neles era solicitado o cálculo da média de todos os dados contidos no gráfico, de dois dados específicos ou de uma legenda específica.

O item 2D pedia média entre os títulos de Palmeiras e São Paulo, o 3D média de todos os dados, o 5C média apenas da emissora “Assiste Quem Quer” e o 8C apenas de salgados.

O erro E5 apareceu em todos os itens, assim como o Erro 2, o item 3D, onde 6 alunos, somaram corretamente e realizaram a divisão, necessária no cálculo da média. Outro agravante desse item foi falta de frequência relativa ao mês de maio. O item 5C exemplifica os erros de cálculos encontrados.

O erro E7, utilizou a legenda errada para o cálculo da média no item 8D.

4.5.4 – Nível III – Leitura além dos dados

O nível leitura além dos dados apresentou 45 erros, dos quais 41 foram categorizados como de opinião própria, erro E3. Os itens que abordavam esse nível de leitura pediam que os alunos realizassem inferências, previsões, e os itens 2B1, 3E1, 5E e 8E apresentavam esse fato.

O item 2B1 pedia previsão na chegada de novo aluno, se referindo a time de futebol, o 3E1 perguntava sobre a tendência nas vendas continuarem crescendo. O item 5E também pedia tendência de dados e nesse caso sobre o mês anterior, e por fim o item 8E previsão sobre as encomendas de doces e salgados.

4.6 – Observações sobre a intervenção

Nesta análise abordaremos as atividades realizadas durante a intervenção de ensino, mas no sentido de informar o leitor como foram abordados assuntos como leitura pontual, global e de extrapolação.

Queremos ressaltar que durante todos os encontros da intervenção de ensino trabalhamos leitura e interpretação de tabelas e gráficos, de duas formas diferentes: uma por meio das atividades elaboradas para que eles respondessem e formulando perguntas para serem respondidas verbalmente durante as atividades.

Acreditávamos que dessa forma estimularíamos a participação de todos os alunos. A cada pergunta formulada após a resposta dos alunos perguntávamos “Por quê?”, estimulando também a justificativa.

A estratégia adotada por nós foi apresentar, no telão, um gráfico ou uma tabela pronta, e antes de responderem as atividades que lhes foram distribuídas, havia questionamentos que eram respondidos por todos verbalmente, sempre seguidas de um “Por quê?”.

A leitura pontual foi abordada nas tabelas e nos gráficos construídos pelos alunos e nos apresentados por nós, durante o processo.

Como os alunos estavam dispostos em grupos o acesso a eles e entre eles, foi um facilitador para observar como estavam trabalhando. Quando notávamos a falta de alguma informação na tabela ou no gráfico construído elaborávamos perguntas que culminassem em respostas que já sabíamos que faltava na construção.

Nossa intenção era evidenciar a necessidade dessa informação, e assim procedemos em vários momentos.

Quando apresentávamos o gráfico ou a tabela pronta nossas questões pontuais versavam sobre pontos de máximos, de mínimos, localização de uma informação como: legenda, título, segundo maior ou ainda sobre um valor que

menos apareceu.

A análise global seguiu os mesmos moldes da análise pontual, as estratégias foram basicamente as mesmas.

Para a leitura global trabalhamos atividades que permitissem a manipulação dos dados de diversas formas, sempre com valores que não oferecessem dificuldades. Pois nossa intenção era facilitar o debate, não queríamos que os alunos “perdessem tempo” realizando cálculos, portanto os valores não poderiam influenciar.

Nessa etapa nossos questionamentos eram sobre diferença entre dois ou mais valores contidos no gráfico ou na tabela, a idéia de maior, menor, a mais que, a menos que, o segundo maior, ou outra posição qualquer, também foram abordados.

Percebemos que determinados questionamentos, principalmente quando envolvia variação entre os dados, não eram respondidos imediatamente. Os alunos permaneciam em silêncio, dando a entender que precisavam de mais informações, ou esperando por “dicas” das respostas.

Nesses momentos reformulávamos as perguntas de modo a fornecer-lhes alternativas de analisar os dados. Ou apresentávamos outras representações dos mesmos dados, se a pergunta fosse sobre uma tabela, fornecíamos o gráfico equivalente, e vice-versa

Após uma breve análise dos resultados do pré-teste, percebemos que a maioria dos alunos do GE já possuía a noção de média e quando questionados durante a intervenção a resposta, apontada também pela maioria, foi “somar tudo e dividir pelo total”.

A partir dessa afirmativa abordamos o cálculo da média, tanto nas tabelas quanto nos gráficos, de diferentes formas. Optamos por não comentar nada no momento sobre a interpretação, enquanto não dominassem o cálculo.

Iniciamos pelo cálculo da Média em tabelas, primeiro da forma como os alunos disseram conhecer, utilizando todos os dados (somar tudo e dividir pelo total). E num segundo momento o cálculo de alguns dados escolhidos por nós, dois, três ou mais valores, dependendo da quantidade de informações de que dispúnhamos.

Passamos para o cálculo nos gráficos e a princípio os alunos apresentaram bom desempenho nesses cálculos, embora em alguns momentos, deparávamos com erros de cálculo, mas nada que não estivesse dentro de nossas expectativas, não foi desafiante para os alunos.

Quando as discussões sobre o significado da média começaram, no entendimento dos alunos era “o valor do meio”. Então dissemos a eles que era um valor representativo de um grupo, que poderia substituir os valores deste grupo, a princípio, eles não aceitaram muito bem.

Em outro encontro apresentamos um exemplo que encontramos em um livro didático, sobre a abordagem da média em gráficos. Utilizamos-nos desse exemplo para apresentar o conceito, o que ajudou no entendimento.

Quanto à leitura de extrapolação começamos conversando com os alunos sobre algumas das respostas encontradas no pré-teste.

Mas percebemos durante as atividades que os alunos utilizam sua realidade, nas tomadas de decisões.

Uma das atividades realizadas durante a intervenção de ensino era sobre os esportes praticados pelos alunos da sala, e nela apresentamos a “introdução de um novo aluno na sala”, questionando-os sobre qual esporte ele praticaria. Neste momento ficou evidenciada a inferência sobre suas próprias perspectivas e gostos.

Somente depois de apresentarmos um exemplo sobre inferência apontando o resultado os alunos demonstraram ter entendido. Retomamos previsão, extrapolação em vários outros exemplos e obtivemos sucesso, mas quando a questão se referia a algum assunto de domínio ou interesse particular de cada um, voltava a influência da realidade nas respostas.

Durante os encontros abordamos dois outros pontos que detectamos após breve análise do pré-teste, as respostas em branco e os erros de cálculo por falta de atenção.

Quando questionamos os alunos sobre a quantidade de respostas em branco eles se manifestaram dizendo que não tinham respondido uma ou outra questão por terem esquecido como era o cálculo, ou simplesmente porque não sabiam.

Então lembramos os alunos de que todas as perguntas que formulamos foram

respondidas por eles. Ressaltamos que a única diferença era que ali na sala de aula as respostas eram verbais, e que na hora das atividades elas seriam escritas. Mas que a forma de raciocinar seria a mesma. E também os esclarecendo que, deixar em branco é menos positivo que errar, pois quando erramos

Após uma reflexão sobre as atividades desenvolvidas durante a intervenção percebemos que algumas delas exigiam menos do que era abordado no pré e pós-teste. Mas acreditamos que todas as discussões e trocas de experiências durante os encontros ajudaram na leitura e interpretação de gráficos e tabelas, e os debates realizados praticamente em todos os encontros contribuíram muito para isso.

Finalizada nossa análise, no próximo capítulo apresentaremos nossa conclusão.

Esta pesquisa teve por objetivo investigar os avanços e limitações de uma Intervenção de Ensino, voltada à apropriação de leitura e interpretação de gráficos e tabelas, junto a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Com a intenção de atingirmos nosso objetivo, planejamos um percurso, descrito em nossa introdução, o qual teve como ponto de partida, os motivos que nos levaram a elaborar esta dissertação, assim como a escolha pela questão a ser investigada.

A pesquisa, de cunho quali-quantitativo, seguiu um modelo quase-experimental, no formato pré-teste, intervenção, pós-teste, complementada pela análise qualitativa das atividades executadas durante a intervenção de ensino.

Para esta pesquisa contamos com 70 alunos de duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública do Estado de São Paulo, na cidade de Santo André, formando dois grupos, controle (GC) e experimental (GE), que responderam a um caderno de questões, denominado pré-teste, mas apenas o grupo experimental foi submetido à intervenção de ensino.

A intervenção de ensino consistiu em uma série de atividades, englobando todas as etapas de uma pesquisa estatística, contando com um problema de pesquisa, coleta de dados pelos próprios alunos, tratamento desses dados com representação tabular e gráfica. A intervenção foi realizada em 8 encontros, num total de 16 horas/aula.

O grupo de controle, não participou da intervenção de ensino, e seguiu com os conteúdos programados pelo professor de Matemática, conforme previsto no planejamento da escola.

Após a exposição das nossas razões de pesquisa e definida a questão de pesquisa no Capítulo I, partimos para nosso referencial teórico no capítulo II.

Definimos alguns conceitos elementares de Estatística, apresentamos as teorias que faziam parte de nossa pesquisa.

Os níveis de compreensão gráfica, propostos por Curcio (1989) foi utilizados por nós como fonte de consulta para nossa pesquisa. Curcio revisando os níveis de leitura proposta por Bertin (1967) sugere os seguintes níveis: leitura dos dados, leitura entre os dados e leitura além dos dados.

Para leitura e interpretação de tabelas contamos com os estudos de Wainer (1992), que também se apoiou em Bertin (1967), para os níveis de compreensão tabular, especificando três: elementar, intermediário e avançado.

Estas teorias nos ajudaram na elaboração do instrumento de teste (pré e pós), pois as questões que elaboramos continham itens que abrangiam todos os níveis dessas duas teorias.

Destacamos as idéias de Duval (2002) e sua Teoria de Registros de Representações Semióticas, e dentro desta teoria o destaque foi principalmente para as conversões e os tratamentos.

A análise das diversas respostas que obtivemos dos alunos pesquisados no grupo experimental foi realizada segundo essas teorias.

5.1 – Síntese dos resultados

A análise dos resultados foi abordada em nosso capítulo IV, e aqui apresentaremos uma síntese desses dados, com a intenção de criar subsídios para a resposta de nossa questão de pesquisa, nossa próxima seção.

O primeiro resultado extraído de nossa análise foi que o GE conseguiu um avanço na apropriação de leitura e interpretação de tabelas e gráficos, como observado nos gráficos e tabulações apresentados, porém a mudança de postura de alguns alunos frente ao estudo da Estatística foi um fator determinante para a obtenção desses resultados.

5.1.1 – Sobre o desempenho geral dos grupos

O desempenho médio de todos os alunos no pré-teste foi insatisfatório, notamos que o nível de conhecimento prévio em relação aos conceitos e procedimentos de Estatística de todos os alunos não era suficiente.

Os resultados do pós-teste nos indicaram que houve uma melhora nos dois grupos (GC e GE), mas principalmente no grupo experimental, onde o desempenho médio no pré-teste aumentou mais de 60%. O grupo de controle também apresentou crescimento, porém o ganho não foi na mesma proporção em que ocorreu no GE.

Dentre as várias análises que realizamos a de regressão e correlação nos indicou que o desempenho observado do GE pouco dependeu do pré-teste, e sim da intervenção, e, além disso, mostrou-nos também que a intervenção ajudou principalmente os alunos que demonstraram menor desempenho no pré-teste, fato esse que não ocorreu com os alunos do grupo controle.

5.1.1.1 – Sobre o desempenho do GE na leitura e interpretação de tabelas

Quando analisamos os resultados, no capítulo IV, à luz da teoria de Wainer (1992), notamos que o desempenho apresentado pelos alunos em cada nível seguiu a teoria. Fato esse que também ocorreu no pós-teste, onde encontramos crescimentos ainda corroborando com a teoria de Wainer (1992).

Nos itens em que abordamos leitura elementar nas tabelas, tivemos um resultado satisfatório, porém com média inferior aos demais níveis, isso se justificou, pois o desempenho apresentado no pré-teste partiu de um patamar elevado. Nos itens que pediam leitura em nível intermediário, observamos um bom desempenho, porém alguns resultados mostraram que ainda há trabalho a se fazer para desenvolver essas habilidades nos alunos, principalmente quando a exigência for a variação dos dados. E por fim os itens que abordavam nível avançado se mostraram

com desempenho significativo, no pós-teste, demonstrando forte presença da intervenção de ensino. Lembrando que esses itens foram os que obtiveram altos percentuais de insucesso no pré-teste.

5.1.1.2 – Sobre o desempenho do GE na leitura e interpretação de gráficos

Os resultados apresentados e analisados no capítulo IV, sobre leitura e interpretação de gráficos se basearam na teoria de Curcio (1989).

Notamos que, no pré-teste, o desempenho apresentado pelos alunos em cada nível seguiu a teoria. Fato esse que não ocorreu no pós-teste, pois encontramos índices mais elevados no nível avançado, superando o desempenho do nível intermediário.

Isso ocorreu porque, ao contrário das tabelas, a média aritmética apresentou-se como a subcategoria de maior dificuldade, e embora tenha crescido significativamente, no pós-teste, o nível avançado foi superior.

Contrariando em parte os estudos de Curcio (1989), mas evidenciando que os alunos são capazes de ampliarem seus conhecimentos mediante uma intervenção de ensino.

Temos ciência de que algumas lacunas ficaram durante esse processo, pré/intervenção/pós-teste, e também que o cálculo da média aritmética nos gráficos merece uma atenção especial.

Nos dados referentes aos gráficos, o nível avançado também demonstrou, no pré-teste, que o conhecimento prévio dos alunos não era suficiente para este nível de leitura. Mas a diferença, significativa, observada entre os testes, nos evidenciou a eficácia da intervenção de ensino.

5.1.1.3 – Registros de Representações Semióticas

Quando elaboramos nosso instrumento diagnóstico montamo-lo em duas partes, uma das qual continha seis atividades que abordavam essa teoria. Essas atividades foram analisadas apenas qualitativamente.

Percebemos com base nos resultados apresentados e analisados no capítulo IV, que os alunos demonstraram melhor desempenho nas atividades que pediam a conversão de tabelas em gráficos. Quando era solicitada a mudança do registro na língua natural para o registro tabular ou gráfico, o desempenho não foi tão bom, mas ainda foi melhor que na mudança do registro gráfico para o tabular.

Os alunos do grupo experimental demonstraram conhecimentos insuficientes para mudanças de registros. Mas notamos com base nos dados apresentados no capítulo anterior, que parte das dificuldades foi sanada.

Dizemos parte delas, porque acreditamos que os desempenhos poderiam ter sido melhores nos testes. Percebemos que, qualitativamente, o ganho apresentado foi suficiente para ampliação de novos conceitos.

5.1.1.4 – Construções

Ressaltamos que as construções foram abordadas em nosso estudo com a intenção de facilitar o entendimento na leitura de interpretação de dados, acreditávamos que se os alunos participassem de todas as etapas de uma pesquisa, inclusive na construção dos registros de representações, facilitaria a aquisição de novos conceitos.

Tal fato se confirmou, parcialmente, pois percebemos que os alunos se sentiram mais a vontade em ler e interpretar dados de suas próprias construções. Acreditamos que por eles terem construído, eles sabiam exatamente onde procurar os dados.

Mas como essas construções apresentaram muitos erros, mesmo no pós-teste, podemos afirmar que a intervenção, neste caso, não foi capaz de sanar as deficiências apresentadas.

Mas como os erros apresentados não interferiram diretamente nos resultados de leitura e interpretação, julgamos apropriado dizer que, o pouco de conhecimento que foi adquirido, foi suficiente naquele momento.

Após essa síntese sobre os principais resultados obtidos passaremos para nossa próxima seção, onde responderemos nossa questão de pesquisa.

5.2 – Resposta à questão de pesquisa

Analisando os resultados que obtivemos na análise realizada no capítulo IV e a síntese apresentada nos parágrafos anteriores, nos sentimos habilitados a responder nossa questão de pesquisa:

Quais os avanços e limitações que uma intervenção de ensino traz para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, com vistas à apropriação de leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

Considerando todos os argumentos e fatos apresentados, anteriormente, concluímos que a intervenção de ensino trouxe avanços para o ensino e a aprendizagem de leitura e interpretação de gráficos e tabelas. Oferecendo contribuições significativas, a coleta de dados realizada pelos próprios alunos foi motivador e os fez perceber que os conceitos e procedimentos estatísticos permeiam a vida do cidadão.

Tais contribuições, porém ainda foram insuficientes para que os alunos adquirissem conhecimentos mais específicos sobre as construções, embora nosso objetivo estivesse centrado na leitura e interpretação.

É preciso que os professores venham construindo esses conceitos ao longo da vida escolar dos alunos, por meio de atividades diversificadas.

Acreditamos que nossa intervenção, dentro das limitações inerentes ao processo educacional, atingiu seus objetivos e disponibiliza uma seqüência de ensino que pode ser melhorada pelos colegas professores, que queiram avançar neste propósito, formando não apenas alunos, mas investindo na formação da cidadania, pois, contribui para formar cidadãos capazes de se posicionarem criticamente diante de informações estatísticas que lhes cobram tomada de decisões.

Esta afirmação tem por base os resultados apresentados nas leituras que exigiam extrapolação de informações, os quais apresentaram altos percentuais de sucesso.

As limitações que observamos nesse estudo dizem respeito a vários fatores. Algumas relacionadas às condições de trabalho, da escola, dos alunos, dentre outros que detalhamos a seguir.

Outro fator de limitação foi o tempo, embora tenhamos contado com 6 encontros, pois acreditamos que com mais tempo poderíamos ter abordado as construções com mais eficiência. O tempo influenciou também quando nos deparamos com alunos com conhecimentos prévios tão diversificados.

Não conseguimos explorar mais os detalhes, importantes de uma construção, isto porque não havia mais tempo hábil para se trabalhar, assim como as limitações de conhecimentos dos alunos.

5.3 – Sugestões para futuras pesquisas

Essa pesquisa ainda pode ser complementada e nesse sentido apresentaremos na seqüência duas sugestões para novas pesquisas.

Percebemos que uma intervenção de ensino é eficaz no seu propósito de promover aprendizagem, portanto nossas sugestões são de intervenções.

A primeira diz respeito a Teoria de Registros e Representações Semióticas de Duval, acreditamos que essa teoria tem muito a oferecer para o ensino e a aprendizagem de Estatística, embora em nosso estudo esta teoria tenha se apresentado com uma abordagem simplificada, restrita. Nesse sentido realizar uma intervenção de ensino específica para registros e representações, contribuirá para a aprendizagem dos alunos.

A segunda sugestão visa a construção de gráficos e tabelas, temos ciência que no mundo atual a tecnologia faria esse papel sem dificuldade, mas percebemos em nosso trabalho que o fato do aluno construir sua própria representação facilita o entendimento.

Nossas sugestões visam intervenção de ensino, e neste caso acreditamos que elas teriam de ocorrer apresentando como sujeitos os professores.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Paulo. SERRAZINA, Lurdes. OLIVEIRA, Izolina. A Matemática na educação Básica. Lisboa: Ministério da Educação. 1999

ARAUJO, Letícia Castro. Concepções e competências de um grupo de professores polivalentes relacionadas à leitura e interpretação de tabelas e gráficos. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) PUC, São Paulo.

BATANERO, C. ESTEPA, E. GODINO, J. D. Análisis exploratório de datos: sus posibilidades em la enseñanza secundaria,. Suma, nº 9, p.25-31, 1991.

BATANERO, Carmen. Díaz, Carmen. El Papel de los proyectos em la enseñanza y aprendizaje de la Estadística. I Congresso de Estatística e Investigação Operacional da Galiza e Norte de Portugal. VII Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións Guimarães 26, 27 e 28 de Outubro de 2005.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Brasília, DF, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Lei nº.10.172, de 09 de janeiro de 2001. Plano Nacional de Educação. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1ª a 4ª série). Brasília, DF, 1997

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (5ª a 8ª série). Brasília, DF, 1998

BRASIL. Governo do Estado de São Paulo. Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo. Relatório SARESP 2005

CARVALHO, Carolina. Literacia Estatística. In: I Seminário de Ensino de Matemática – 14ª Conferência, 2003, São Paulo.

CAZORLA, Irene Maurício. A relação entre a habilidade viso-pictória e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos. São Paulo, 2002. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

CARZOLA, Irene Mauricio. SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. Tratamento da informação para o ensino fundamental e médio. – Itabuna: Via Literarum, 2006.

CURCIO, F.R. Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Educations*, 18, 382-393, 1987.

CURCIO, F.R. Developing graph comprehension. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics. ISBN 0-87353-277-5. pp5-6, 1989.

DAMM, R. F. Registros de Representação. In: MACHADO, S. D. A. et al. *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 1999, p.135-153.

DUVAL, R. (2003) Presentation. *Spirale Revue de Recherches em Éducation*, n.32. p. 3-6. Disponível em: <http://arred.free.fr/spirale/IMG/pdf/32-PreSention-Spirale-32.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2009.

_____ Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. (org.). *Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica*. Campinas, SP: Papirus, 2005, p.11-33.

DANTE, L. D. Livro didático de matemática: uso ou abuso?. *Em aberto*. Brasília, v.16, n. 69, p. 52-58, jan./mar. 1996.

FIORENTINI, Dario. LORENZATO, Sergio. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

GAL, Iddo. *Conocimientos básicos de estadística en adultos: significados, componentes, responsabilidades*. Universidad de Haifa, Israel, 2002.

GAL, Iddo. *Adults' Statistical literacy: Meanings, components, responsibilities*. *International Statistical Review*. Israel, 70(1), p.1-25, 2002.

INAF

INEP, Portal do Inep, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/>>. Acesso em: 15 de jun. 2008

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. *Em aberto*. Brasília, v.16, n.69, p. 3-7, jan./mar. 1996.

LEVIN, Jack; FOX, James Alan. *Estatística para Ciências Humanas*. 9 ed. Tradução de Alfredo Alves de Farias. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2007. 497 p. Título original: *Elementary statistics in social research*.

MEDICI, Michèle A construção do Pensamento Estatístico: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do ensino fundamental. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) PUC, São Paulo.

NASCIMENTO, Regina Silva. A formação de conceitos elementares do conteúdo de Tratamento da Informação com auxílio de material concreto: uma intervenção de ensino. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) PUC, São Paulo.

NOVAES, Diva Valério; Coutinho, Cileda Q. S. Estatística para Educação Profissional. São Paulo: Editora RBD, 2008.

PEREIRA, Sergio Alves. Um estudo a respeito do professor de Matemática e a implementação de uma seqüência didática para a abordagem da Estatística no ensino médio. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) PUC, São Paulo.

PESCUMA, Derna. CASTILHO, Antonio Paulo F. Projeto de Pesquisa – o que é? Como fazer?: um guia para sua elaboração. São Paulo: Olho d'Água, 2005.

PONTE, João Pedro. Da formação ao desenvolvimento profissional. 1998. Conferência Plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática – ProMat/98 realizado em Guimarães. In actas do ProMat98. (p. 27-44). Lisboa:APM.

PONTE, J.P.A Investigação sobre o professor de Matemática: Problemas e perspectivas. Conferencia realizada no I SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educa o Matemática, promovido pela SBEM – Sociedade Brasileira de Educa o Matemática, realizado em Serra Negra. São Paulo, Brasil, em novembro de 2000. Disponível em: [HTTP://.educ.fc.pt.docentes/jponte/index.html](http://educ.fc.pt/docentes/jponte/index.html). Acesso em 02 de agosto de 2007.

RUDIO, F. V. Introdu o ao projeto de pesquisa, Rio de Janeiro, 2008.

WAINER, Howard. Understanding Graphs and Tables. *Educational Research*, v. 21, n. 1, p. 14-23, jan/fev. 1992.

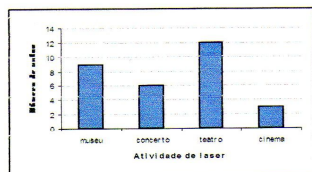
WAINER, H. A study of Display Methods for NEP Results: 1. Tables. Program Statistics Research Technical: Report n  95, 1 – Educational Testing Service, Princeton, 1995.

WALLMAN, Katherine K. (1993). Enhancing Statistical literacy: enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88 (421), 1-8.

Mudança de Registros – Pré e Pós-teste

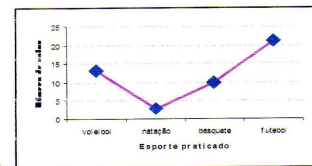
Questão 1

1) Relacione a coluna da esquerda, dos tipos de gráficos com o seu respectivo nome na coluna da direita.



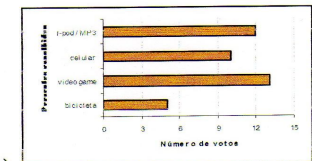
(i)

() gráfico de setores



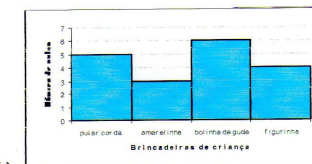
(II)

() gráfico de colunas



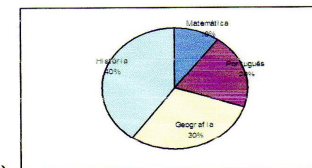
(III)

() gráfico de linhas



(IV)

() gráfico de barras



(V)

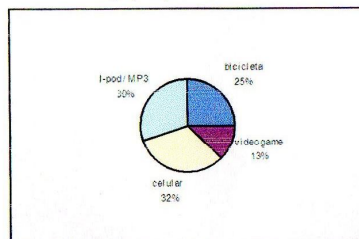
() histograma

Questão 2

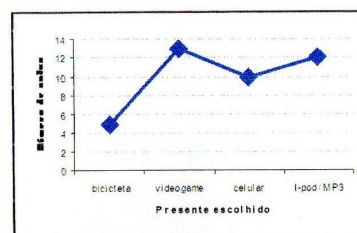
2) Identifique qual tipo de gráfico representa correta e adequadamente a tabela abaixo:

Presente	Número de votos
Bicicleta	5
Vídeo game	13
Celular	10
I-Pod / MP3	12

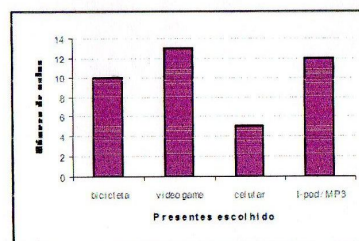
a) ()



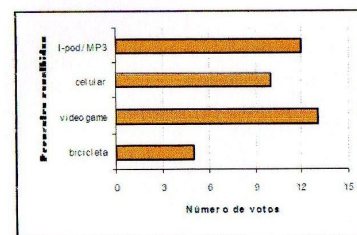
b) ()



c) ()

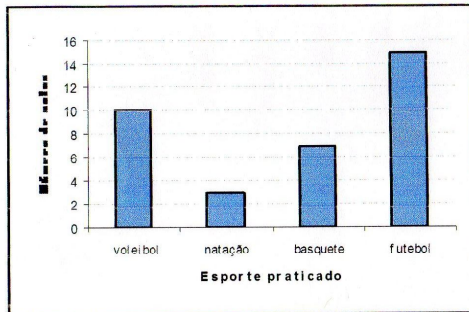


d) ()



Questão 3

3) O gráfico abaixo está corretamente representado por qual das tabelas abaixo?



a) ()

Presente	Nº de votos
Voleibol	10
Natação	15
Basquete	7
Futebol	3

b) ()

Presente	Nº de votos
Voleibol	15
Natação	10
Basquete	7
Futebol	3

c) ()

Presente	Nº de votos
Voleibol	10
Natação	3
Basquete	7
Futebol	15

d) ()

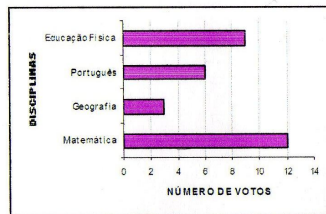
Presente	Nº de votos
Voleibol	3
Natação	7
Basquete	10
Futebol	15

Questão 4

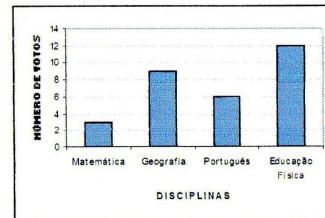
4) Foi realizada uma pesquisa com os alunos de uma 5ª série, sobre as disciplinas que eles mais gostam. E encontramos Educação Física com 3 votos, Matemática com 12 votos, Geografia 9 votos e Português com 6 votos.

a) Qual tipo de gráfico melhor representa os dados acima?

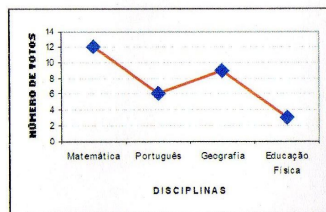
a) ()



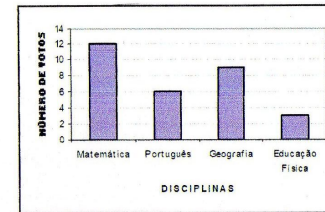
b) ()



c) ()



d) ()



b) Considerando as informações das disciplinas preferidas contidas na atividade 4 responda: Qual tabela representa essas informações?

a) ()

Presente	Nº de votos
Educação Física	12
Geografia	6
Matemática	3
Português	9

b) ()

Presente	Nº de votos
Matemática	3
Português	6
Geografia	9
Educação Física	12

c) ()

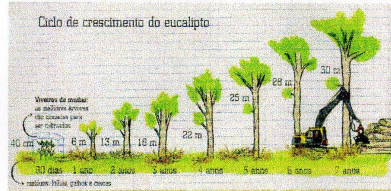
Presente	Nº de votos
Geografia	9
Português	6
Matemática	12
Educação Física	3

d) ()

Presente	Nº de votos
Português	3
Matemática	6
Educação Física	9
Geografia	12

Questão 5

5) Observe a figura abaixo.



a) Esta figura pode ser chamada de gráfico? () SIM () NÃO

b) Como você explicaria as informações desta figura para um amigo? _____

Atividade 1

Atividade 1:

Os principais campeões paulistas de futebol até 2003 e o número de títulos que cada um ganhou estão na tabela abaixo. Observe – a com atenção e responda:

Time	Número de títulos
Corinthians	25
Palmeiras	22
Portuguesa	3
Santos	17
São Caetano	1
São Paulo	20

a) Qual o time que foi **menos** vezes campeão paulista?

b) Considerando os títulos ganhos pelo Santos, Portuguesa e São Paulo, esses somam mais que 50% de todos os títulos juntos? _____

c) Quantos títulos o Santos precisa ganhar (mínimo necessário) para ultrapassar o número de títulos do Palmeiras? _____

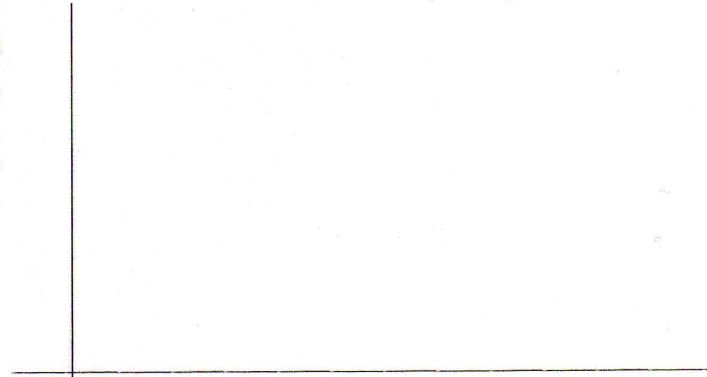
d1) Podemos afirmar que daqui a 5 anos o São Paulo empatará em número de títulos ao Corinthians? () SIM () NÃO

d2) Por quê? _____

Atividade 2

Atividade 2:

Usando os dados da tabela anterior, complete o gráfico abaixo.



De acordo com o gráfico que você construiu, responda:

a) Qual o time que possui **mais** títulos? _____

b1) Se chegasse um aluno novo na classe, qual time teria menos chance dele ser torcedor? _____

b2) Por quê? _____

c1) Os títulos do Corinthians juntos com os do Palmeiras é **menos** que 50% do total de títulos? () SIM () NÃO

c2) Como você sabe? _____

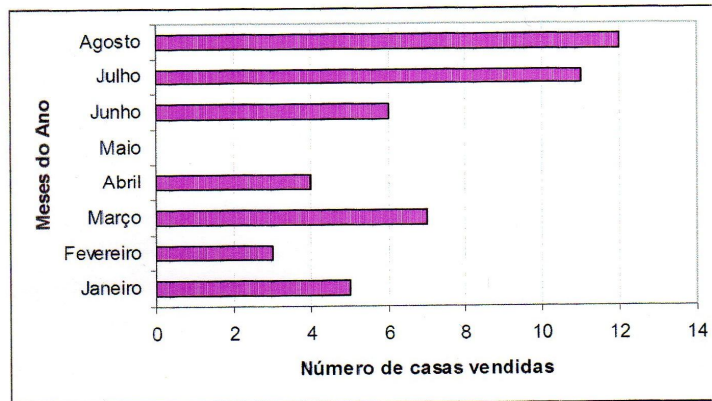
d) Qual a média de títulos entre Palmeiras e São Paulo? _____

e) Quantos títulos o São Paulo tem a mais que o Santos?

Atividade 3

Atividade 3:

O gráfico mostra o número de casas vendidas pela Imobiliária "Com Teto" nos últimos oito meses.



a) Quantas casas a Imobiliária "Com Teto" vendeu no mês de Maio?

b1) Contando o número de casas vendidas em Fevereiro e Março, ele foi maior que em Julho? () SIM () NÃO

b2) Como você pode provar isso? _____

c) Qual o mês que a Imobiliária vendeu menos casas em relação ao mês anterior? _____

d) Qual a média de casas vendidas por essa imobiliária em todo o período de Janeiro a Agosto? _____

e1) Podemos afirmar que há uma tendência das vendas continuarem crescendo a partir de Julho? () SIM () NÃO

e2) Você se baseou em que para dar sua resposta? _____

Atividade 4

Atividade 4:

Usando os dados do gráfico anterior, construa abaixo uma tabela.

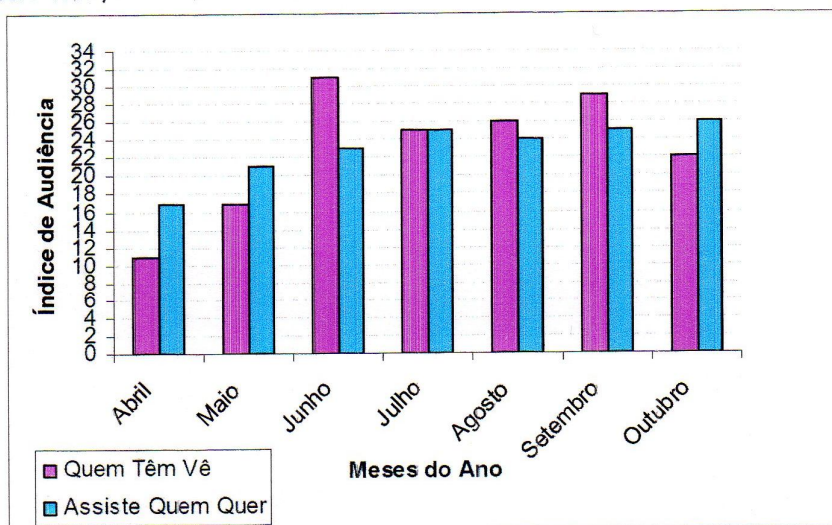
De acordo com a tabela que você construiu, responda:

- a) Qual o mês em que a imobiliária obteve o pior resultado? _____
- b1) O número de casas vendidas no primeiro trimestre foi **menor** que no último bimestre? () SIM () NÃO
- b2) Como você obteve esta resposta? _____
- c) Em que mês houve o maior crescimento nas vendas desta imobiliária? _____
- d) Qual a média de casas vendidas nos meses de março, abril e maio? _____
- e1) A tabela mostra que de Janeiro a Agosto a Imobiliária vendeu 48 casas. Mas o ano ainda não terminou, ainda faltam os meses de Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro. Considerando o que já foi vendido até agora, quantas casas você acha que ela vai conseguir vender até o fim do ano?
(a) 48 casas (b) o dobro (c) $\frac{1}{3}$ a mais (d) $\frac{1}{3}$ a menos
- e2) Explique como você pensou. _____

Atividade 5

Atividade 5:

O gráfico abaixo mostra o índice de audiência de duas emissoras de televisão, a emissora "Quem Têm Vê" e a emissora "Assiste Quem Quer".



a) Qual o maior índice de audiência observado? Em que mês? E qual a emissora? _____

b) Qual o menor índice da emissora "Assiste Quem Quer"? _____

c) Qual a média de audiência da emissora "Quem Têm Vê"? _____

d) Em que mês houve a maior diferença na audiência entre as emissoras? _____

e) Qual tendência de audiência para o mês anterior a Abril (Março)? _____

Atividade 6

Atividade 6:

Usando os dados do gráfico anterior, construa uma tabela que corresponda a ele.

De acordo com a tabela que você construiu, responda:

a) Qual o menor índice de audiência observado? Em que emissora?

b) Qual o maior índice da emissora "Quem Têm Vê"? _____

c) Qual a média de audiência de abril a outubro da emissora "Assiste Quem Quer"? _____

d) Considerando apenas dois meses consecutivos (seguidos), onde houve a menor diferença na audiência da emissora "Assiste Quem Quer"? E na emissora "Quem Têm Vê"? _____

e) Dá para prever a audiência para o mês de novembro da emissora "Assiste quem Quer"? E da emissora "Quem Têm Vê"? () SIM () NÃO

e1) Se SIM qual seria? _____

e2) Se NÃO, por que não pode? _____

Atividade 7

Atividade 7:

Dona Maria faz salgados e doces para festas infantis. Na última semana ela recebeu encomendas para a festa de 4 crianças. Os pedidos estão anotadas na tabela abaixo:

	Salgados	Doces
Juliana	34	56
Carla	50	50
Carlos	48	62
Eduardo	40	40

a) Qual o 2º (segundo) maior pedido? _____

b) Qual a diferença entre o número total de salgados e de doces encomendados? _____

c) A criança que comprou menos salgados foi a que comprou mais doces?
() Sim () Não

Por quê? _____

d) Qual a média de doces encomendados? _____

e) Podemos dizer que na próxima semana Dona Maria terá mais que 4 encomendas? () Sim () Não

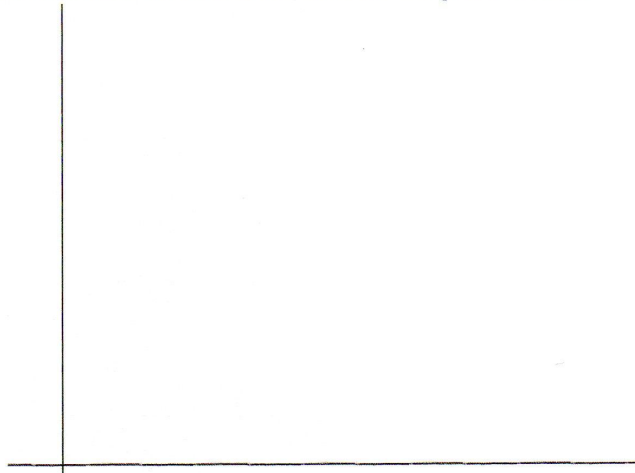
Por quê? _____

e) É possível prever o número de encomendas para a próxima semana?

Atividade 8

Atividade 8:

Usando os dados da tabela anterior, construa um gráfico abaixo.



De acordo com o gráfico que você construiu, responda:

a) Qual criança comprou menos doces? _____

b) A diferença entre o número de salgados e de doces encomendados é maior que o número de salgados encomendados por Maria?

() Sim () Não

Por quê? _____

c) A criança que comprou mais salgado foi a que comprou menos doce?

() Sim () Não

Por quê? _____

d) Qual a média de salgados encomendas? _____

e) Podemos afirmar que Dona Maria continuará fazendo mais doces que salgados? () SIM () NÃO

Por quê? _____
