

PAULO RAMOS VASCONCELOS

**LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS:
ESTUDO EXPLORATÓRIO COM ALUNOS DA 8ª SÉRIE DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**PUC/SP
São Paulo
2007**

PAULO RAMOS VASCONCELOS

**LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS:
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO COM ALUNOS DA 8ª SÉRIE DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

*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 da PROF^a.DR^a. Sandra Maria Pinto Magina.*

**PUC/SP
São Paulo
2007**

Banca Examinadora

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

Assinatura: -----Local e data:- -----

A minha maravilhosa filha Mariana;
A meus pais Alcino e Zenilva
com amor e carinho

AGRADECIMENTOS

Ao longo desta jornada, tive o prazer e a honra de conhecer muitas pessoas, e algumas delas auxiliaram-me com sua compreensão, afeto, amizade, incentivo, e, sobretudo, compartilharam comigo seus conhecimentos. Agora, que estamos na reta final desta jornada, é justo e digno agradecer a estes maravilhosos colaboradores.

Em primeiro, Deus pela dádiva da vida, proteção divina e coragem concedida para prosseguir em meus propósitos.

À Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, pela bolsa de estudo e pela oportunidade de realização de um sonho.

A meus queridos pais, Alcino e Zenilva, pelos ensinamentos de vida, incentivo e educação proporcionada.

A minha amada e maravilhosa filha, Mariana, que me proporcionou a gratificante experiência de ser seu pai, seu melhor amigo e pela compreensão e paciência de ficar sem nossas brincadeiras, ultimamente.

À minha amável e querida orientadora, PROF^a DR^a. Sandra Maria Pinto Magina pela amizade, compreensão, pelo espírito vocacional de educadora, e por sua grande generosidade, ensinamentos, dedicação, apoio, incentivo e orientações firmes e constantes que permitiram esta caminhada na busca desse propósito.

Aos colegas e professores do Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, pelas experiências e conhecimentos compartilhados.

À Escola Estadual Professor Isamo Serikiyaku, na figura da Senhora Diretora Edna por permitir e disponibilizar a unidade escolar à realização deste trabalho de pesquisa, à Prof^a. Ivone Mariano pelas leituras preliminares dos textos e por suas sugestões e amizade, à secretária Silvia e ao colega de trabalho Elias pela ajuda e atenção dispensada.

Aos alunos, pela participação e colaboração no bom andamento das atividades propostas.

Enfim, a todos que, de certa forma, participaram e contribuíram com apoio nesta jornada, muitíssimo grato, que Deus ilumine a todos com sua misericórdia.

RESUMO

O objetivo desta dissertação foi investigar o desenvolvimento da leitura e interpretação de tabelas e gráficos e o conceito de média aritmética com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, a fim de oferecer subsídios relevantes, para responder à seguinte questão de pesquisa: “Quais são os efeitos do ponto de vista da aplicação e desenvolvimento que uma intervenção de ensino proporciona por meio de uma abordagem não tradicional voltada à resolução de situações-problema que envolvem conteúdos estatísticos para o “letramento estatístico” de alunos da 8ª série do Ensino Fundamental?” Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa de caráter intervencionista com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual de São Paulo, constituída de dois momentos: o primeiro compôs-se de duas fases – na primeira foi aplicado o instrumento-diagnóstico: pré-teste; na segunda, o instrumento-diagnóstico pós-teste, com base nos conteúdos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. No segundo momento, foi aplicada uma intervenção de ensino com base em uma seqüência de atividades envolvendo situações-problema relacionadas a problemas que estão inseridos no cotidiano dos alunos. Os resultados observados consideraram a compreensão do aluno quanto à leitura e a interpretação de gráficos e tabela como: localização de pontos de máximo/mínimo, intervalos de crescimento/decrescimento, a construção de gráficos de colunas, gráficos linhas, etc; conceitualização das medidas de tendência central, grau de inferência e estimativa com base nos dados dos gráficos. Conclui-se que a intervenção de ensino apoiada em uma abordagem não tradicional contribuiu para o ensino-aprendizagem de conceitos estatísticos, ampliando o conhecimento do aluno sobre o bloco de conteúdo “Tratamento da Informação”. Observou-se que o conjunto de situações-problema propostas possibilitou a percepção dos invariantes operatórios associados aos conceitos e ao conjunto de significantes, desse modo, constituindo um campo conceitual.

Palavras-chave: Leitura e interpretação de gráficos; Estatística; 8ª séries do Ensino Fundamental e Formação de conceitos elementares de estatística.

ABSTRACT

The purpose of this dissertation was to investigate the development of reading, comprehension of tables and graphs and the concept of arithmetic mean with students from 8th grade, in order to offer relevant data to answer the following research question: “What are the effects from the point of view of application and development that a teaching intervention by a non traditional approach turned to the solving of problem-situations involving statistical contents to the “statistical literacy” of students from 8th grade?” For such, a research of intervening character was developed with students from 8th grade of a school from the State public network of São Paulo, constituted of two moments: the first was composed of two phases – in the first one the diagnostic-instrument was applied: pre-test; in the second one, the diagnostic-instrument post-test, based on the contents proposed by the Parâmetros Curriculares Nacionais. At the second moment, a teaching intervention was applied based on a sequence of activities involving problem-situations related to problems that are inserted in the daily life of students. The results observed considered the student’s comprehension as for reading and comprehension of graphs and tables as: localization of maximum/minimum points, intervals of increase / decrease, the building of column, line graphs, etc.; conceptualization of measures of central tendency, inference and estimative degree based on the data from the graphs. It was concluded that the teaching intervention based on a non-traditional approach contributed to the teaching-learning of statistical concepts, broadening the student’s knowledge about the content block of “Information Treatment”. It was observed that the group of problem-situations proposed enabled the perception of operative invariants linked to the concepts and to the group of significant constituting, thus, a conceptual field.

Keywords: Reading and comprehension of graphs; Statistics; 8th grade and Building of elementary statistics concepts.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	17
Apresentação	17
1.1 – Introdução	17
1.2 – O que é Estatística	17
1.3 – Problemática	19
1.4 – Justificativa	24
1.5 – Objetivo e Questão de Pesquisa	31
1.6 – Descrição da Dissertação	32
 CAPÍTULO II	 33
2.1 – Introdução	33
2.2 – Abstração Reflexionante.....	33
2.3 – Teoria dos Campos Conceituais e a Formação de Conceitos	38
2.3.1 - O “Tratamento da informação” baseada na ótica da teoria dos Campos Conceitual de Vergnaud	 41
 CAPÍTULO III	 48
3.1 – Introdução.....	48
3.2 – Pesquisas sobre Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas	48
3.2.1 - Níveis de leitura e interpretação de gráficos, segundo Curcio	51
3.2.2 - Propriedade da média aritmética, segundo Strauss e Bichler	53
3.3 - Leitura e Interpretação de Gráficos sob o ponto de vista dos PCN	60
3.4 - A Matemática contribuindo para a construção da cidadania	63
3.5 – Letramento e Numeramento – Habilidades Matemáticas	74
 CAPÍTULO IV	 89
4.1 – Introdução	89
4.2 – Considerações Teórico-Metodológicas	89
4.3 – Desenho do Experimento.....	92
4.3.1 - Sujeitos do estudo	93
4.3.2 - Material utilizado	93
4.3.2.1 Descrição dos materiais utilizados no Momento 1: Instrumentos-diagnóstico (pré-teste e pós-teste)	 93
4.3.2.1.1 - Análise prévia das questões dos instrumentos- diagnóstico	 95

4.3.2.2.Descrição dos materiais utilizados no momento 2 – intervenção de ensino.....	109
4.3.2.2.1 - Descrição e análise das atividades da intervenção de ensino.....	111
4.4 - Procedimentos.....	124
4.4.1- Momento – 1: instrumento diagnóstico (pré-teste e pós-teste)	124
4.4.2 - Momento – 2: Intervenção de Ensino	126
CAPÍTULO V.....	131
5.1 –Introdução.....	131
5.2 – Análise Quantitativa dos Resultados	133
5.2.1 – Desempenho geral dos alunos no pré-teste e pós-teste	134
5.2.2.-Comparação por itens entre o desempenho dos alunos no pré-teste e pós-teste.....	135
5.2.2.1 - Itens relativos à leitura e interpretação de tabelas	137
5.2.2.2 - Itens relativos à leitura e interpretação de gráficos	140
5.2.2.3 - Itens relativos aos conceitos de média aritmética	148
5.3 – Análise Qualitativa dos resultados	151
5.3.1 - Análise relativa à leitura e interpretação de tabelas e gráficos	152
5.3.1.1 - Análise relativa à leitura e interpretação e tabelas	154
5.3.1.2.- Análise relativa à leitura e interpretação de gráficos segundo Curcio.....	158
5.3.2 - Análise relativa ao conceito de média aritmética	171
CAPÍTULO VI	180
6.1 – Introdução	180
6.2 – Objetivo de pesquisa	180
6.3 - Trajetória do estudo	181
6.4 – Síntese dos Resultados	183

6.4.1 - Resultados quanto à leitura e interpretação de tabelas e gráficos	183
6.4.2 - Resultados quanto ao conceito de média aritmética	185
6.5 – Questão de Pesquisa	187
6.6 – Sugestões para Futuras Pesquisas	188
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 190
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES.....	 195
 ANEXOS.....	 196

LISTA DE ATIVIDADES

Atividade –1A – 1º encontro	115
Atividade –1B – 2º encontro	115
Atividade –1C – 2º encontro	116
Atividade – 1D -2º encontro	116
Atividade –2A – 3º encontro	117
Atividade –2B – 3º encontro	118
Atividade –2 C – 3º encontro	119
Atividade –2 D – 4º encontro	119
Atividade –3A – 5º encontro	120
Atividade –3B – 6º encontro	121
Atividade –4A– 7º encontro	122
Atividade –4B– 8º encontro	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.3: Questão do SRESP/98	26
Quadro 2.4: Campo Conceitual de Santos	42
Quadro 2.4: Campo Conceitual Tratamento da Informação	43
Quadro 5.9: Legenda referente às categorias analisadas	154

LISTA DE QUADROS: RESPOSTAS ALUNOS

Resposta: Al-18 questão 1b do pré-teste	154
Resposta: Al-25, questão 1b do pré-teste	155
Resposta: Al-25, questão 1b pós-teste	156
Resposta Grupo: G-1 Atividade 2A da intervenção de ensino	157
Resposta: Grupo G-2 Atividade 2A itens 2 e 3 da intervenção de ensino.....	158
Resposta: Al-04, na questão 1a, pré-teste.....	159
Resposta: Al-23, na questão 1a, pré-teste.....	159
Resposta: Al-23, na questão 1a, pós-teste.....	160

Resposta: AI-12 na questão 2b, pré-teste	161
Resposta: AI-02 na questão 2c1, pré-teste	161
Resposta: Grupo G-4 Atividade 4a, intervenção de ensino	163
Resposta: Grupo G-4 Atividade 4a, intervenção de ensino	164
Resposta: AI-12 na questão 2b, pós-teste	165
Resposta: AI-02 na questão 2c1, pós-teste	165
Resposta: AI-07, questão 4a, pré-teste	166
Resposta: AI-16, questão 4a, pré-teste	167
Resposta: AI-07, questão 4a, pré-teste	167
Resposta: AI-16, questão 4a, pós-teste	168
Resposta: AI-19, questão 5a, pré-teste	168
Resposta: AI-24, questão 5a, pré-teste	168
Resposta: AI-19, questão 5a, pós-teste	169
Resposta: AI-24, questão 5d, pré-teste.....	170
Resposta: AI-24, questão 5d, pós-teste.....	170
Resposta: AI-22, questão 2d1 pré-teste	173
Resposta: AI-22, questão 2d1 pós-teste	174
Resposta: Grupo G-1 Atividade 2A, Intervenção de ensino	175
Resposta: Grupo G-1 Atividade 2C, Intervenção de ensino	176
Resposta: Grupo G-1 Atividade 3A, intervenção de ensino	176
Resposta: Grupo G-1 Atividade 3A e 3B, intervenção de ensino	177
Resposta: Grupo G-1 Atividade 3B, Intervenção de ensino	178

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1: Plano de ação do experimento	90
Tabela 4.2: Plano de estudo do experimento	91
Tabela 5.1: Distribuição/correspondências das questões do pré e pós-testes ...	133
Tabela 5.2 Desempenho geral acertos	135
Tabela 5.4 Acertos por itens	136
Tabela 5.10: Evolução quanto ao tipo de resposta	156
Tabela 5.11: Evolução quanto ao tipo de resposta	160

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1: Tipo de gráfico utilizado nos variados setores da sociedade	20
Gráfico 1.2: Desempenho nas vendas de brinquedos da loja Bom de brincar	21
Gráfico 5.3: Desempenho Geral (%)	135
Gráfico 5.5: Desempenho geral por itens	136
Gráfico 5.6: Desempenho dos alunos - leitura e interpretação de tabelas	138
Gráfico 5.7: Porcentuais de acertos - leitura e interpretação de gráfico	141
Gráfico 5.8: Desempenho dos alunos, no pré e pós-teste, média	148

LISTA DE QUESTÕES/ITENS

Questão 1	95
Item 1a	96
Item 1b	96
Item 1c	96
Item 1d	97
Questão 2	98
Item 2 ^a	99
Item 2b	99
Item 2c	99
Item 2d	100
Questão 3	101
Item 3a	101
Item 3b	102
Item 3c	102
Item 3d	103
Questão 4	104
Item 4 a	104
Item 4b	105
Item 4c	105
Item 4d.....	106

Questão 5	106
Item 5a	107
Item 5b	107
Item 5c	108
Item 5d	108

CAPÍTULO I

APRESENTAÇÃO

1.1 – Introdução

Este estudo está inserido em um projeto mais amplo, desenvolvido pela Prof^a Dra. Sandra Magina, que tem como objetivo investigar o bloco de conteúdo Tratamento da Informação. Dentro desse projeto, três dissertações de mestrados já foram concluídas (Santos, 2003; Caetano; 2004 e Lima, 2005) e outras quatro encontram-se em fase de desenvolvimento.

Assim, a presente dissertação ficou encarregada de investigar a formação de conceitos básicos de estatística em alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, por meio de uma intervenção de ensino planejada com base na resolução de problemas.

1.2 – O que é Estatística?

Historicamente, a Estatística remonta à antiguidade, pois operações e contagem populacional já eram utilizadas para obtenção de informações sobre habitantes, riquezas e poder militar dos povos.

A origem do termo estatística vem do latim e teve o significado de “ciência dos negócios do Estado” por muito tempo.

Só após a Idade Média, os governantes na Europa Ocidental, preocupados com a difusão de doenças endêmicas, que poderiam devastar populações e, também, acreditando que o tamanho da população poderia afetar o poderio militar e político de uma nação, começaram a obter e armazenar informações sobre batizados, casamentos e funerais.

Entre os séculos XVI e XVIII, as nações com aspirações mercantilistas, começaram a buscar o poder econômico como forma política: por sua vez, os governantes viram a necessidade de coletar informações estatísticas referentes a variações econômicas, tais como: comércio exterior, produção de bens e de alimentos, como também de doenças e informações sobre seus concorrentes e inimigos.

Atualmente, o que denominamos de Ciência Estatística ou, simplesmente, Estatística é um conjunto de técnicas e métodos de pesquisa, que entre outros tópicos, envolve o planejamento do experimento a ser realizado, a coleta qualificada dos dados, a inferência, o processamento, a análise e a disseminação das informações.

A estatística moderna trabalha com métodos científicos para coleta, organização, resumos e apresentação de dados e, também, na obtenção de conclusões e tomada de decisões.

Desse modo: a Estatística que descrever e analisar certo fenômeno é chamada de Estatística Descritiva Dedutiva, da qual podem-se fazer inferências e conclusões.

A estatística que trata das condições em que essas inferências são válidas, é chamada Estatística Indutiva ou Inferência Estatística, mas como essa inferência não é absolutamente certa precisa, da linguagem das probabilidades para estabelecimento de conclusões.

Fenômenos e fatos do dia-a-dia podem ser observados e descritos, mas para tal necessitamos de meios de comunicação claros, sintéticos e objetivos. Os vários fenômenos, muitos deles complexos, serão melhor entendidos se conseguirmos descrevê-los numericamente ou por meio de gráficos. Os principais tipos de gráficos utilizados são:

Gráficos de colunas representados por colunas no eixo das abscissas, retângulos com bases de mesma medida, cujas alturas correspondem às frequências observadas que são anotadas no eixo das ordenadas. Da mesma forma, o gráfico de barras tem sua construção com base no eixo das ordenadas, sendo as frequências anotadas no eixo das abscissas.

O gráfico de setores consiste em distribuir em um círculo setores proporcionais aos dados do problema, são utilizados quando as quantidades a

serem observadas são muito diferentes umas das outras, caso em que uma ou mais delas salientam-se em relação ao conjunto.

O gráfico de linhas tem seu traçado em um plano cartesiano e seu fundamento lógico é a determinação da evolução de um determinado fenômeno por meio de diferentes posições no plano cartesiano. É bastante empregado na identificação de tendências, sua representação é freqüentemente usada em análise, tais como: lucros de empresas, incidências de moléstias, índices de crescimento populacional ou de mortalidade infantil e índices de custo de vida.

As medidas de tendência centrais mais usadas na análise dos mais diversos fenômenos que comumente recorrem a representações gráficas são a média aritmética, mediana e moda, sendo a média a mais empregada.

A média aritmética ($\bar{X}$) é definida como sendo o quociente da divisão da soma dos valores da variável pelo número deles.

Onde: $\bar{X}$: a média aritmética
 x_i : os valores da variável
 n : número de valores

$$\text{Portanto: } \bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Mediana (Ma) de um conjunto de valores ordenados, segundo uma ordem de grandeza, é o valor que ocupa a posição central da distribuição.

Moda (Mo) é o valor (ou valores) de maior freqüência da distribuição.

1.3 - Problemática

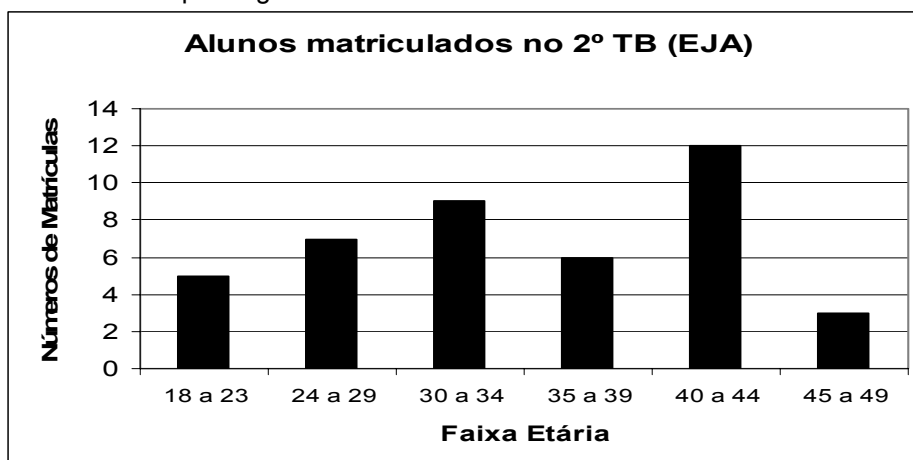
Atualmente, nos mais variados meios de comunicação e cada vez com maior incidência, surge diante de nós uma elevada lista de informações e, não raro, estas informações são apresentadas lançando mão das representações de gráficos e tabelas.

De fato, cada vez mais é comum o emprego e o uso de gráficos e tabelas estatísticas nos mais diversos meios de comunicação, seja em jornais, revistas e televisão. A transmissão de informação utilizando esses tipos de representações tem como principal propósito levar ao leitor determinado fato ou fenômeno de forma mais rápida, concisa, fácil e objetiva, permitindo, assim, uma melhor compreensão a respeito da notícia que se deseja transmitir.

A seguir, apresentamos a título de ilustração da quantidade de informação que um único gráfico pode conter sobre a idade de alunos matriculados em uma 2ª série do Ensino de Jovens e Adultos (EJA), cujos dados são fictícios. Assim, a leitura e interpretação, correta do gráfico permite que obtenhamos informações de uma só vez, como por exemplo, qual é a idade do aluno mais velho e, também, qual a idade do aluno mais novo?

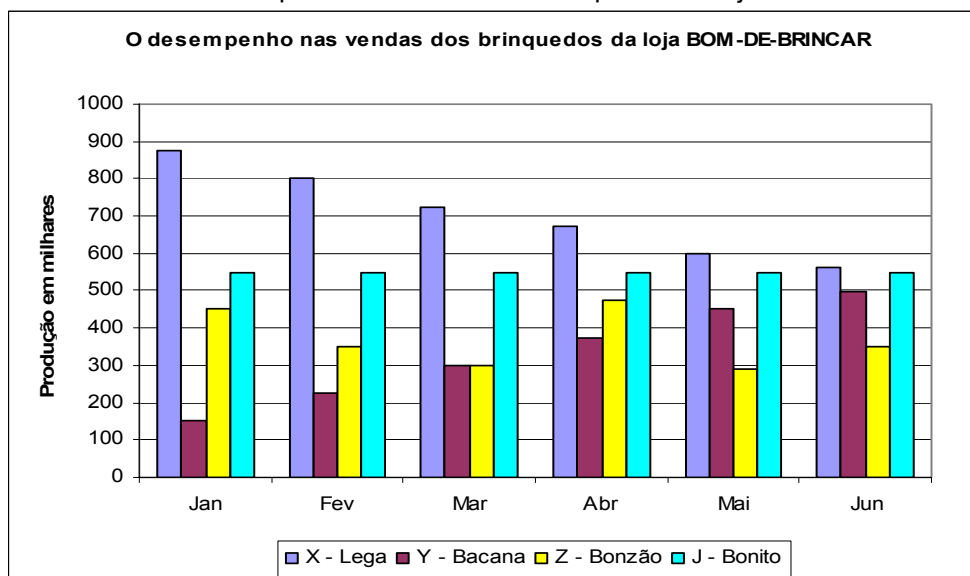
Permite ainda saber a diferença entre a maior e a menor idade dos alunos, a média das idades desses alunos. Enfim, com base nesse gráfico, podemos obter uma série de informações.

Gráfico 1.1: Tipo de gráfico utilizado nos mais variados setores da sociedade



Imaginemos agora uma outra situação hipotética dentro de um contexto mais complexo, envolvendo mais variáveis e com a necessidade de se tomar decisões a partir da leitura e interpretação das informações contidas em um gráfico que mostra o desempenho das vendas de alguns itens de uma indústria de brinquedos. Assim, imaginemos uma reunião semestral. Em que três gerentes da indústria, "Bom de Brincar" apresentam ao diretor financeiro um gráfico dos quatro brinquedos mais vendidos no último semestre.

Gráfico 1.2:Desempenho nas vendas de brinquedos da loja Bom de brincar



Imaginemos, ainda, a seguinte discussão entre três gerentes: de vendas, marketing e de produção:

GERENTE DE VENDAS – DEPOIS DE ANALISAR O GRÁFICO, ACHO QUE DEVERIAMOS INVESTIR NA PROPAGANDA DO BRINQUEDO X-LEGAL, POIS OS DADOS APRESENTADOS PELO GRÁFICO MOSTRAM CLARAMENTE QUE ELE É O CAMPEÃO DE VENDAS, JÁ QUE FOI O MAIS VENDIDO EM TODOS OS MESES.

GERENTE DE MARKETING - DISCORDO DESSA IDÉIA, POIS O GRÁFICO TAMBÉM MOSTRA QUE ESSE BRINQUEDO É O QUE VEM APRESENTANDO MAIOR QUEDA NAS VENDAS, PORTANTO, PARECE QUE AS CRIANÇAS VÊM PERDENDO, MÊS A MÊS, O INTERESSE POR ELE E, CERTAMENTE, NO MÊS QUE VEM, ELE NÃO MAIS SERÁ O CAMPEÃO DE VENDAS. ASSIM, SUGIRO QUE FAÇAMOS UM MAIOR INVESTIMENTO NA PRODUÇÃO DO BRINQUEDO Y-BACANA, POIS ELE É O QUE APRESENTA O MAIOR DESEMPENHO NAS VENDAS NO SEMESTRE ANTERIOR. PARA ESQUENTAR A DISCUSSÃO.

GERENTE DE PRODUÇÃO – DISCORDO DE VOCÊS DOIS, POIS, DO PONTO DE VISTA FINANCEIRO, O MAIS SEGURO É INVESTIR NO BRINQUEDO J-BONITO. É SÓ OLHAR PARA O GRÁFICO E PERCEBEMOS QUE AS VENDAS DESSE BRINQUEDO SÃO AS QUE SE MANTÊM MAIS ESTÁVEIS E, PORTANTO, ELE É UM BOM PRODUTO DE VENDAS. SE PENSARMOS EM 12 OU MAIS MESES, VEREMOS QUE ELE SERÁ O BRINQUEDO MAIS LUCRATIVO, POIS MANTÉM A MELHOR MÉDIA DE VENDAS. ALIÁS, SÓ ELE TEM MÉDIA PORQUE SÓ AS VENDAS DELE FORAM AS MESMAS!

Como podemos notar, o gerente de vendas está fazendo uma afirmação que não é totalmente verdadeira, já que ele diz com relação ao brinquedo J-Bonito, “Aliás, só ele é que tem média, porque só as vendas dele foram as

mesmas”. Sobre as informações contidas no gráfico, ele ignora aquelas que são importantes do mesmo, qual seja que está havendo uma queda acentuada nas vendas do brinquedo X-Legal.

Assim, podemos dizer que a leitura desse gerente está baseada simplesmente numa visão estática, olhando os dados, lendo pontualmente e preso aos valores absolutos das vendas. Além do mais, esse gerente ignora o fato de que os outros brinquedos também apresentam média semestral em suas vendas, embora o brinquedo X-Legal tenha a melhor média nas vendas. O fato pode nos levar a presumir que esse gerente não tem uma noção muito clara a respeito de média aritmética.

Já o gerente de Marketing está fazendo uma leitura dinâmica dos dados e, por isso, afirma que a venda desse brinquedo está caindo, por isso, sugere o investimento no brinquedo Y-Bacana, porque suas vendas são as que mais vêm crescendo. Nota-se que essa leitura é feita do ponto de vista da integração dos dados, por meio de comparação. Assim os valores das vendas de brinquedos ganham um caráter relativo.

Poderíamos ainda melhorar a discussão, pautados na intervenção do diretor financeiro da empresa.

DIRETOR FINANCEIRO - CONCORDO EM PARTE COM AS OBSERVAÇÕES DE TODOS VOCÊS, MAS É PRECISO LEMBRAR QUE ENTRE OS QUATRO BRINQUEDOS, TEMOS UM QUE TEM TUDO A VER COM FUTEBOL. ASSIM, SABEMOS QUE ESSE ESPORTE É O “NÚMERO UM” NA PREFERÊNCIA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTE E MESMO ADULTOS. É BOM LEMBRÁ-LOS QUE LOGO TEREMOS A COMEMORAÇÃO DO DIA DAS CRIANÇAS E, ALÉM DISSO, MAIS À FRENTE, O NATAL.

OUTRO FATO IMPORTANTE, SEGUNDO AS ÚLTIMAS PESQUISAS HOUVE UM AUMENTO SIGNIFICANTE NA RECUPERAÇÃO DOS SALÁRIOS DOS TRABALHADORES E TAMBÉM UMA QUEDA NA TAXA DE DESEMPREGO NAS PRINCIPAIS CAPITAIS DO PAÍS NO ÚLTIMO TRIMESTRE.

PORTANTO, É PRECISO ANTEVER QUE AS VENDAS PODERÃO AUMENTAR NUM FUTURO PRÓXIMO. MESMO SABENDO QUE ALGUNS DE NOSSOS PRODUTOS SÃO CONSIDERADOS SAZONÁIS, EU SUGIRO QUE FAÇAMOS UM AUMENTO NA ORDEM DE 8%, NA PRODUÇÃO DESSES QUATRO ITENS. ALÉM DISSO, SUGIRO MANTER A MESMA PRODUÇÃO PARA OS OUTROS PRODUTOS. SERIA INTERESSANTE, DISPONIBILIZARMOS UM CAPITAL PARA INVESTIR EM PROPAGANDA NO MEIO TELEVISIVO, EM ESPECIAL, NO HORÁRIO CONSIDERADO NOBRE.

POR FIM, GOSTARIA QUE VOCÊS VIABILIZASSEM UM ESTUDO A RESPEITO DOS PORCENTUAIS MÉDIOS DA PRODUÇÃO E DE GASTOS COM PROPAGANDA. MAS LEMBREM-SE, É

PRECISO CONSIDERAR OS DIVERSOS FATORES SOCIOCULTURAIS QUE, CERTAMENTE, INFLUENCIARÃO ESTE ESTUDO.

Os dois exemplos apresentados expõem duas situações típicas no cotidiano de muitas pessoas, assim, nos remetem a perceber a necessidade de fazer uma análise correta das informações apresentadas sejam na forma de tabela ou de gráficos.

O último exemplo caracteriza uma situação bastante comum no dia-a-dia de muitas pessoas, sejam elas físicas ou jurídicas e nos mais variados segmentos da sociedade, entre eles, os governos das três esferas: federal, estaduais e municipais, ONGS (entidades não-governamentais), sindicatos, empresas dos setores industrial, comercial, de serviços, agroindustrial, etc.

Podemos, ainda, destacar a importância dos dados estatísticos que, de certa forma, podem ajudar no tratamento de várias doenças, pois, já se conhece estatisticamente a eficácia de um determinado tratamento que foi adotado em alguns pacientes. Nesse caso, pesquisas já realizadas por outrem estão a serviço da ciência e da vida, não importando a classe social, etnia, cultura e religião daqueles que venham a se beneficiar.

Por outro lado, dados estatísticos podem ser usados de modo não ético por demagogos de plantão, como uma classe de maus políticos, já que estes enganam, desviam e roubam recursos em nome de causas próprias. Como estamos acostumados nos meses que antecedem uma campanha política, muitos candidatos a cargos públicos usam e abusam por meio da mídia com informações, expressas com base em representações gráficas, para iludir e, muitas vezes, justificar que, em seu último mandato, investiu mais que o dobro de recursos, por exemplo, em infra-estrutura, como estradas e viadutos, etc.

Assim, uma série de circunstâncias nos remete a pensar e perceber como é importante que todo cidadão seja ele estudante, trabalhador e empresário saiba fazer a leitura e interpretação de dados estatísticos, sejam eles expressos em tabelas e gráficos, visto que uma interpretação errônea pode comprometer sua sobrevivência e, até mesmo, seus estudos e a competitividade dos negócios.

Diante de tais situações, sejam elas simples ou complexas acreditamos ser necessário expor nossos alunos a questões dessa natureza desde cedo, uma vez que a tomada de muitas decisões baseadas na leitura e interpretação de gráficos podem interferir positiva e negativamente nas relações sociais, sejam elas de

trabalho, de saúde, de consumo e ética das pessoas inseridas em uma determinada sociedade.

Portanto, é evidente que nós, professores, possibitemos a inserção de nossos alunos a estas situações-problema já a partir das séries iniciais do Ensino Fundamental.

A resolução de problemas nas perspectivas indicadas pelos educadores matemáticos, possibilitam aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão ao seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança. (SHOENFELD, A. H., 1985 apud BRASIL, 1998, p.40)

(Shoenfeld (1985) apud Brasil, 1998), destaca a importância dos educadores matemáticos desenvolverem o ensino dessa ciência, privilegiando a resolução de problemas.

Além de dar maior ênfase ao trabalho com problemas, seria importante trabalhar a resolução desses problemas coletivamente, já que os alunos reunidos em grupos teriam condições de estabelecer uma discussão na busca de resolução aos problemas propostos.

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 1998, p.48).

1.4 – Justificativa

A atual situação do ensino de Matemática no Ensino Fundamental não é muito animadora. Os últimos resultados do sistema de Avaliação do Ensino Básico (SAEB) e do Sistema de Avaliação da Rede Estadual de Educação do Estado de São Paulo (SARESP) vêm apontando consistentemente o baixo desempenho dos alunos nas avaliações de Matemática.

O SARESP foi implantado, desde 1996, pela Secretaria de Estado da Educação – SSE/SP – que tem como objetivo principal fornecer aos professores descrição dos padrões de desempenho alcançado pelos alunos, de modo a subsidiar o trabalho a ser desenvolvido em sala de aula, portanto, seus resultados interessam de perto a professores e pesquisadores da área da Educação Matemática.

Assim, o professor no começo de cada ano letivo pode identificar os pontos positivos e negativos em relação ao desempenho dos alunos e, com base nesse diagnóstico, adotar estratégias pedagógicas apropriadas, visando a elevar o nível de aproveitamento dos alunos. O segundo objetivo tem como foco estabelecer uma rotina mínima de trabalho, que é um instrumento essencial à melhoria da gestão do sistema educacional, pela SSE/SP e seus Órgãos Centrais e Diretórias de Ensino, apoiar as escolas e os educadores com recursos, serviços e orientações.

Ao analisar o aproveitamento nessas avaliações diagnósticas, deparamo-nos com uma problemática que nos leva a pensar e refletir a respeito da Matemática, que é ensinada atualmente em nossas escolas na formação de nossas crianças.

De fato, o percentual de acertos nos testes de matemática, seja na 4ª, na 5ª ou na 8ª séries não atinge 50% de aproveitamento. Se analisarmos de maneira mais focada os alunos do Estado de São Paulo (SARESP-1998) considerando os blocos de conteúdos abordados, Números e Operações, Grandezas e Medidas, Espaço e Forma e Tratamento da Informação, os alunos da 5ª série, período da manhã, obtiveram um percentual de acerto de 39 %, de um total de 30 questões, ou seja, a quantidade de acertos foi inferior a 12 questões (SARESP-98).

Em relação ao bloco Tratamento da Informação (três questões) notamos que o percentual de sucesso dos alunos da 5ª série foi de 43%, um escore que embora tenha sido pouco superior ao resultado geral, ainda se encontra em patamar baixo, demonstrando que existe uma lacuna a ser preenchida para que de fato se tenha uma qualidade melhor na formação desses alunos com relação aos conceitos relacionados a esse bloco de conteúdos.

Vejamos a seguir o desempenho desses alunos em duas questões.

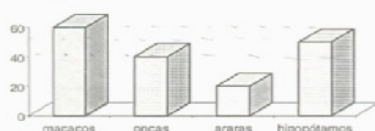
QUESTÃO 27

CONTEÚDO: Tratamento da informação

OBJETIVO: Interpretar gráficos de barras ou colunas, percebendo regularidades, para resolver uma situação-problema.

Diurno

Um grupo de crianças foi ao zoológico e contou a quantidade de visitas que alguns animais receberam. Com os dados, montaram o gráfico abaixo:

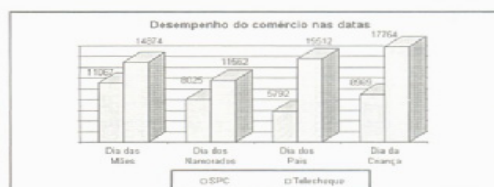


Assinale a alternativa correta.

- (A) Os macacos e os hipopótamos juntos receberam 120 visitas. (58%)
 - (B) O total de visitas recebidas pelos animais foi igual a 110. (10%)
 - (C) As araras receberam metade das visitas recebidas pelas onças. (21%) ✓
 - (D) Os animais mais visitados foram os macacos e as onças. (10%)
- Resposta Anulada. (2%)

Noturno

Este gráfico nos informa o número de consultas ao Serviço de Proteção ao Crédito (SPC) e ao Telecheque pelas lojas de São Paulo.



Observando o gráfico é correto afirmar que:

- (A) No dia das crianças as vendas foram maiores do que nas outras datas. (45%) ✓
 - (B) As vendas foram maiores no dia dos pais do que no dia das mães. (18%)
 - (C) A consulta ao SPC é maior do que a consulta ao Telecheque. (13%)
 - (D) O SPC foi mais consultado no dia das crianças. (22%)
- Resposta Anulada. (2%)

Quadro: 1.3: Questão SARESP/98

Pelos dados apresentados acima, apenas 21% dos alunos da 5ª série do Ensino Fundamental do período diurno acertaram a questão, o que significa que mais de dois terços dos alunos ainda não apresentam um índice satisfatório de aproveitamento, o que significa dizer que a maioria sente dificuldade ou não sabe interpretar corretamente um gráfico de coluna. Os alunos que estudam à noite demonstram melhor desempenho para interpretar corretamente um gráfico, porém a maioria ainda falha nesse tipo de tarefa.

As questões apresentadas aos alunos do diurno e do noturno mostram uma situação que exige o exame de um gráfico de colunas, nas quais elas aparecem em forma de prisma em perspectiva. Esta apresentação não contribui para a visualização dos dados, pois o gráfico tem suas colunas em perspectiva, podendo levar o observador a cometer erros. O mesmo pode fazer uma leitura equivocada, já que o tipo de gráfico apresentado dificulta a interpretação e leitura dos dados, ou seja, o observador pode se confundir e considerar o topo da face posterior do último prisma do gráfico e encontrar para a frequência de visitas aos hipopótamos o número 60, ao invés de considerar o topo da face frontal do prisma, cuja frequência de visitas encontra-se o número 50.

Se considerarmos que esta avaliação foi feita em 1998 e os alunos que estavam na 5ª série do Ensino Fundamental na época, são os mesmos que concluíram o Ensino Médio em 2004, fica uma grande dúvida para ser respondida: qual o percentual de aproveitamento dessa mesma série quanto ao bloco Tratamento da Informação ao final do Ensino Médio?

O trabalho com gráficos e tabelas torna-se cada vez mais importante, nos dias atuais, visto ser uma forma por excelência que, alguns meios de comunicação, entre eles a imprensa escrita e televisiva procuram utilizar para transmitir uma série de informações com um espaço curto de tempo.

O volume 3 dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), referente à disciplina Matemática recomenda que o aluno ao término do quarto ciclo (8ª série) do Ensino Fundamental tenha adquirido várias competências, entre elas, selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, de modo a estar apto e seguro diante da necessidade de se tomar decisões a qual estiver sujeito, sejam elas, situações de seu cotidiano e situações – problema nas séries seguintes.

Os PCN propõem ainda que esse aluno seja capaz de realizar corretamente processos de contagem, representação de freqüências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de problemas, e no que se refere às habilidades, reconhecer o caráter aleatório de fenômenos probabilidade, uma vez que a Matemática está presente na vida de todas as pessoas e que todos nós estamos sujeitos a situações em que precisamos quantificar calcular, ler gráficos e mapas e fazer previsões, etc.

É evidente que a Matemática também faz parte da vida das pessoas como criação humana e, certamente, ela deve ter sido desenvolvida ao longo do tempo para atender às necessidades e preocupações de diferentes culturas, em distintos momentos históricos.

Neste momento, aproveitamos para divulgar a importância de nós, professores, considerarmos a possibilidade de trabalhar de forma mais efetiva e dinâmica com os novos recursos tecnológicos, hoje, disponíveis na cultura, tais como: calculadoras, computadores, internet, etc., pois estes estão presentes em nossas vidas e a cada dia mais fazem parte do cotidiano social de muitas pessoas.

Nos dias atuais, como saber qual é a Matemática ideal que as escolas poderiam proporcionar aos alunos, seria a construída, baseada nos anseios da sociedade, que prepare os alunos para enfrentar uma série tecnológica que surge diante de nossas vidas, já que o papel mais importante da escola não é transferir conhecimento e, sim, desenvolver algumas competências e habilidades.

Desse modo, entre essas competências e habilidades, tem-se ler e interpretar textos de interesse científico e tecnológico, interpretar e utilizar diferentes formas de representação (tabelas e gráficos), desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, formulando questões com base em situações reais e compreender aquelas já enunciadas, compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade. Entendemos que o papel principal da escola é ter o compromisso de preparar nossos alunos para a vida; no entanto, isso parece que está longe de acontecer.

Os baixos índices de aproveitamento nas diversas avaliações (de Matemática) verificam-se por diversas causas, mas, uma das principais, razões acreditamos ser um problema gravíssimo que, até então, ainda não foi solucionado em todos os rincões escolares do País, o analfabetismo funcional. Como esperar que uma criança, ou um jovem, esteja ele no Ensino Fundamental ou no Médio, tenha a pretensão de alcançar índices satisfatórios nas avaliações de Matemática se ele mal compreende o enunciado dos problemas propostos?

Com base na pesquisa realizada pelo Instituto: Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional, (INAF), em 2001, uma parceria da ONG, Organização Não-Governamental AÇÃO EDUCATIVA e o Instituto Paulo Montenegro-Ação Social, somente um quarto da população brasileira de 14 a 65 anos é considerada alfabetizada em Nível Pleno – consegue ler textos longos, localizar e relacionar mais de uma informação, comparar textos e identificar fontes.

Segundo o INAF, o conceito de analfabetismo vem, ao longo das últimas décadas, sofrendo revisões significativas, como base no reflexo de mudanças sociais. Em 1958, a UNESCO definia como alfabetizada uma pessoa capaz de ler e escrever um enunciado simples, relacionado à sua vida diária. Vinte anos depois sugeriu a adoção dos conceitos de analfabetismo e alfabetismo funcional.

É considerada alfabetizada funcional a pessoa capaz de utilizar a leitura e a escrita para fazer frente a demandas de seu contexto social e usar essas habilidades para continuar aprendendo e desenvolvendo-se o longo da vida. Pelo critério adotado, são consideradas analfabetas funcionais as pessoas com menos de quatro anos de escolaridade.

O INAF tem como um dos principais objetivos gerar informações que ajudem a dimensionar e compreender o problema do analfabetismo, para fomentar o debate público sobre esta questão como também orientar a formulação de políticas educacionais e propostas pedagógicas que visem à melhoria da educação.

Quais são as habilidades de leitura e escrita exigidas na vida cotidiana, no universo do trabalho e na participação social e política?

Quantos anos de escolaridade e que tipo de ação educacional garante níveis satisfatórios de alfabetismo?

Que outras condições favorecem o desenvolvimento de habilidades ao longo da vida?

Quais subgrupos da população encontram-se, em desvantagem e merecem atenção especial?

Quais seriam as melhores estratégias para elevar as condições de analfabetismo da população?

Respostas a perguntas como estas podem orientar políticas, currículos e metodologias de ensino da educação básica (Ensino Fundamental), sendo úteis ao desenho de políticas de educação continuada que garantam oportunidades de autodesenvolvimento e qualificação profissional a todos os cidadãos.

Com base na pesquisa realizada, em 2001, o INAF constatou que nas escolas não vem sendo desenvolvida a mais elementar técnica operatória, subentende-se (adição, subtração, multiplicação e divisão), conseqüentemente, um saber matemático, tão pouco o pensar estatístico.

É importante ressaltar que as habilidades mínimas que podemos esperar de nossos alunos após concluírem o Ensino Fundamental, é que tenham a capacidade de mobilização de conhecimento associada à quantificação, ordenação, operação, realização de tarefas ou resolução de problemas relativos à matemática, tendo sempre como referência tarefas e situações cotidianas. Lidar com gráficos, trabalhar com noções de escala, régua e proporção, todas estas

habilidades que realizamos diariamente e que influenciam nossa compreensão e comunicação.

Segundo dados estatísticos levantados pelo INAF (2001), só um quarto da população brasileira tem domínio pleno das habilidades citadas acima, mas, felizmente, está ocorrendo um aumento satisfatório em relação ao índice dos que têm um nível básico de leitura. Acreditamos que este fato seja o principal fator que determina o baixo índice de aproveitamento nas avaliações realizadas ao longo dos últimos anos.

A seguir, vejamos com base nos resultados na pesquisa de 2001, referentes à leitura e escrita como o INAF classifica a população brasileira:

Analfabeto – não consegue realizar tarefas simples que envolvam decodificação de palavras e frases.

Alfabetizado Nível Rudimentar – Consegue ler títulos ou frases, localizando uma informação bem explícita.

Alfabetizado Nível Básico – Consegue ler um texto curto, localizando uma informação explícita ou que exija uma pequena inferência.

Alfabetizado Nível Pleno – Consegue ler textos longos, localiza e relaciona mais de uma informação, compara textos, identifica fontes.

O percentual dos que atingem o Nível Pleno de habilidade não teve evolução significativa, mantendo-se próximo a 25% da população pesquisada. Já os percentuais de pessoas na condição de analfabetismo indicam uma leve tendência de diminuição: em 2001 eram considerados analfabetos absolutos quase 9% da população brasileira, felizmente, em 2005, esse percentual diminuiu para quase 7%, também, verificou-se um aumento ainda que discreto, no percentual dos que atingem o Nível Básico: 34% em 2001 para 38% em 2005.

1.5 – Objetivo e Questão de Pesquisa

Considerando as dificuldades, tanto no que tange à leitura e interpretação de gráfico e de tabelas, bem como os conceitos que envolvem a estatística pretendemos investigar a apreensão desses conceitos em alunos da 8ª série do Ensino Fundamental no que diz respeito ao bloco de conteúdo “Tratamento da Informação”.

Mais especificamente, nosso objetivo foi investigar o desenvolvimento de conceitos estatísticos por meio de uma intervenção de ensino, que vise permitir que os alunos compreendam e façam à leitura e interpretação de gráficos e tabelas. E trabalhar outras competências, tais como: identificar a população, amostra de uma população, coleta de dados “in-loco”, elaborar tabelas, organizar e tratar dados, representar graficamente esses dados e identificar os vários tipos de gráficos (barras, setores, linhas e histogramas, etc.). Além disso, a intervenção de ensino também pretende explorar com os alunos identificação e compreensão das diferentes medidas de tendência central, como média aritmética, mediana e moda, identificando alguns aspectos relevantes de um gráfico, como pontos de máximo e mínimo, tendências de crescimento e decrescimento, sinterização e comparação de informações, permitindo assim fazer previsões e inferências.

Considerando esses aspectos, temos como questão de pesquisa:

Quais são efeitos do ponto de vista da aplicação e desenvolvimento que uma intervenção de ensino proporciona por meio de uma abordagem não tradicional¹ voltada à resolução de situações-problema, que envolvem conteúdos estatísticos para o “letramento estatístico” de alunos da 8ª série do Ensino Fundamental?

¹ – Entendemos por abordagem “não tradicional” aquela em que as situações propostas para o ensino estejam inseridas no cotidiano dos alunos, permitindo que esses construam seus conceitos a partir de suas próprias ações sobre os objetos. Assim, o uso de materiais manipulativos, a utilização de dados advindos da realidade cotidiana dos alunos (balas, dados não viciados), a vivência de coletar os dados a serem interpretados, a introdução dos conceitos a partir de resolução de problemas, o trabalho em pequenos grupos, facilitando os processos de discussão e reflexão e a participação ativa dos alunos, são características do que chamamos “abordagem não tradicional”.

Para responder a esta questão de pesquisa, percorreremos um caminho que envolve, tanto o estudo de idéias teóricas como a elaboração de uma pesquisa, sua execução e, sobretudo, a análise dos dados advindos dela para, então, termos informações suficientes de respondê-la. Assim, a seção a seguir descreve sucintamente, o caminho percorrido.

1.6 – Descrição da Dissertação

Nesse capítulo, apresentamos quais os motivos que nos levaram a desenvolver este estudo, bem como nossa questão de pesquisa.

No capítulo II, trataremos de fazer uma discussão a respeito das teorias psicológicas que nos fornecem subsídios para desenvolvimento de nosso estudo. Inicialmente, faremos uma discussão a respeito da formação de conceitos cognitivos por parte do sujeito, segundo a teoria da abstração reflexionante de Jean Piaget, e a formação de conceitos, conforme a teoria dos campos conceituais de Gerard Vergnaud.

No capítulo III, discutiremos a respeito da leitura e interpretação de gráficos sob o ponto de vista das pesquisas que faz referência a nosso tema de pesquisa e sob o ponto de vista dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

No capítulo IV, apresentaremos a metodologia empregada em nosso estudo, onde faremos uma breve introdução seguida das considerações teórico-metodológicas, descreveremos o desenho do experimento, o universo do estudo (os sujeitos, os instrumentos-diagnóstico, utilizados e as respectivas análises prévias do pré-teste e da intervenção de ensino) e, por fim, os procedimentos.

No capítulo V, analisaremos quantitativa e qualitativamente os resultados obtidos, tanto no pré-testes e pós-testes, como também as atividades de intervenção, procurando estabelecer uma relação dos resultados obtidos com as teorias e idéias apresentadas no estudo.

No capítulo VI, levando em consideração as análises e com base nos resultados obtidos no capítulo anterior, apresentaremos a conclusão de nosso estudo, bem como responderemos à questão de pesquisa.

CAPÍTULO II

TEÓRIAS PSICOLÓGICAS: PIAGET E VERGNAUD

2.1 – Introdução

O presente capítulo teve por objetivo apresentar uma discussão a respeito da formação e aquisição do conhecimento cognitivo por parte do sujeito, segundo a ótica dos teóricos, Jean Piaget e Gerard Vergnaud, visto que essas duas teorias psicológicas contribuíram com subsídios teóricos para realização de nosso estudo.

A seguir, apresentaremos alguns estudos de caráter investigativo que foram desenvolvidos por pesquisadores, da área de Educação Matemática, cujo tema está de acordo com nosso objeto de estudo, ou seja, a conceitualização de entes matemáticos, no que diz respeito ao bloco de conteúdo “Tratamento da Informação” e, em especial, à leitura e interpretação de tabelas e gráficos.

Na busca de seguir a lógica cronológica, apresentaremos primeiro, a Epistemologia Genética de Jean Piaget, especialmente, no que tange às idéias sobre Abstração Reflexionante. Na seqüência, abordaremos a Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud sobre a formação de conceitos.

2.2 – Abstração Reflexionante

Desde Sócrates, filósofo grego e depois com seu discípulo Platão e mais adiante Aristóteles surge uma ciência, a Psicologia que; dentre outros interesses procura estudar o processo de abstração na aquisição do conhecimento. Mais recentemente, na idade moderna, Piaget, assim como Aristóteles tornam efetivamente a Psicologia é uma disciplina científica, voltada à aquisição do conhecimento cognitivo, pelo ser humano.

Piaget concentra seus estudos em crianças das mais variadas faixas etárias, segundo Piaget, "Todo conhecimento supõe uma abstração, (...) porque não constitui jamais um início absoluto e tira seus elementos de alguma realidade interior" (PIAGET, apud CAETANO, 2004, p 55).

Segundo o autor, o desenvolvimento cognitivo do sujeito está relacionado intrinsecamente ao processo de abstração de conceitos, com base no contato físico do sujeito com objetos concretos, quando ao manipular algum objeto o sujeito abstrai certas propriedades desse objeto. A este tipo de abstração Piaget chama de abstração empírica.

O outro tipo de abstração é a reflexionante, que nada mais é que a aquisição de conhecimento baseada nas atividades cognitivas por parte do sujeito, ou seja, ao realizar alguma tarefa de cunho cognitivo, como quantificar objetos, localizar os pontos cardeais em relação à sua posição, fazer esquemas ou formalizar propriedades matemáticas pautadas em suas próprias ações para, em seguida, utilizá-los em outras atividades cognitivas ao longo de seu processo de aprendizagem.

De acordo com Piaget e Chomsky "abstração empírica é aquela que se debruça sobre os objetos físicos exteriores ao sujeito" (PIAGET & CHOMSKY, apud Kimura, 2005, p. 75).

Em outra pesquisa realizada por Piaget, abstração empírica é definida como sendo:

Aquela que se apóia sobre os objetos físicos ou sobre os aspectos materiais da própria ação, tais como movimentos, empurrões, etc., pois para abstrair a partir de um de um objeto qualquer propriedade, como seu peso, ou sua cor, é necessário utilizar de saída instrumentos de assimilação (estabelecimento de relações, significações etc.), oriundos de "esquemas" sensoriais-motores ou conceptuais não fornecidos por estes objetos, porém construídos pelo sujeito. (PIAGET et al., 1995, p. 5)

A partir desta definição, acreditamos que a abstração empírica ocorre e está relacionada ao contato direto do sujeito com objetos palpáveis, ou melhor, com base na manipulação desses objetos. O sujeito retira para si as mais variadas características e/ou propriedades próprias desses objetos como, por exemplo, peso, densidade, textura, cor, tamanho, etc.

Assim sendo, estas características são abstraídas por meio da experimentação direta, ou das ações do sujeito, esse tipo de abstração ocorre ao

longo do tempo, sem jamais desaparecer: “a abstração empírica conduz a precisar o grau de generalidade dos caracteres extraídas dos objetos” (PIAGET et al, 1995, p. 59).

Diante do exposto, na abstração empírica, os objetos são fontes de observação, a partir deles, o sujeito toma para si as características, e tem consciência das finalidades e funcionalidades de tais objetos.

Por exemplo, quando o sujeito tem diante de si um bastão de madeira, observa algumas de suas características, como peso, forma arredondada, aspereza e comprimento, etc. Todas estas características pertencem ao objeto, mas baseada no contato com esse objeto, o sujeito abstrai todas essas características sem jamais as modificar, pois são próprias do objeto em questão.

Estas características são inerentes ao objeto, isto é, são características singulares e predominantes aos mesmos, antes de qualquer observação por parte do sujeito.

De modo distinto da abstração empírica, temos o que Piaget chama de abstração reflexionante, que é condicionada a abstração de novos conceitos, uma vez, que se apóia nas atividades cognitivas do sujeito (o ato de pensar, assimilar, comparar para estabelecer relações, fazer analogias, mensurar, etc.) para, em seguida, a partir de suas próprias ações formalizar conjecturas e conceitualizar novas formas de conhecimentos.

Para melhor compreensão por parte do leitor, a abstração reflexionante caracteriza-se pela apropriação desses esquemas e deles o sujeito abstrai alguns conceitos já formalizados usa-os nas mais variadas atividades cognitivas para, em seguida, elaborar novos conceitos, ou seja, o sujeito apropria-se dos conceitos existentes em um plano inferior e transporta-os a um plano superior, assim, formaliza novos conceitos com base no referencial que se encontrava no plano inferior.

A abstração “reflexionante” (réfléchissante), ao contrário apóia-se sobre tais formas e sobre todas as atividades cognitivas do sujeito (esquemas ou coordenações de ações, operações, estruturas, etc.), para delas retirar certos caracteres e utilizá-las para outras finalidades (novas adaptações, novos problemas, etc.). Assim ela é reflexionante em dois sentidos complementares, que nós designaremos como segue. Em primeiro lugar ela transpõe a um plano superior o que colhe no patamar procedente (por exemplo, ao conceituar uma ação); e designaremos esta transferência ou projeção com o termo “reflexionamento” (réfléchissement). Em segundo lugar, ela deve necessariamente reconstruir sobre o novo plano B o que

foi colhido do plano A, ou seja, pôr em relação os elementos extraídos de A com os já situados em B; esta reorganização, exigida pelo processo de abstração reflexionamento será designada por “reflexão” (réflexion). (PIAGET et al., 1995, p. 6)

De modo análogo à abstração empírica, a abstração reflexionante também se desenvolve ao longo do processo do desenvolvimento cognitivo do sujeito, desde o estágio sensório-motor até o das operações formais. Todo esse processo ocorre por meio de dois estágios, um interligado ao outro.

Para Piaget (1995), a abstração empírica tem por base os observáveis; os objetos são fontes de informações, bem como as próprias ações dos sujeitos sobre suas características. A abstração reflexionante, é apoiada nas coordenações das ações do sujeito, este processo reflexionante pode ser consciente ou não. Quando ele ocorre de modo consciente, temos o que Piaget chama de abstração refletida, ou seja, a abstração refletida pressupõe a auto-regulação do processo de aprendizagem.

- **Reflexionante** – ocorre uma projeção, tudo aquilo que é assimilado de um patamar inferior é transferido a um patamar superior.
- **Reflexão** – soma as atividades de refletir, no sentido de projetar em um nível superior, alguma coisa construída, primeiramente, em um nível inferior e fazer reflexões conscientes, no sentido de reconstruir e reorganizar o que foi transferido.

É preciso, admitir que as relações lógico-matemáticas são seriais, introduzidas nos objetos, somente são acessíveis a um sujeito se for ele próprio quem se encarrega da operação, ou se dela for capaz (PIAGET et al., 1995, p.148).

Piaget considerava que a abstração por reflexão, na sua forma mais avançada, conduz a um tipo de pensar matemático, em que formas ou processos são separados do conteúdo e os processos são convertidos na mente do matemático em novos objetos de conteúdo. Embora Piaget acreditasse na importância da abstração reflexionante para a Matemática avançada, seu trabalho enfocou esta questão do ponto de vista do desenvolvimento da lógica do pensamento da criança.

Como exemplo, de abstração reflexionante, a formação da noção de felicidade, com pouco mais de um ano de idade a criança demonstra e experimenta uma sensação agradável, ou seja, fica alegre quando a pai brinca com ela. Já em outro momento, quando o pai não dispõe de um tempo e não lhe dá atenção, ela experimenta outro tipo de sensação, no caso agora, a de tristeza. Posteriormente, a ordem das emoções é projetada no plano das representações (reflexionantes), para, em seguida, nesse mesmo plano ser reestruturada como conceito, assim distinguindo as duas situações (reflexão).

Portanto, o conceito de emoção torna-se mais evidente, a sensibilidade mais instintiva, a criança é capaz de diferenciar "felicidade" de "tristeza" de assimilar seqüências de experiências passadas. Dessa forma, a ordem emocional foi abstraída das ações do sujeito por meio da abstração reflexionante.

Em outras palavras, a abstração reflexionante é estruturante, já que tem o propósito de conduzir a construção de novas formas de conhecimento e a abstração empírica destina-se e limita-se a fornecer dados abstraídos dos objetos. Piaget et al (1995) apontam que existem duas variedades de abstração reflexionante - a pseudo-empírica e a refletida.

Na abstração pseudo-empírica, as propriedades são abstraídas apoiadas em objetos materiais, como ocorre na abstração empírica, contudo, as propriedades constatadas são, na realidade, introduzidas nesses objetos por atividades do sujeito, logo, as manipulações dos objetos são indispensáveis.

Piaget define abstração pseudo-empírica.

Quando o objeto é modificado pelas ações do sujeito e enriquecido por propriedades tiradas de suas coordenações (p.ex., ao ordenar elementos de um conjunto), a abstração apoiadas sobre tais propriedades é chamada "pseudo-empírica" (pseudo-empirique), porque, ao agir sobre o objeto e sobre seus observáveis atuais, como na abstração empírica, as constatações atingem, de fato, os produtos da coordenação das ações do sujeito: trata-se, pois, de um caso particular de abstração reflexionante, de nenhum modo, de uma decorrência da abstração empírica. (PIAGET et al., 1995, p.274).

A abstração refletida trata-se de uma abstração reflexionante, na qual o sujeito adquire consciência a respeito da utilização de novos instrumentos de raciocínio e a partir daí consegue reconstituir ou representar o raciocínio que fez

para resolver outros problemas propostos, após formalizar uma solução ao problema, logo ocorre uma reflexão sobre a reflexão.

Piaget et al., (1995, p.274) definem a abstração refletida como: "chamamos de abstração "refletida" (réfléchie) o resultado de uma abstração reflexionante, assim que se tomar consciente, isto é independe do seu nível."

Ao longo do desenvolvimento cognitivo do sujeito, os tipos de abstrações coexistem, alterando-se apenas seu valor, havendo uma inversão de proporção entre um e outro, porém, sem jamais desaparecerem.

Ex.: Quando o aluno abstraiu o conceito de média aritmética, ou seja, em sua sala de aula, os alunos têm famílias constituídas por cinco pessoas, o pai, a mãe, dois irmãos e ele, o mesmo compreende que nem todas as famílias são compostas por cinco pessoas, mas sim a maioria. Assim, compreende que as cinco pessoas representam uma quantidade média para aquela situação, isto é, nem todas as famílias são constituídas por cinco pessoas. Posteriormente, em outra situação, compreenderá que ele leva em média 15 minutos para fazer o percurso de sua casa até a escola, significando, portanto, que ele nem sempre realizará o percurso em exatamente 15 minutos todos os dias.

2.3 – Teoria dos Campos Conceituais e a Formação de Conceitos

Como citamos na introdução deste capítulo, nosso objetivo foi descrever uma discussão a respeito do que é "conhecimento", de como ele se dá e quais os fatores relacionados à aquisição do saber. Logo não poderia deixar de recorrer a uma teoria que é muito importante e está ligada mais intimamente ao ensino escolar e por não dizer ao saber matemático, visto que esta área do conhecimento é, sem dúvida, a que mais tem apontado dificuldades e aspectos negativos quanto à aprendizagem dos conceitos matemáticos pela imensa maioria dos estudantes mundo afora.

A teoria de Vergnaud está relacionada a três elementos básicos que estão ligados e relacionam-se entre si, ou seja, são partes essenciais da teoria dos Campos Conceituais proposta por Vergnaud para definir como um sujeito abstrai o conceito cognitivo ou como chamamos formalmente "conhecimento".

O conhecimento é um conjunto de idéias desenvolvidas pelo sujeito relacionadas à abstração de conceitos e está associada a atividades para resolver problemas ligados à sua vida cotidiana.

Para Vergnaud (1982) apud Franchi, (1999) o conhecimento está organizado em campos conceituais – cujo domínio ocorre ao longo de um espaço de um largo período de tempo, por meio da experiência, maturidade e aprendizagem.

Portanto, poderíamos dizer que, para se adquirir conhecimento, é preciso que ocorram vários aspectos todos relacionados entre si, o sujeito deve resolver um problema (situação), assim, ele deverá encontrar os procedimentos (invariantes), que sejam capazes de solucionar em parte ou totalmente tal problema. Revolidado tal problema, o sujeito guarda com ele várias representações simbólicas (símbolos) referentes àquela situação, para futuramente, quando diante de outras situações pode envocar tais representações para enfrentar e dar conta de resolver novos problemas e situações.

Para Vergnaud (1996) apud Franchi (1999) um conceito é uma tríade que envolve um conjunto de situações que dão sentido ao conceito; um conjunto de invariantes operatórios associados ao conceito e um conjunto de significantes que podem representar os conceitos e as situações que permitem aprendê-los.

A esse conjunto de situações, chamamos de campos conceituais e Vergnaud (1985) define como sendo: “um grande conjunto de situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, procedimentos e representações simbólicas em estreita conexão”.

Esta definição está em conformidade com a teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget, pois ele cita que o desenvolvimento cognitivo pode ser representado por uma espécie de espiral crescente, uma hélice construída dentro de um cone reverso, no qual a cada situação a abstração do conhecimento cognitivo evolui causada pelas abstrações reflexionantes e decorrentes de um movimento de duplo sentido, gerada pelas abstrações empíricas.

No que tange a uma abordagem coerente para enfrentar a resolução de problemas, é interessante ressaltar o que é sugerido por Vergnaud, vem de encontro à Engenharia didática Francesa, pois trata de propor aos alunos seqüências didáticas cuidadosamente elaboradas para que de todos os aspectos relevantes em relação a um problema sejam tratados.

No entanto, é fundamental esclarecer que o entendimento dado a um problema matemático sofre influência da situação, na qual o resultado não se encontra disponível de imediato. Pelo contrário, a situação-problema depende de uma reflexão sobre a situação proposta e o aluno precisa necessariamente mobilizar outros conceitos já adquiridos para obter uma solução ao problema em questão.

Resolver problemas é a fonte e o critério do desenvolvimento operacional. Precisamos ter essa idéia sempre em mente e sermos capazes de oferecer aos alunos situações que visem a estender o significado de um conceito e a avaliar as habilidades e as concepções dos estudantes (VERGNAUD et al, 1990 apud FRANCHI 1999)

Pelo fato do saber matemático ser constituído de noções objetivas, ou seja, de subjetividade, o fenômeno da aprendizagem de conceitos matemáticos está relacionado aos aspectos individuais do sujeito, portanto, para que adquira conhecimento é preciso que o indivíduo realize experiências, esteja engajado na busca e solução dos problemas.

Para Vergnaud, aprender Matemática está relacionado ao fato de que a criança começa desde cedo a realizar tarefas como:

Comprar bolos, frutas ou chocolates, colocar à mesa, contar pessoas, talheres, jogar bolinha d gude, são para a criança de 6 anos, atividades que favorecem o desenvolvimento da formação de conceitos matemáticos referentes ao número, comparação, adição e subtração (VERGNAUD, 1996, p. 218 apud FRANCHI 1999)

Conforme cita Vergnaud (1990b), a compreensão de um determinado conceito não se dá apenas baseada em um único tipo de situação, por mais simples que ela seja, ou mesmo, a mais complexa, sempre existem mais que um conceito envolvido.

Para tanto, a formação do conceito apresenta certa complexidade, é preciso ocorrer uma interação, haver um elo entre os vários elementos que determinam a composição de um determinado conceito.

Em um campo conceitual, existem várias relações entre as situações, os invariantes e as representações simbólicas e Vergnaud define conceito como:

Uma tríade que envolve um conjunto de situações que dão sentido ao conceito: um conjunto de invariantes operatórios associado ao conceito e um conjunto significantes que podem representar os conceitos e as situações que permitem aprendê-los. (VERGANUD, 1996, p.42 apud Franchi, 1999)

Na definição acima, podemos identificar a tríade de elementos que forma o conceito e que se acha interligada sendo:

S - o conjunto de situações, nas quais o conceito encontra-se inserido e que vai dar sentido para ele;

I - o conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) que pode ser reconhecido e usado pelo sujeito para analisar e dominar a situação.

R - o conjunto de representações simbólicas que serão usadas para pensar e falar sobre o conceito em questão. Este conjunto possibilita ao sujeito pontuar e representar os variantes nas diversas situações, facilitando lidar com esses conceitos.

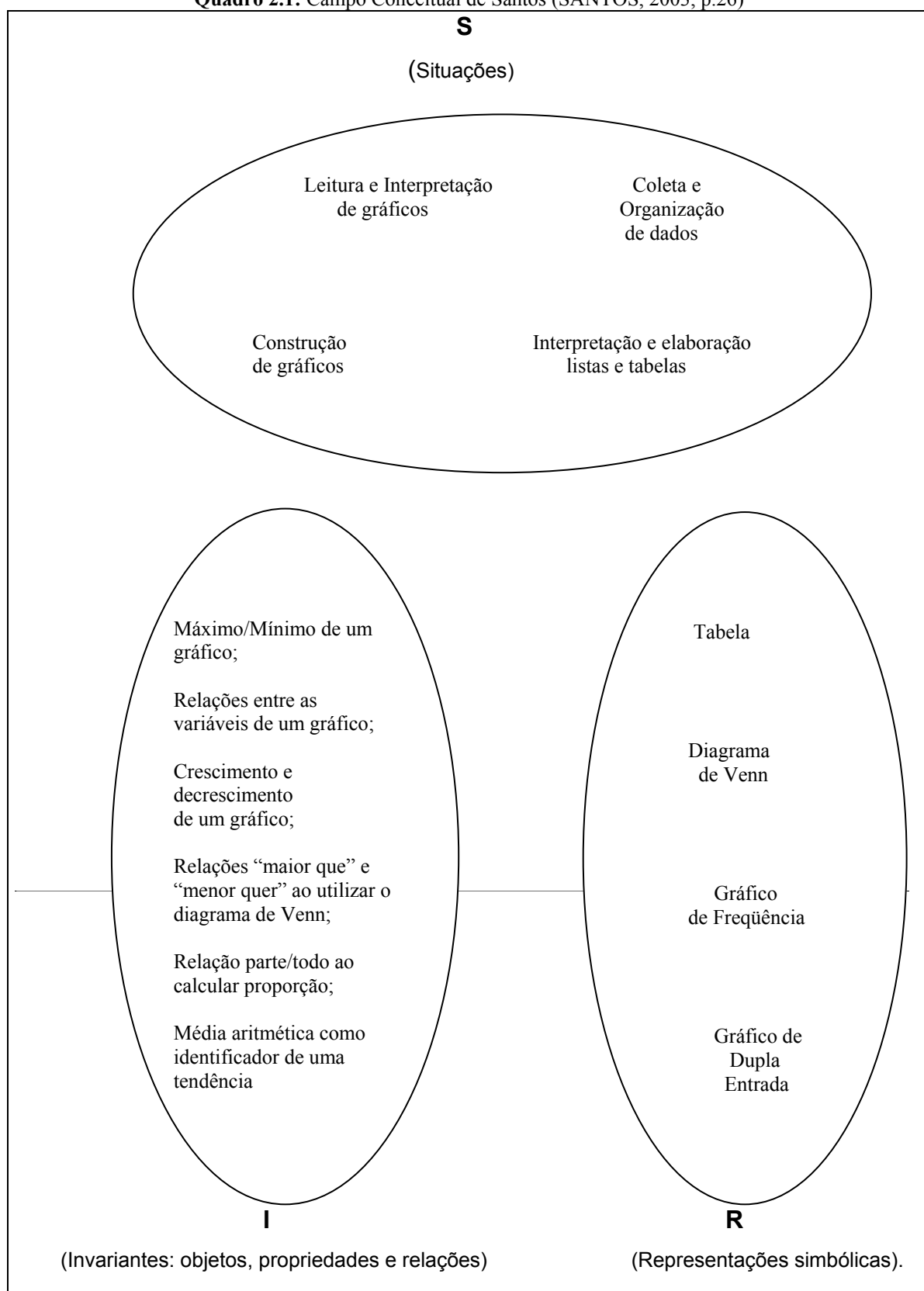
2.3.1 - O “Tratamento da informação” baseada na ótica da teoria dos Campos Conceitual de Vergnaud

Após a apresentação das idéias gerais da teoria dos Campos Conceituais, passamos a relacioná-las com o tema de nosso estudo, qual seja o Tratamento da Informação.

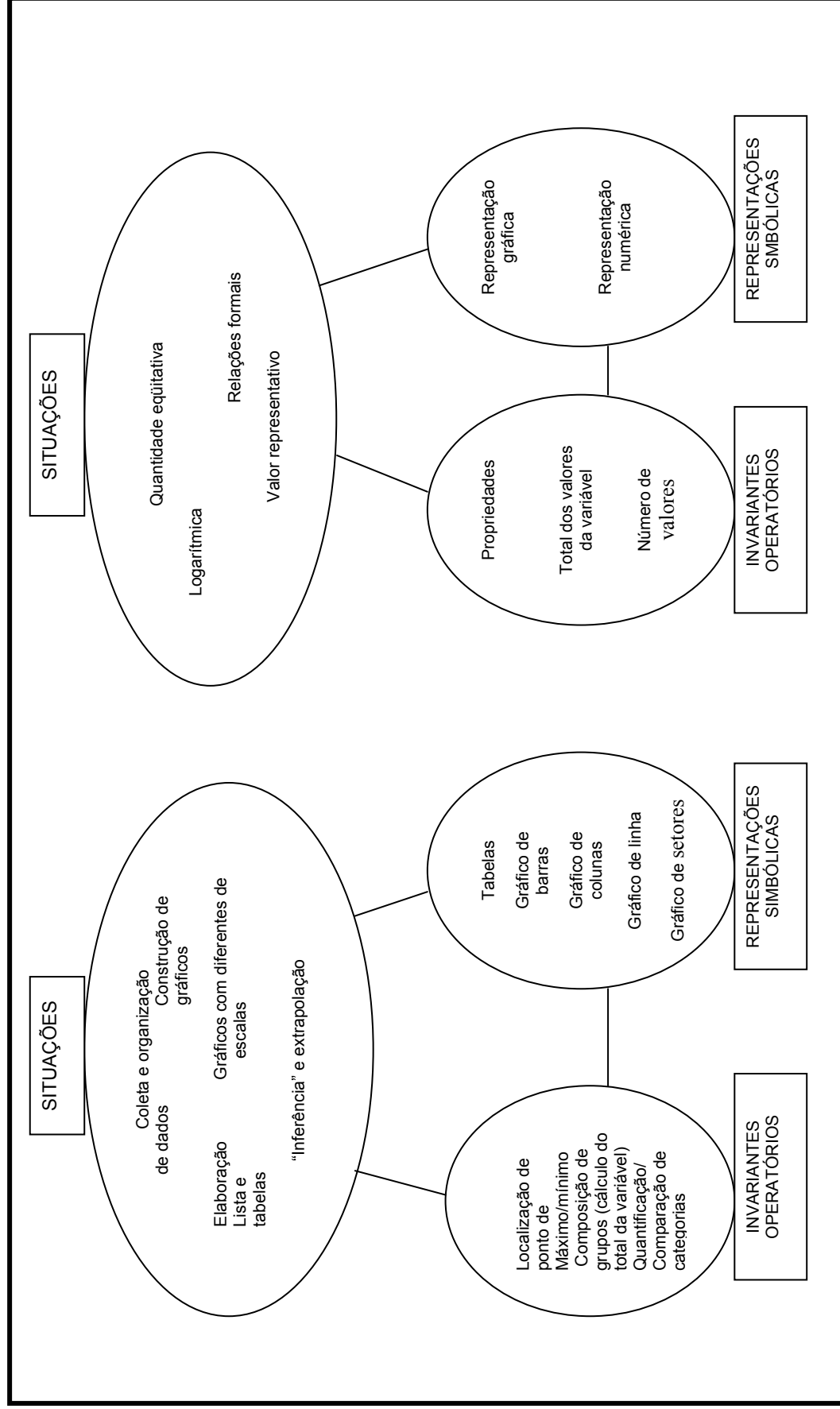
Santos (2003) apresenta um modelo de esquema para representar a tríade (S, I, R), que relaciona o tema “Tratamento da Informação”, como um campo conceitual. Assim, a exemplo da autora citada abordamos e tratamos o bloco de conteúdo referente ao “Tratamento de Informação”, como um campo conceitual, identificando nele, os elementos da tríade: conjunto de situações, invariantes operatórios e representações simbólicas. Abaixo, apresentamos o quadro referente ao campo conceitual para formar um ensaio que especifica a tríade de nosso estudo.

A seguir, destacamos o quadro de Santos (2003) referente ao tema “Tratamento da Informação”, e na seqüência, o nosso.

Quadro 2.1: Campo Conceitual de Santos (SANTOS, 2003, p.26)



Quadro 2.2: Campo Conceitual: Tratamento da Informação



Na tríade (S, I, R) relacionada à leitura e interpretação de gráficos e tabelas realçamos cinco situações, das quais, três – coleta e organização de dados, elaboração de listas e tabelas e construção de gráficos caracterizam-se pela manipulação dos dados por parte dos alunos, desde a coleta dos dados até a representação dos mesmos graficamente.

Ao passo que para as outras duas situações construção de gráficos, baseadas em escala predeterminada e interferências dos dados podem ser previamente fornecidas ou coletadas pelos próprios alunos.

No presente trabalho de pesquisa, investigaremos tanto os casos, cujos dados podem ser previamente fornecidos, como também, os coletados pelos alunos.

Para as situações que apresentam escalas diferentes, trabalharemos com gráfico (de colunas e linhas, na qual a escala é fixada no eixo das ordenadas, ou seja, no eixo “y” do plano cartesiano e de barras, no qual a escala é fixada no eixo da abscissa, ou seja, no eixo “x”).

As situações de inferências, ou seja, extrapolação que envolvem o pensamento estatístico são fundamentais para que os dados sejam analisados na resolução da questão proposta.

Nas mais variadas situações, na resolução das questões propostas, estão presentes três invariantes operatórios: localização do ponto de máximo/mínimo de um gráfico; composição de grupos; quantificação/comparação de categorias, sendo comum a esses três invariantes a necessidade de quantificar as categorias referentes ao gráfico. Após esta análise, é preciso fazer a composição dos grupos ou as comparações necessárias e, posteriormente, localizar e/ou identificar o ponto de máximo/mínimo e/ou intervalo de crescimento/decrescimento.

Dados estatísticos, sejam eles coletados ou fornecidos, podem ser dispostos de diferentes maneiras como: tabelas; simples ou de dupla entrada; gráfico de colunas, gráfico de barras, gráficos de linhas; gráficos de setores etc.

Podem, ainda, ser dispostos baseados na distribuição de frequência, sendo: “polígono de frequência é um gráfico de área. A área compreendida entre a linha poligonal e os segmentos de abscissa é proporcional à frequência total de observações, e o histograma um gráfico construído no plano cartesiano por retângulos em número de retângulos igual ao número de classes da distribuição.

Cada classe é representada por uma coluna de altura correspondente a sua frequência.” (NAZARETH, 1999, p.74-75).

O polígono de frequência é um gráfico de área. A área compreendida entre a linha poligonal e os segmentos de abscissa é proporcional à frequência total de observações.

Antes de continuarmos com nossa discussão teórica e com vistas a facilitar a leitura, é preciso que definamos operacionalmente alguns elementos que fazem parte do campo “Tratamento da Informação”. Assim, uma tabela é um quadro que resume um conjunto de observações (CRESPO, 2002, p.22).

Toledo e Ovalle (1995, p.78) definem o emprego do gráfico de barras e, este “tem por finalidade comparar grandezas por meio de retângulos de igual largura e alturas proporcionais às respectivas grandezas.”

Para Leinhardt et al., apud Cazorla (2002), a representação simbólica para o conceito de média aritmética e a representação numérica está relacionada ao valor da média, expresso por um quociente (número); e para a representação gráfica, a quantidade eqüitativa está relacionada à identificação do valor da média com a quantidade em questão, após a distribuição uniforme do total dos valores da variável no gráfico.

Conforme Vergnaud (1990a) apud Franchi (1999), para que ocorra a formação do conceito é preciso que haja uma interligação entre os elementos da tríade (S, I, R)

No presente trabalho de pesquisa, procuraremos investigar essa interligação com relação à leitura e interpretação de gráficos, abordaremos algumas situações, inicialmente, baseados em dados coletados e depois com a organização dos mesmos dispostos em tabelas, para logo, em seguida, trabalharmos com os alunos a construção dos gráficos referentes aos dados.

Trabalharemos ainda as situações de “inferências” ou extrapolação, já que os alunos precisam necessitam fazer uma leitura criteriosa dos dados dispostos nas tabelas e gráficos, para fazerem indicações, lendo explicita e implicitamente os dados baseados nas informações dos gráficos.

Considerando as pesquisas de Friel et al. (2001), que tratam a respeito da leitura e interpretação de gráficos e as pesquisas de Strauss e Bichler (1988) que estudam o desenvolvimento da compreensão do conceito de média aritmética, destacaremos as propriedades que os pesquisadores definiram em seus estudos.

Nas pesquisas de Friel et al (2001) destacam-se três níveis de compreensão referentes a questões com gráfico, no que tange à leitura e interpretação de gráficos. Os níveis de compreensão, tanto podem favorecer o professor como o aluno, no sentido de investigar e analisar em quais níveis de abstração o aluno encontra-se. O professor poderá desenvolver atividades que procurem dar ênfase à aquisição de conceitos matemáticos relacionados à leitura e interpretação de gráficos.

A seguir, descreveremos os níveis de compreensão quanto à leitura e interpretação de gráficos conforme Curcio (1987)

Nível **Elementar**: diz respeito a abstrair informações explícitas com base nos dados do gráfico.

Nível **Intermediário**: refere-se a abstrair informações implícitas, e descoberta de relações baseadas nos dados do gráfico.

Nível **Avançado**: dá ênfase a realizar previsões com apoio da análise das relações implícitas do gráfico

Adotaremos os níveis de compreensão de gráficos usando a terminologia adotada por Curcio (1987), quanto às questões empregadas em nosso estudo.

Segundo Curcio (1987), as principais dificuldades encontradas pelos alunos quanto à leitura e interpretação de gráficos ocorrem nos níveis 2 e 3. De modo semelhante Friel et al (2001, p. 130-131) verificam que alunos apresentam maiores dificuldades em questões do nível 1 para o nível 3.

O objetivo das pesquisas de Strauss e Bichler (1988) era o desenvolvimento da compreensão de algumas propriedades de média aritmética com estudantes, cuja faixa etária equivale ao Ensino Fundamental brasileiro a partir do uso de diferentes materiais, sejam eles contínuos ou discretos e métodos de apresentação, como: história hipotética, forma real e numérica.

Os autores destacam seis propriedades de média aritmética empregada no estudo. A seguir, apresentamos essas propriedades:

- A) A média está localizada entre os extremos.
- B) A soma das variações da média é zero (0).

- C) A média é influenciada por valores diferentes da média.
- D) A média não é necessariamente igual a um dos valores do conjunto de dados.
- E) A média pode ser uma fração sem equivalência na realidade física.
- .F) Quando se calcula a média, se um valor zero aparecer, deverá ser considerado.
- G) O valor médio é representativo dos valores, cuja média foi calculada.

Segundo Strauss e Bichler (1988), as propriedades apontadas acima são consideradas básicas e exploram três aspectos do conceito de média aritmética.

O primeiro, trata do aspecto, é o estatístico (propriedades A, B, e C); o segundo, trata-se do aspecto abstrato (propriedades D, E, F); e o terceiro, faz referência ao aspecto representativo de um grupo de valores individuais (propriedade G), sendo esta última considerada essencial quanto ao aspecto central da média.

No próximo capítulo, estaremos abordando com mais ênfase algumas das pesquisas mencionadas neste capítulo.

CAPÍTULO III

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS

3.1 - Introdução

Este capítulo teve por objetivo proceder a uma discussão da leitura e interpretação de gráfico sob dois pontos de vista quais sejam, das pesquisas já realizadas na área e o que o sistema educacional brasileiro propõe como conteúdos estatísticos a serem apropriados por alunos ao concluírem o Ensino Fundamental. Assim, o capítulo apresentará o tema leitura e interpretação de gráficos e tabelas baseada em pesquisas já realizadas sobre o tema e, posteriormente, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

3.2 – Pesquisas sobre Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas

Este estudo procurou investigar a compreensão quanto à leitura e interpretação de gráficos e tabelas, bem como o conceito de média aritmética simples por alunos da 8ª série do Ensino Fundamental. Nesse sentido, destacamos algumas pesquisas realizadas a respeito da apreensão de conceitos estatísticos nos mais variados contextos e, em referência ao tema, em questão uma vez que o mesmo é parte do currículo escolar de nossos estudantes, seja no Ensino Fundamental, no Ensino Médio ou Ensino Superior e, mais recentemente, enfocado em muitas pesquisas.

No presente estudo, foram empregados vários tipos de representações gráficas no sentido de investigar quais concepções o aluno apresentava com relação à leitura e interpretação de gráficos e tabelas, conceito de média aritmética e a compreensão das relações matemáticas expressas graficamente.

Consideramos fundamental apresentar os resultados de algumas pesquisas que acrescentaram contribuições significativas ao desenvolvimento desta pesquisa.

Inicialmente, destacamos as pesquisas realizadas por Friel et al., (2001) que apontam três fatores que contribuem na apreensão de conceitos relacionados à compreensão de gráficos; em seguida, as pesquisas de Curcio (1987) referentes a níveis de compreensão de questões envolvendo gráficos, depois os estudos de Strauss e Bichler (1988) que destacam alguns aspectos quanto à apreensão do conceito de média aritmética e, por fim pesquisas recentes sobre o tema em questão.

Segundo Friel et al., (2001), para que o sujeito desenvolva e adquira um bom nível de entendimento com questões envolvendo gráfico, ele deverá dominar os seguintes aspectos que um gráfico apresenta.

- a) Ter conhecimento prévio do tema que se refere o gráfico;
- b) Ter conhecimento prévio de conteúdo matemático do gráfico;
- c) Ter conhecimento prévio do tipo de gráfico empregado.

Esse estudo destaca que é relevante para o sujeito ter conhecimento do conteúdo prévio do tema a que se refere o gráfico.

Por analogia, podemos considerar essa referência a experiências passadas, já que, muitas vezes, quando nos deparamos com alguma situação que nos parece familiar, é comum atribuir e dar maior significado a esta nova situação, ou seja, é evidente que diante de novas situações, mesmo que sejam em parte diferentes de algo que já vivenciamos, na maioria das vezes, teremos maiores possibilidades de sucesso em solucionar tal situação-problema.

Segundo Santos e Magina (2004), muitas vezes, mesmo conhecendo o tema, o sujeito ao realizar a leitura e a interpretação de gráficos pode desconsiderar o tema abordado, prendendo-se a realizar uma interpretação pessoal, ou melhor, o sujeito faz uma interpretação, segundo suas próprias convicções de modo a não atentar para a real interpretação das informações expressas pelo gráfico.

Com relação a ter conhecimento prévio dos conteúdos matemáticos necessários a fazer frente à leitura e interpretação de gráfico, fica claro ser preciso que o sujeito tenha em seu repertório cognitivo algumas habilidades e

competências matemáticas, lógico que deverá se respeitar seu nível de alfabetização. Estes dois aspectos são fatores mais que essenciais para se garantir e constituir uma razoável compreensão das muitas informações e experiências vivenciadas em seu cotidiano, entre estas, realizar a leitura e interpretação de gráficos.

De modo mais explícito, é preciso salientar que tal sujeito seja alfabetizado matematicamente, que tenha adquirido ao longo de sua formação escolar e experiências de vida, os conteúdos necessários que lhe possibilitem ter as mínimas condições de compreender e atuar no mundo a seu redor.

Para que essas experiências sejam capazes de contribuir de forma significativa para sua formação cidadã, ou seja, que o sujeito esteja inserido em uma sociedade de modo a desenvolver sua capacidade de se reconhecer como ser criativo que pode e deve interferir de forma positiva em sua realidade por meio da busca permanente de soluções aos problemas de seu cotidiano com autonomia para se possível tomar decisões corretas.

Em relação a ter conhecimento prévio do tipo de gráfico empregado é preciso destacar que esse saber está relacionado ao conjunto de conteúdos estatísticos referentes às várias formas de representações gráficas, ou melhor, o sujeito deve ter a competência para identificar as variações gráficas que são empregadas, já que dependendo da informação que se pretenda passar, é recomendado utilizar certo tipo de gráfico, visto que sua apresentação, com certeza, promoverá ao leitor mais facilidade para compreender o que informamos.

Desse modo, fica claro que tais fatores, precisam ser explorados e trabalhados desde cedo com os estudantes. Para tanto, nós, professores, devemos estabelecer em nossas propostas de trabalho a introdução de atividades que preconizem e enfatizem estes conteúdos que utilizem gráficos das mais variadas representações. Além de proporcionar uma abrangência a temas atuais, como, saúde, educação sexual, meio ambiente, trabalho, renda, consumo e violência. Este último um mal que vem acometendo e destruindo muitas vidas, sobretudo as de adolescentes e jovens.

3.2.1 - Níveis de leitura e interpretação de gráficos, segundo Curcio

A partir do estudo realizado por Curcio (1987), encontramos alguns aspectos para os quais os vários tipos de questões referentes a gráfico são classificados, para tanto apresentando três níveis de variações quanto à sua compreensão.

Para melhor percepção por parte do leitor, quanto aos três níveis de compreensão a que se refere Curcio (1987), abaixo será apresentada uma situação, em que podemos constatar estes três níveis de compreensão sem precisar recorrer a uma representação gráfica.

Suponhamos a seguinte situação:

EM UMA COMPETIÇÃO DE TRIATHLON, UM ATLETA PROFISSIONAL OBTÉM OS SEGUINTE RESULTADOS (VELOCIDADE MÉDIA) AO LONGO DE CADA ETAPA DA COMPETIÇÃO:

NATAÇÃO: 4 KM/H;

CORRIDA: 14 KM/H;

CICLISMO: 36 KM/H.

EM QUAL ETAPA DO PERCURSO, A VELOCIDADE MÉDIA FOI MENOR?

QUAL A VELOCIDADE MÉDIA DURANTE A COMPETIÇÃO?

QUAL DEVERÁ SER A VELOCIDADE MÉDIA DE UM INDIVÍDUO NÃO ATLETA NESTE TIPO DE COMPETIÇÃO?

Nível Elementar: refere-se à extração dos dados de um gráfico, ou seja, consiste em levantar informações do gráfico para responder a questão explícita para qual a resposta óbvia está no gráfico.

Ex.: Em qual etapa do percurso, a velocidade média foi menor?

Nível Intermediário: caracteriza-se pela extrapolação e descoberta das relações existentes entre outros dados apresentados graficamente, ou seja, consiste na interpretação e integração dos dados, requer habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos e habilidades matemáticas.

Ex.: Qual a velocidade média durante a competição?

Nível Avançado: dá ênfase à extrapolação dos dados e análise das relações implícitas em um gráfico, ou seja, é necessário que o sujeito realize previsões, inferências apoiadas nos dados apresentados, porém, sobre as informações que não estão diretamente explícitas no gráfico e ainda ter conhecimento das questões relacionadas ao gráfico.

Ex.: Qual deverá ser a velocidade média de um indivíduo não atleta neste tipo de competição?

No nível elementar, a compreensão do gráfico é feita com base na apreensão por parte do estudante das informações que são óbvias; e no nível intermediário, o estudante deve fazer a integração dos dados apresentados, no gráfico, ou seja, precisa “ler entre outros dados”, requer que domine outros conceitos e habilidades matemáticas.

No nível avançado, o estudante precisa ir além das observações explícitas no gráfico e suas relações, deve ser capaz de realizar inferências baseadas na representação, como por exemplo, identificar uma tendência ou generalizar para uma população.

Para tanto, em nosso instrumento-diagnóstico empregamos - pré-teste e pós-teste, como também nas atividades de intervenção deste estudo, os três níveis de compreensão de gráfico usando a terminologia de Cursio (1987), conforme apresentamos:

Nível – 1 “Ler os dados”: este nível de compreensão requer que o aluno faça uma leitura literal do gráfico, isto é, após a leitura e interpretação do gráfico, o aluno terá condições de localizar informações que estejam explícitas no gráfico.

Nível - 2 “Ler entre os dados”: este nível de compreensão requer por parte do aluno, além da interpretação dos dados do gráfico uma integração dos mesmos para comparar quantidades e o uso de outros conceitos matemáticos.

Nível - 3 “Ler além dos dados”: este nível de compreensão requer que o aluno apresente uma capacidade de realizar previsões e inferências baseadas nos dados a respeito de informações que não estejam explícitas diretamente no gráfico.

3.2.2 - Propriedade da média aritmética, segundo Strauss e Bichler

As pesquisas de Strauss e Bichler (1988) objetivavam investigar o desenvolvimento da compreensão de algumas propriedades de média aritmética com estudantes, cuja faixa etária equivale ao Ensino Fundamental brasileiro, pelo uso de diferentes materiais (contínuos ou discretos) e métodos de apresentação (história hipotética, forma real e numérica), destacam seis propriedades de média aritmética empregada no estudo, a saber:

A) A média está compreendida entre os extremos.

Ex.: João tem quatro carrinhos, Paulo tem 11 carrinhos e Antônio tem 6 carrinhos.

A média é igual a sete, a mesma não pode ser inferior a 4 nem superior a

11.

B) A soma das variações da média é nula.

Ex.: A média entre 10, 6 e 2 é 6, vejamos:

$$(10 - 6) + (6 - 6) + (2 - 6) = 0.$$

C) A média é influenciada por valores diferentes da média.

Ex.: A média entre 2, 4 e 6 é 4. Entretanto, ao acrescentarmos 8 ao conjunto de dados, cuja a média está sendo calculada, a média é alterada para 5.

D) A média não é necessariamente igual a um dos valores do conjunto de dados.

Ex.: A média entre 10, 8, 6, 4: é 7

E) A média pode ser uma fração sem equivalência na realidade física.

Ex.: A estatura média dos estudantes de uma turma da 8ª série é 1,65 metros.

F) Quando se calcula a média, um valor zero se aparecer, deverá ser considerado.

Ex.: A média dos valores 6, 3, 0, 7 é: 4, ou seja $(6+3+0+7) / 4 = 4$.

G) O valor médio é representativo dos valores, cuja média foi calculada.

Ex.: Quando se tem o valor médio de aluno por sala de aula, temos o valor representativo de alunos de uma escola.

Segundo Strauss e Bichler (1988), as propriedades apontadas acima são consideradas básicas e exploram três aspectos do conceito de média aritmética: o primeiro é o estatístico (propriedades A, B, e C); o segundo trata-se do aspecto abstrato (propriedades D, E, F); e o terceiro faz referência ao aspecto representativo de um grupo de valores individuais (propriedade G), sendo esta última considerada essencial quanto ao aspecto central da média.

Na pesquisa realizada com alunos do Ensino Superior, Cazorla (2002) tinha o objetivo de investigar quais os fatores que contribuem para a compreensão de informações apresentadas na forma de gráficos.

Segundo a pesquisadora, para se obter sucesso na leitura e interpretação de gráficos depende de alguns fatores, além de ser necessário que se tenha algum domínio dos conceitos estatísticos, como “background” gráfico, habilidade viso-pictórico, conhecimento prévio de gráfico e do gênero. Assim, a autora destaca que, entre os gráficos estudados, os alunos obtiveram melhor desempenho e aproveitamento na leitura e interpretação dos gráficos de barras simples. Quanto ao gênero, o desempenho dos alunos do sexo masculino foi superior aos do feminino.

Conforme os resultados obtidos, Cazorla (2002), conclui que o conceito de média alcançou um nível razoável de compreensão, já quanto à leitura e interpretação de gráficos o desempenho dos alunos ficou aquém de um nível satisfatório, tendo em vista que os estudantes cursavam o Ensino Superior. A autora conclui seus estudos enfatizando que, para ocorrer avanços na leitura e interpretação de gráficos por parte de nossos estudantes, é preciso que se faça uma mobilização do ponto de vista para interagir os estudantes com os conhecimentos já adquiridos e outras experiências no campo do “Tratamento da Informação”, destacando a necessidade de introduzir atividades que requeiram o uso de conceitos estatísticos, considerando seus conhecimentos prévios.

Ressalta ainda que se dê mais atenção à formação do conceito de média aritmética, sobretudo, ao processo de ponderação e algumas propriedades, bem como seu domínio pleno, tendo em vista seu potencial estimulador no uso da inferência estatística.

Guimarães (2002) pesquisou como alunos da 3ª série do Ensino Fundamental representam dados em tabelas e gráficos de barras, suas conclusões apontam que os alunos sentem maior facilidade em localizar pontos

extremos de um gráfico do que compreender dados apresentados na forma de tabelas.

Destaca que os alunos sentem muita dificuldade com escalas quando as mesmas não apresentam valores explícitos.

Selva (2003) investigou a compreensão de gráficos e o desenvolvimento da conceitualização no ambiente das estruturas aditivas, usando gráficos de barras como instrumento de resolução de problemas aditivos e, também, a representação gráfica com o emprego de material manipulativo para auxiliar crianças de seis e sete anos na resolução de problemas aditivos. Alcançou um bom desempenho, pois, a partir das diferentes representações e de materiais manipulativos percebeu um avanço bastante satisfatório.

A autora enfatiza que a maioria dos alunos apresentou variadas modalidades de respostas corretas aos problemas propostos, entre os quais problemas de combinação apresentados com base em desenhos ou gráficos de barras.

Quanto à leitura e interpretação de gráficos, Selva (2003) afirma que os alunos mostraram dificuldades, demonstrando que as habilidades para compreender e fazer a leitura e interpretação de gráficos precisam ser trabalhadas com os alunos com base em uma contextualização que enfoque a realidade do aluno e que ele tenha participação ativa em todo o processo de ensino-aprendizagem de conceitos básicos de estatística, ou seja, seleção do tema da pesquisa, da coleta dos dados e da representação gráfica.

Selva afirma que:

Do ponto de vista educacional, nossos resultados sugerem a importância de expor a criança a uma variedade de representações de um mesmo conceito, ampliando a compreensão dos conceitos estudados. (SELVA, 2003, p.212).

A pesquisa de Lopes (1998), tinha por objetivo desenvolver um estudo comparativo entre as propostas curriculares oficiais nacionais de alguns Estados (São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina) em referência aos currículos de Matemática de outros países como (Espanha, Estados Unidos da América, França, Inglaterra, Itália, Japão e Portugal) onde existe uma forte predominância no ensino de Estatística e Probabilidade no Ensino Fundamental, destaca que o

trabalho com leitura e interpretação de gráficos, desde as primeiras séries, é um importante fator ao desenvolvimento da compreensão da leitura e interpretação de gráficos.

. Para Lopes (1998), este estudo comparativo aponta que apenas fazer uma simples leitura dos gráficos não caracteriza um aprendizado de conceitos estatísticos, ou seja, é preciso desenvolver situações-problema para que o aluno encontre meios assim como, a melhor forma de solucionar tais problemas, para conceitualizar os conteúdos estatísticos empregados na solução.

A autora destaca que:

Percebemos, e a literatura confirmou que apenas o trabalho com gráficos, medidas de dispersão, não seriam suficientes. Atender a uma necessidade básica da formação do aluno, neste final de século, considerando uma sociedade informatizada, requer levá-lo ao desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico. A Estatística e a Probabilidade têm um papel essencial na formação do cidadão, uma vez que possibilitam lidar com a aleatoriedade e o acaso, permitindo uma análise de fatos complexos que sob uma visão determinista tornam-se impossíveis de serem tratados (LOPES, 1998, p.113-114).

Diante do exposto, devemos introduzir conceitos relativos para a compreensão da leitura e interpretação de gráficos, partindo da realidade do aluno. Mas devemos lembrar que as atividades propostas pelo professores possibilitam que o aluno participe das pesquisas, da organização dos dados, da representação desses dados em tabelas para, em seguida, representar graficamente tais dados. Desse modo, acreditamos que a participação efetiva do aluno represente um campo conceitual referente à leitura e interpretação de gráficos.

.Santos (2003) desenvolveu um estudo, para investigar a formação de conceitos elementares de estatística a uma professora não especialista (primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental), usando o ambiente computacional. A pesquisadora destaca que um dos fatores negativos para compreensão da leitura e interpretação de gráficos é a forma como os dados são apresentados, ou seja, o sujeito não entende o significado de tais informações, qual a fonte que deu origem a esses dados, como foi realizada a coleta dos dados e como estes foram tratados?

Assim, não basta apresentar representações gráficas aos alunos, é importante ter a participação dos mesmos em todas as etapas (ter uma situação, conceituar os invariantes operatórios e representá-los simbolicamente) no processo de ensino-aprendizagem, afim de que o aluno desenvolva os conceitos necessários para fazer a leitura e interpretação de gráficos e tabelas, possibilitando que adquira habilidades e competências necessárias para realizar inferências e fazer previsões com base na análise de dados estatísticos.

Um conceito torna-se significativo por meio de uma variedade de situações e mais precisamente, são os esquemas, ou seja, os comportamentos e suas organizações invocados pelo sujeito em uma dada situação que constituem o sentido dessa situação. (BARAIS E VERGNAUD, 1990, p. 78, apud SANTOS 2003, p.225).

É de suma importância que o professor tenha a preocupação de propor atividades, cujos conteúdos e a forma da abordagem ofereçam ao aluno certa garantia na apreensão da leitura e interpretação de gráficos, partindo sempre de atividades que retratem a realidade do aluno.

É essencial que o aluno participe de todo o processo, desde a coleta dos dados até sua representação gráfica. Assim, podemos acreditar ser possível criar uma tríade (situação, invariante, representações) que se constitua em um campo conceitual, no que se diz respeito ao bloco de conteúdos “Tratamento da Informação”.

A pesquisa realizada por Monteiro (1999), objetivou investigar empiricamente a leitura e a interpretação de gráficos, relativos à economia, veiculados pela mídia impressa. Verificou com profissionais (pequenos empresários e economistas) engajados em atividades profissionais as quais questões econômicas mostravam-se relevantes.

Assim, a maioria dos gráficos analisados, apresentava um longo texto, fato este que dá margem a uma suposta manipulação das informações já que:

A tabela e os gráficos vinculados à referida matéria apresentavam-se como informações complementares ao argumento do texto escrito apesar de não haver na reportagem nenhuma referência explícita aos mesmos. (MONTEIRO, 1999.p 21).

Monteiro (1999) aponta que a maioria dos entrevistados procurava fazer a leitura e interpretação dos gráficos com base em suas experiências, pois os

cálculos realizados, quando necessário eram por meio de estimativas, demonstrando claramente que os sujeitos pesquisados não tinham domínio de habilidades matemáticas.

Notamos que a simples apresentação de gráficos, mesmo para profissionais que, de certo modo, trabalhem com atividades correlacionadas e tem acesso a esses meios de informações quase diariamente, não se constitui em apropriação de conceitos essenciais para realizar a leitura e a interpretação dos gráficos. Portanto, é preciso expor o sujeito às diversas situações de ensino-aprendizagem com base nos contextos que retratem a realidade do sujeito.

A pesquisa de Santos e Magina (2004) com professoras do Ensino Fundamental, ciclos I e II, teve o objetivo de investigar a interpretação de dados a partir de um Diagrama de Dispersão e validar uma seqüência de ensino, visando a manipulação e interpretação de dados, indica que, ao se trabalhar com dados familiares ao sujeito, podem levar a três tipos de comportamento.

No primeiro, o sujeito faz uma interpretação pessoal do tema abordado pelo gráfico, podendo até mesmo coincidir com a real interpretação do gráfico. O segundo, é relacionado ao fato de que ter conhecimento dos dados com o qual se trabalha pode auxiliar em sua interpretação. Por fim, a familiaridade com os dados pode levar o sujeito a ignorar os dados apresentados e justificar apenas seu ponto de vista à questão apresentada. As pesquisadoras concluem que os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental precisam ter melhor formação matemática e conhecer melhor a “ferramenta pedagógica” computador, uma vez que esta já se encontra em muitas de nossas escolas, faltando apenas colocá-la em funcionamento, para que professores e alunos aprendam juntos a trabalhar com o computador.

A pesquisa de Caetano (2004) procurou investigar quais as contribuições que uma intervenção de ensino com o emprego de material manipulativo teria ao processo de ensino-aprendizagem com referência a conceitos elementares de Estatística, em especial à média aritmética, para alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental.

A autora aponta que a apropriação dos invariantes operatórios, total dos valores da variável e quantidades desses valores extraídos do gráfico, constitui condição necessária para a efetiva leitura e interpretação dos dados expressos pelo gráfico e contribuiu no processo de formalização dos conceitos estudados.

Para Caetano (2004), um fator que contribuiu negativamente e dificultou a extração dos dados em gráficos, foram as situações que os gráficos não apresentavam escalas não unitárias, já que os alunos sentiam dificuldade para obter e identificar os invariantes operatórios da média aritmética.

Outro fator negativo ocorreu quando nas situações em que um dos dados do gráfico era nulo (zero), os alunos não o consideravam para cálculo da média, caracterizando a propriedade “F” de Strauss e Bichler (1988), ou seja, quando se calcula a média, se aparecer um valor nulo, este deverá ser considerado.

De modo geral, Caetano (2004) destaca que a intervenção de ensino usando material manipulativo desempenhou importante papel na formação de conceitos estatísticos, visto que os invariantes operatórios foram conceituados, e os alunos obtiveram aproveitamento satisfatório, no campo conceitual trabalhado.

A associação da intervenção de ensino com o material manipulativo possibilitou tanto as abstrações reflexionantes necessária à obtenção do conhecimento como as relações entre os elementos dos conceitos estudados que permitem a ampliação de um campo conceitual (CAETANO, 2004, p. 219).

Neste estudo, quando foi apresentado ao aluno um conjunto de situações, que oferecem as possibilidades para que o mesmo abstraia um conjunto de invariante, e, posteriormente, possa representá-los, verificou-se ser possível formalizar um campo conceitual para o bloco de conteúdo “Tratamento da Informação”.

A pesquisa de Lima (2005) investigou o conceito de média aritmética com alunos da 4ª série do Ensino Fundamental, usando o ambiente computacional para realizar a leitura e interpretação de gráficos. Aponta que sua intervenção de ensino proporcionou aos alunos várias condições para determinar os diferentes conceitos de média aritmética, cujos resultados obtidos demonstraram avanços. Estes foram possíveis pelo uso do ambiente computacional que, de certo modo, oferecia ao aluno a possibilidade de explorar um mesmo conjunto de dados, usando distintas representações.

Lima (2005, p.220) enfatiza que o professor: “ao trabalhar o conceito de média aritmética ofereça aos alunos situações distintas e explorem propriedades do referido conceito desde a 4ª série do Ensino Fundamental.”

Quanto à leitura e interpretação de gráfico, Lima (2005) destaca que os professores explorem situações que utilizem gráficos os quais apresentem escalas não unitárias, pois a utilização de atividades com escalas unitárias dificulta a abstração dos invariantes operatórios envolvidos na obtenção do valor total da variável e quantidade desses valores, e, conseqüentemente o cálculo da média aritmética (algoritmo).

Baseados nas pesquisas expostas, concluímos e destacamos que não basta expor um gráfico ao aluno, já que este tipo de representação gráfica por si só não lhe permitirá abstrair nenhum conceito elementar de estatística, sendo necessário expor o aluno a um conjunto de situações. A partir delas, o aluno terá melhores condições de abstrair e conceitualizar os conceitos relacionados à leitura e interpretação de gráficos.

Outro ponto importante, são as diferentes formas que se deve usar para introduzir conceitos estatísticos, seja com o uso de material manipulativo, em ambiente computacional, ou da forma não tradicional, mas, acima de tudo é necessário que as atividades propostas partam da realidade do aluno. Estas devem explorar as várias propriedades referentes à conceitualização da média aritmética, destacadas por Strauss e Bichler (1988), em especial, as que os alunos encontram maiores dificuldades, por exemplo, quando se calcula a média, um valor zero se aparecer, deve ser considerado, pois a apreensão desses conceitos também permite ao aluno desenvolver os três níveis de compreensão de gráficos de Cursio (1987).

3.3 - Leitura e Interpretação de Gráficos sob o ponto de vista dos PCN

Por se tratar de um tema atual, o bloco de conteúdos “Tratamento da Informação” introduzido no currículo escolar pelos PCN, a partir de 1997, e por tratar-se de um “novo aprendizado”, o mesmo tem grande importância na formação do cidadão, já que a leitura e a interpretação de gráficos constituem-se em uma habilidade a ser ensinada, pois o desenvolvimento dos conceitos de média, mediana e moda são itens importantes e imprescindíveis para que se tenha uma boa e clara compreensão a respeito da leitura e interpretação de gráficos.

. Antes mesmo de destacarmos alguns objetivos gerais do Ensino Fundamental contidos nos PCN (BRASIL, 1997, p. 8) quanto ao ensino de Matemática é necessário salientar que o papel da Matemática é fator imprescindível na construção da cidadania.

A sobrevivência na sociedade depende cada vez mais de conhecimentos, pois diante da complexidade da organização social, a falta de recursos para obter e interpretar informações impede a participação efetiva e a tomada de decisões em relação aos problemas sociais. Impede, ainda, o acesso ao conhecimento mais elaborado e dificulta o acesso às posições de trabalho. (BRASIL, 1998, p. 26-27).

Diante do exposto, é necessário disponibilizar métodos e caminhos que tornem possível cada vez mais proporcionar aos nossos estudantes a construção da cidadania. Assim, a Matemática exerce importante papel, pode e deve auxiliar na busca contínua do processo de formação do conhecimento, portanto, aprender a aprender é muito importante em uma sociedade cada vez mais complexa, dinâmica, competitiva e com altos níveis de tecnologia a seu dispor.

Em especial, o bloco “Tratamento da Informação” torna-se tema muitíssimo importante na busca da construção da cidadania, uma vez que:

Também é importante salientar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura 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 estatísticas, etc. (BRASIL 1998, p. 27).

O bloco de conteúdo "Tratamento da Informação" tem como objetivo "ensinar" conceitos básicos estatísticos, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental aos alunos, tanto da rede privada e pública e sendo subjacente às indicações constantes no PCN ora, especificamente, referenciados.

Como nosso estudo trata da compreensão de conceitos de estatística no que tange à leitura e interpretação de gráficos e tabelas para alunos da 8º série

do Ensino Fundamental da Rede Pública do Estado de São Paulo, tomaremos como objetivo de discussão, o que trata tão importante o documento.

Iniciamos nossa discussão com base nos objetivos gerais do Ensino Fundamental descrito nos PCN, percorrendo este documento e pontuando as menções feitas à leitura e interpretação de gráfico, tendo como objetivo evidenciar a grande importância desse ensino, além de destacar as recomendações desse documento para embasamento de nossa pesquisa.

A leitura e interpretação de gráficos e tabelas estão relacionadas com vários objetivos gerais do Ensino Fundamental, descritos nos PCN (BRASIL, 1998, p 48).

A seguir, apresentamos três desses objetivos:

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, utilizando o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico).

Selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente".

Resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.

Seja a imprensa escrita, como revistas, jornais e, atualmente, jornais televisivos, as mais diferentes áreas do conhecimento recorrem a expressar por meio de gráficos e tabelas as mais variadas informações, para tanto é preciso preparar nossos estudantes para incorporar estas novas formas de conhecimento.

Portanto, diante de nós temos explicitamente uma referência na qual se faz necessário desenvolver nos alunos desde as primeiras séries do Ensino Fundamental a leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

É evidente que as informações expressas na forma de gráficos apresentam os dados para um determinado problema, cuja solução exija uma prévia análise estatística que, por sua vez, requer a aplicação do pensamento estatístico inferencial, como também da Estatística descritiva, cuja leitura e interpretação de gráficos está inserida.

Ao recorrer e fazer uso dos conceitos da Estatística seja ela indutiva ou inferencial, o aluno poderá sintetizar informações, permitindo-lhe estabelecer e

obter informações fundamentadas nos dados explícitos e implícitos para tomar decisões com razoável precisão.

3.4 - A Matemática contribuindo para a construção da cidadania

Segundo definição, cidadão é o indivíduo no gozo de seus direitos civis e políticos e cidadania significa dizer a qualidade ou condição em que o cidadão se encontra.

Historicamente, os direitos do homem, do cidadão e da cidadania resultam das relações sociais ao longo do tempo e dos vários momentos históricos.

Para melhor compreendermos esse processo de formação da cidadania, é preciso nos remeter ao passado histórico, para diante do presente entender, entre outras coisas, quais acontecimentos, conflitos e relações entre os vários povos permitiram no decorrer desse período aos diferentes grupos sociais construírem esse modelo de cidadania que vivemos, atualmente, que servirá de base para a reconstrução de uma cidadania mais igualitária, justa e digna a todos os povos e cidadãos do mundo.

Voltando historicamente no tempo, o termo cidadão, teve sua origem na Grécia antiga, há cerca de 2500 anos, cidadão é uma variação da palavra cidade, que, etimologicamente, significa “polis”, sufixo grego de acrópoles que significa cidade. Contudo o conceito de cidadão foi se aprimorando só a partir do meio do século XV, na Idade Moderna.

Assim, o ser humano, a pessoa física, alcançou alguns avanços, além da garantia dos direitos universais, entre eles, o direito à vida. Os princípios de liberdade e igualdade perante a lei foram conquistados, mas não constituíram uma cidadania para todos, visto que o princípio democrático da época dependia dos direitos políticos, direitos esses conferidos às elites, à burguesia e aos religiosos.

Na Idade Contemporânea, após a Segunda Guerra Mundial, quando ocorreu a III Assembléia Geral das Nações Unidas (ONU) em 1948, foi promulgada a Carta de Declaração Universal dos Direitos Humanos, o conceito de cidadão foi ampliado e constitui-se em um dos princípios fundamentais do Estado Democrático de Direito, momento singular e inextinguível dos direitos humanos.

Entre os grandes e ilustres homens de boa fé e ferrenhos defensores dos direitos humanos, encontrava-se o ilustre Sr. Austregésilo de Athayde, que participou da elaboração da Carta dos Direitos Humanos, como redator.

Por ocasião da conferência de sua autoria, Filosofia Básica dos Direitos Humanos Athayde proferiu:

Os horrores cometidos durante a Segunda Guerra Mundial despertaram a consciência dos povos para a necessidade urgente de evitar a sua repetição por meio de uma ampla definição dos direitos do ser humanos, de certo modo colocados acima dos regimes e sistemas políticos nacionais, emanação superior e inalienável da pessoa humana, inerente à racionalidade e aos valores espirituais que a caracterizam (ATHAYDE e IKEDA, 2001, p.24)

O fato histórico foi uma grande conquista a todas as pessoas, sobretudo àquelas alijadas e desprovidas dos mínimos direitos, como ser humano. Começava ali a reconstrução da cidadania, em que todo cidadão tinha direitos iguais perante a lei, independente de sua raça, credo e etnia. Assim, cada cidadão tem direito à educação, saúde, habitação, trabalho e lazer e, ainda, o direito de livre expressão.

O ilustre brasileiro, como presidente da Academia Brasileira de Letras, teve como um de seus principais objetivos a educação, que é a formação dos recursos humanos para a próxima geração.

Não muito recente, em 1993, no encontro com Daisaku Ikeda, o presidente da Soda Gakkai Internacional (SGI), organização budista de promoção da educação, cultura e paz, Athayde, relatou que, durante os trabalhos da elaboração da Declaração dos Direitos Humanos, poucas pessoas acreditavam nesses ideais, uma vez que a humanidade já tinha elaborado este tipo de trabalho por diversas vezes no passado, mas, que nem uma única vez sequer dispusera-se a cumpri-la.

Em se falando de Brasil, após muitos anos de idas e vindas, com regimes autoritários e democráticos, os direitos humanos do povo brasileiro alcançaram ganhos importantíssimos na forma de um estado democrático de direito só a partir da promulgação da Constituição de 1988, cujos principais fundamentos asseguravam que todos os homens são iguais, independente de raça, credo e etnia conferindo a todo cidadão brasileiro a dignidade da pessoa humana, os valores sociais do trabalho e de livre iniciativa e ao pluralismo político.

A Constituição de 1988, em seu art. 6º, assegura direitos sociais: à saúde, ao trabalho, ao lazer, à segurança, à previdência social, à proteção à maternidade e à infância, à assistência aos desamparados e, sobretudo direito à educação.

Apesar de muitas conquistas, a realidade brasileira mostra perante as desigualdades sociais, culturais e econômicas, que nas classes sociais de baixa renda, o analfabetismo é bastante elevado, ou seja, 8% de todos os “cidadãos” brasileiros entre 14 e 65 anos encontram-se na condição de analfabetismo absoluto, “cidadãos” estes que não conseguem escrever e ler uma simples frase.

Quanto ao Nível Rudimentar, isto é, “cidadãos” com um nível de habilidades básicas, somente são capazes de localizar informações simples em enunciados com uma só frase 30% dessa população. Outros 37%, encontram-se no Nível Básico, conseguem ler textos curtos, localizando informações explícitas ou que requeiram uma pequena inferência.

No Nível Pleno, encontram-se apenas 25% dessa população, cidadãos, assim dizendo em pleno gozo da cidadania, ou seja, demonstram ter pleno domínio das habilidades, para ler textos longos, localizar mais de uma informação, comparar informações contidas em diferentes textos e estabelecem diversas relações entre elas.

Se somados os trinta por cento dos “cidadãos”, que se encontram no Nível Rudimentar e os 37% dos “cidadãos” que se encontram no Nível Básico encontramos o percentual 67% de brasileiros considerados analfabetos funcionais e, ainda, temos mais 8% de brasileiros excluídos de todos e quaisquer direitos sociais e de alcançarem ao mínimo um pouco de dignidade, ou seja, o direito incontestável que garantem o pleno exercício da cidadania, como assegura a Constituição de 1988.

No Brasil, atualmente, ainda que se tenham conquistado muitos dos direitos essenciais na construção de uma democracia absoluta em favor da cidadania dos menos favorecidos, o pleno e verdadeiro exercício da cidadania, muitas vezes, fica no papel.

Para que se ampliem largamente os direitos constitucionais desses brasileiros que merecem ser tratados como cidadãos, a escola é um excelente espaço, além de poder ser também um instrumento ideológico no sentido de levar conhecimento, não conhecimento acadêmico, mas um conhecimento alicerçado na realidade de cada um ou de um determinado grupo social.

Ao se comparar, o Brasil de hoje em relação há duas décadas, é evidente que, em termos de espaço físico, temos um considerável número de escolas espalhadas pelo território brasileiro, com exceção em algumas regiões e áreas rurais onde a densidade demográfica é considerada baixa.

Da mesma forma, que a escola pode ser vista como instrumento ideológico na efetivação da democracia dos conhecimentos básicos e fundamentais necessários para garantir a melhoria das condições de vida da enorme maioria de brasileiros excluídos e desprovidos de uma educação de qualidade, a Matemática exerce um papel importante, como ferramenta permanente.

Sendo usada para auxiliar as demais áreas do conhecimento a desenvolver aspectos relevantes quanto à compreensão do homem como ser inacabado, filho de uma terra, onde plantou suas raízes no convívio da família ou grupo social e cultural em que convive, respeitando as normas e leis vigentes elaboradas e dedicadas coletivamente em prol da liberdade de expressão e do bem comum.

Segundo Rousseau, “a pátria não subsiste sem liberdade, nem a liberdade sem a virtude, nem a virtude sem os cidadãos (....) Ora, formar cidadão, não é questão de dias e tê-los adultos, é preciso educá-los desde crianças.”

Por ocasião do lançamento da publicação do livro que trata dos sete saberes necessários à educação do futuro pelas edições Unesco (Brasil), encontramos uma referência no Relatório Educação, editado em 1998, cuja coordenação foi de Jacques Delors, na qual se estabelecem os quatro pilares da educação contemporânea: Aprender a **ser**, a **fazer**, a **viver juntos** e a **conhecer**.

Estes quatro pilares são considerados essenciais à educação do futuro, só serão possíveis se no presente tivermos a coragem de implantá-los, desde já, não se constrói um futuro somente olhando o passado. É necessário que não apenas nós, educadores, viabilizemo-nos para alcançar esta nova aprendizagem. É indispensável que todas sociedades: civil, pais comunidades, em geral, e governos implantem de forma responsável políticas permanentes que visem a melhoria da educação.

No Brasil, o ensino nem sempre é de péssima qualidade, há bons exemplos, o que se precisa é aplicar melhor os recursos destinados à educação, já que de cada 100 reais usados na educação, somente 30 reais chegam efetivamente ao destino. Ou seja, para a educação dos que mais necessitam, aqueles cidadãos brasileiros, que estão à margem da cidadania e que são

marginalizados e excluídos, até mesmo, nos mínimos benefícios que merecem e tenham direito como seres humanos.

Um passo importante para uma educação de qualidade no futuro, é reconhecer a família como as instituições mais importantes na vida das crianças, como os fazem os pesquisadores: Gonçalves, Gonçalves:

A família é uma sociedade na quais as pessoas nascem, vivem situações alegres e conflitantes, fazem amizades, formam sua personalidade, preparam-se para viver em outra sociedade maior e mais complicada. O comportamento de cada um, na família, deve reger-se pelo respeito, pela confiança, pela responsabilidade, pelo amor (GONÇALVES e GONÇALVES, 1983, p. 37)

Para tanto, é preciso investir na família, reestruturá-la, para que as crianças desta e das próximas gerações estejam preparadas para conviverem nos mais diferentes tipos de sociedades, de modo a atuarem e inserirem-se em um mundo, onde o afeto, o amor, o respeito ao próximo e a paz façam parte do cotidiano de cada um deles. Outro ponto importante é garantir uma educação de qualidade, além de ser voltado ao conhecimento, não o conhecimento acadêmico, mas os conhecimentos que o preparem para a vida.

Assim, escola, depois da família, é a instituição mais importante na vida de uma criança, de um adolescente, de um jovem e, atualmente, de muitos adultos, como fomentadora do conhecimento. A escola deve estar preparada para permitir que os estudantes encontrem a melhor forma de trabalhar, e descubrirem as múltiplas faces do conhecimento, pois segundo Gonçalves e Gonçalves, (1983, p. 119), para Piaget, “a inteligência do adolescente não é modificada por um aumento quantitativo de conhecimento, mas por uma mudança de forma.”.

Segundo Gonçalves e Gonçalves, (1983, p. 170) devemos preparar o jovem para a vida e o futuro “Desenvolver, pois a inteligência do jovem significará trabalhar sua racionalidade.”

Infelizmente, em muitas escolas, o poder público local ainda faz de conta que oferece uma educação de qualidade, mas, para atingirmos um nível de excelência considerado aceitável, é preciso tratar a educação com respeito.

Há alguns anos, quando o Paulo Freire esteve à frente da Secretaria de Educação da cidade de São Paulo teve ocasião de testemunhar as péssimas condições em que se encontrava o ensino na maior cidade do País:

O descaso pelas condições materiais das escolas alcançava níveis impensáveis. Nas minhas primeiras visitas à rede quase devastada eu me perguntava horrorizado: Como cobrar das crianças um mínimo de respeito às carteiras, às mesas, às paredes se o Poder Público revela desconsideração à coisa pública. (FREIRE, 1996, p.44).

Desse modo, precisamos apostar na educação do futuro, não dessa forma como vem acontecendo nos últimos anos, isto é, baseada em uma proposta neoliberal para a coisa pública, não podemos vislumbrar que a educação alcance níveis consideráveis de qualidade.

Será necessário não apenas uma educação voltada ao acúmulo de vários conhecimentos, nos quais as várias áreas do conhecimento parecem estar isoladas umas das outras. É preciso garantir que, além da universalização do ensino, do acesso à escola, se faz necessário que a universalização e a globalização das diversas formas de conhecimento aconteça, segundo Amorim: “A educação deve promover a "inteligência geral" apta a referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global. (2006, p. 39).

A educação do futuro deverá ser o ensino primeiro e universal, centrada na condição humana. Conhecer o humano é, antes de mais nada situá-lo no universo, e não separá-lo dele. Todo conhecimento deve contextualizar seu objeto, para ser pertinente. Além disso, o novo saber, por não ter sido religado, não é assimilado nem integrado. Paradoxalmente assiste-se ao agravamento da ignorância do todo, enquanto avança o conhecimento das partes. Disso decorre que, para a educação do futuro, é necessário promover grande remembramento dos conhecimentos oriundos das ciências naturais, a fim de situar a condição humana no mundo. (AMORIM, 2006, p. 47-48).

O conhecimento do mundo como mundo é necessidade ao mesmo tempo intelectual e vital. É o problema universal de todo cidadão do novo milênio: como ter acesso às informações sobre o mundo e como ter a possibilidade de articulá-las e organiza-las? Como perceber e conceber o Contexto, o Global (a relação todo/partes), o Multidimensional, o Complexo? Para articular e organizar o conhecimento e assim reconhecer e conhecer os problemas do mundo é necessário a reforma do pensamento. Entretanto, esta reforma é paradigma e, não programática; é a questão fundamental da educação, já que se refere a nossa aptidão para organizar o conhecimento. (p. 36-37).

Após a Constituição de 1988, o exercício da democracia no Brasil de modo geral, alcançou algumas conquistas sociais significativas, entre estas o direito à saúde e a mais importante a uma educação de qualidade, cujo dever ficou a

cargo dos governos: municipal, estadual e federal, sendo o Ensino Fundamental, Médio e Profissionalizante de boa qualidade e gratuito.

Em termos de acesso ao sistema escolar, os níveis são considerados razoáveis, pois, infelizmente, ainda se encontram muitas crianças fora da escola, mas também tivemos melhorias em relação à construção de espaços para a prática pedagógica educacional.

Dentre essas conquistas uma ainda se faz necessário rever, o nível de qualidade da educação brasileira que ainda não alcançou um nível satisfatório de qualidade.

Em se falando em níveis de qualidade satisfatórios e aceitáveis da educação escolar, o Brasil, infelizmente, encontra-se últimas colocações em nível de rendimento e aproveitamento educacional.

Segundo o relatório do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), realizada em 2003, que avaliou 250 mil alunos de 15 anos de 40 países, pertinentes às habilidades de Leitura, Matemática e Ciência com ênfase em Matemática. Os estudantes brasileiros ocuparam a última posição.

Se avaliados separadamente os estudantes brasileiros ficaram em penúltimo lugar em ciências e quanto às habilidades de leitura ficou em 37º lugar.

Ao serem avaliados, separadamente, os estudantes brasileiros ficaram em penúltimo lugar em ciências e quanto às habilidades de leitura, em 37º lugar.

Fica evidente que a educação, no geral, em nosso País ainda caminha a passos muito lentos em direção a uma qualidade aceitável e digna. Não precisa ser um especialista em educação para perceber ela anda de mal a pior, que vem sendo colocada em segundo plano.

Da mesma forma que as propostas neoliberais, aos mercados financeiros de um mundo cada vez mais globalizado criam e ditam as regras e sempre encontram caminhos nem sempre legítimos e dignos para aferirem ganhos cada vez maiores a custa de mão-de-obra barata e retirada de conquistas sociais trabalhistas.

Parece que, em relação à educação o mesmo vem acontecendo, a educação não deve ser tratada como um commodities, mas, com prioridade. A nação que coloca a educação em plano secundário jamais, terá condições de oferecer qualidade de vida digna a seus cidadãos. Primeiramente, uma cidadania

plena decorre da qualidade de saúde e educação a que todos os seres humanos merecem.

É necessário e urgente um investimento maciço em educação, sobretudo a de crianças e jovens, e em especial, o de (1ª a 4ª séries) do Ensino Fundamental, pois a educação de qualidade significa qualidade de vida ao cidadão.

Não se constrói uma democracia, na qual a cidadania não seja plena, estando apenas baseada em direitos sociais mínimos. Se as atuais políticas em prática não privilegiarem a educação da imensa maioria de excluídos e marginalizados, de modo a erradicar significativamente a condição de analfabetismo absoluto e funcional de mais de dois terços dos cidadãos brasileiros, fica difícil prever em curto prazo uma melhora nas condições de vida e, conseqüentemente, o exercício pleno da cidadania, a qual faz jus o povo brasileiro.

É essencial criar uma política pública que atenda às necessidades dessa classe de excluídos, é necessário oferecer uma educação que incorpore os jovens aos mercados de trabalho. É viável oferecer uma educação básica de qualidade, ou seja, que priorize as habilidades da leitura, da escrita e da Matemática, uma vez que diante de tais habilidades o cidadão tenha as mínimas condições de se aperfeiçoar profissionalmente.

Não se reivindicam políticas públicas voltadas à formação acadêmica, mas, sim uma educação de qualidade no Ensino Fundamental, Médio e Técnico que possibilite às crianças, adolescentes e jovens adquirirem os conhecimentos básicos e necessários a fazer frente às demandas sociais e culturais a que estejam inseridos para prosseguir seus estudos em níveis de formação técnica e acadêmica.

A grande barreira que separa os jovens das oportunidades de emprego é a falta de qualificação técnica. Quanto aos mercados de trabalho, estes absorvem em média 20% de trabalhadores advindos das universidades e precisariam ter em seus quadros de trabalhadores em média 65% de mão de obra com formação técnica.

A implementação de políticas de juventude eficientes requer a disponibilidade de uma massa crítica e de um acúmulo de conhecimento sistemático. Nesse sentido, é de importância estratégica pender à articulação dos organismos de juventudes, em nível diferente daquele dos centros de produção de conhecimento, como é o caso das universidades. (FREITAS e PAPA, 2003, p.53)

Nesse sentido, tanto a família, assim, como escola, cujo Ensino Fundamental deve ser de boa qualidade são as instituições que primeiramente podem oferecer as condições necessárias para se atingir os objetivos para oferecer uma educação com qualidade e preparar os jovens para o trabalho.

Segundo Marafon, “a família como instância das determinações das regras de sobrevivência social, garante a diferença no desempenho do aluno. Através da pratica educativa, o sujeito aprende os signos da cultura de que fazem parte, os rituais diários, nos quais o sujeito assume um papel, que lhe é cobrado todos os dias”. (MARAFON, 1996, s/p)

A instituição família é o caminho mais viável na preparação dos estudantes para as práticas sociais e culturais: o amor, a solidariedade, o respeito ao próximo, respeito ao meio ambiente, às leis e às regras praticadas em seu ambiente social, portanto, é essencial e cabe às famílias formarem seus filhos para que sejam seres humanos educados e ser pessoa educada é:

È quem teve a sorte de encontrar as circunstâncias e as pessoas que lhe permitiram tirar o melhor proveito de suas potencialidades. E que graças a isso, vai saber em qualquer situação respeitar os outros. Este é o critério para saber se a Educação foi bem sucedida: como o respeito se manifesta na relação com o outro. (HADJI, 2006, p. 19)

A educação está centrada nos valores da família e, por isso, a ação da família deve ser essencialmente educativa.

Da mesma forma que a família exerce papel importante na formação do caráter das crianças, das práticas sociais, culturais, econômicas e educativas a escola, também, tem papel fundamental, uma vez que valoriza as práticas que os estudantes têm e trazem com eles, baseadas em suas experiências em meio a grupo social a que pertence.

A escola é considerada a segunda instituição mais importante na vida das pessoas, tem a oportunidade de desenvolver a capacidade critica dos educando com relação aos valores das práticas sociais, culturais e econômicas na qual o

educando está inserido. A escola é o melhor ambiente para aproveitar as potencialidades das nossas crianças e jovens.

No que se refere às potencialidades pertinentes, a Educação Matemática, Marafrom em referência a D'Ambrósio destaca:

Tanto a Matemática produzida na Academia, a qual tende a ser estendida para a escola, como à produzida fora dessa instância (trabalho, lazer, etc.) como formas culturais, portanto ele chama essa produção de Etnomatemática, que é evidentemente um conceito mais amplo que o de Matemática. (MARAFON, 1996, p.22)

O Brasil sendo a décima potência econômica mundial, ainda ocupa a 73ª posição em termos de IDH, e no sentido de diminuir as desigualdades sociais e direcionar uma política voltada aos jovens é importante se discutir a participação dos mesmos que poderá garantir o sucesso na construção de uma cidadania plena à maioria da massa de excluídos, ou seja, os analfabetos absolutos e funcionais.

É preciso estabelecer a geração de uma educação de qualidade, de trabalho e de centros culturais, onde o jovem descubra suas raízes a fim de fomentar sua autocrítica em relação a si mesmo e ao mundo onde está inserido. É preciso acabar ou mesmo diminuir a violência que não pára de aumentar nessa faixa etária. É preciso preparar o jovem para um futuro promissor.

Parafraseando a letra da música “Comida” dos Titãs:

A gente não quer só comer, a gente não quer só escola, a gente quer escola-educação de qualidade, a gente quer diversão e arte, a gente quer cultura, a gente quer prazer para aliviar o descaso da exclusão social e educacional.

Qual é o papel do Estado na geração de políticas públicas para a educação da nossa juventude? Para Bendit (1998), o papel do Estado na geração de políticas públicas deve, invariavelmente, ter o jovem como uma de suas prioridades e deve abranger vários aspectos.

A política de juventude deve ser compreendida como instrumento socializante ou como social, por entender que a política de juventude estatal tem por objetivo: Gerar estruturas e instituições que permitam recolher, integrar e canalizar as necessidades, expectativas, problemas e interesses dos jovens como indivíduos e como coletividade, ao mesmo tempo em que contribui para o estabelecimento de uma relação crítica, mas construtiva, dos jovens com a sociedade com o estado. Para isso deve colaborar com o diálogo das diferentes coletividades

juvenis entre si e com a sociedade adulta. Nesse sentido a política de juventude estatal tem, além de desenvolver estruturas 'pontes' que permitam conseguir um equilíbrio entre as exigências de estabilidade e integração propostas pelo Estado e a sociedade adulta e os desejos de desenvolvimento individual, de participação social e de mudança manifestados pelos jovens como indivíduos ou como coletividades articuladas." (BENDIT, 1998, p.330 apud FREITAS e PAPA, 2003, p. 83-84).

Por tudo isso e por outros fatores, o erro faz parte de qualquer aprendizado, mas, sobretudo com base nas possibilidades que traduzam sob a ótica de se construir uma cidadania plena, tendo como base a educação de qualidade. A Matemática, também, deve cumprir seu papel de ajudar na construção da cidadania.

A aquisição dinâmica da matemática integrada nos saberes e fazeres do futuro depende de oferecer aos alunos experiências enriquecedoras. Cabe ao professor do futuro idealizar, organizar e facilitar essas experiências. Mas, para isso, o professor deverá ser preparado com outra dinâmica. Como diz Beatriz D'Ambrosio "o professor do futuro deve aprender novas idéias matemáticas de forma alternativa" (D'AMBROSIO, 2005, p.46),

Cabe à escola, como lugar das práticas educacionais, segundo Paulo Freire oferecer as condições indispensáveis a uma educação de qualidade é:

Respeitar a leitura de mundo do educando significa tomá-la como ponto de partida para a compreensão do papel da curiosidade, de modo geral, e da humana, de modo especial, como um dos impulsos fundantes da produção do conhecimento. Uma das tarefas essenciais da escola, como centro de produção sistemática de conhecimento, é trabalhar criticamente a inteligibilidade das coisas e dos fatos e a sua comunicabilidade. É imprescindível, portanto, que a escola instigue constantemente a curiosidade do educando em vez de 'amaciá-la' ou 'domesticá-la'. É preciso mostrar ao educando que o uso ingênuo da curiosidade altera a sua capacidade de achar e obstaculiza a exatidão do achado. É preciso por outro lado e, sobretudo, que o educando vá assumindo o papel de sujeito da produção de sua inteligência do mundo e não apenas o de receptor da que lhe seja transferida pelo professor (FREIRE, 1996, p.123,124),

Sem dúvida, este deve ser o principal papel da escola, dos professores, e da Matemática na construção da cidadania.

Diante dos fatos, cabe uma reflexão, à educação básica de qualidade, se faz necessário. e ter nossas crianças, adolescentes e jovens na escola aprimorando as suas habilidades da leitura, da escrita e as de matemática é o

objetivo a ser alcançado. Assim sendo, o acesso, dos estudantes aos bens sociais, culturais e econômicos e, conseqüentemente, o direito de exercer e usufruir de uma cidadania plena é essencial para se garantir uma educação de qualidade.

3.5 – Letramento e Numeramento – Habilidades Matemáticas

O termo “letramento” é a versão para a Língua portuguesa do termo da língua inglesa *literacy* (...). *Literacy* é o estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e escrever

Implicitamente, nesse conceito está a idéia de que a escrita traz conseqüências socioculturais, política, econômica e lingüística, quer para o grupo social em que seja introduzido, quer ao grupo social em que seja introduzido, quer ao indivíduo que aprenda a usá-la.

Em outras palavras, do ponto de vista individual, o aprender a ler e escrever é alfabetizar-se, deixar de ser analfabeto, tornar-se alfabetizado, adquirir a ‘tecnologia’ do ler e escrever e envolver-se nas práticas sociais de leitura e escrita - ter consciência sobre o indivíduo e alterar seu estado ou condição nos aspectos sociais, cognitivos, lingüísticos e, até mesmo, econômicos.

Do ponto de vista social, a introdução da escrita em um grupo até então agráfo tem sobre esse grupo efeitos de natureza social, cultural, econômica e lingüística. ‘O estado’, a ‘condição’ que o indivíduo ou grupo social passa a ter sob o impacto dessas mudanças é o que designa *literacy*.

De forma mais simples, podemos definir como “letramento”: a capacidade de um indivíduo ou grupo social apropriar-se dos “benefícios” educacionais, lingüísticos, sociais, políticos, econômicos, cuja escrita e leitura traga a melhoria das condições de vida de um indivíduo ou grupo social, garantindo, assim, o direito de exercer o pleno exercício da cidadania.

Diante de tais expectativas, como: divulgar informações, analisar e compreender e ajudar a solucionar a velha máxima do problema da questão da exclusão educacional, além dos baixos índices de aproveitamento do rendimento escolar de nossos estudantes e aferir o nível de alfabetismo de brasileiros que se

encontram na faixa etária compreendida entre 14 e 65 anos, o Instituto Paulo Montenegro ligado ao IBOPE e à ONG Ação Educativa criaram o INAF – Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional.

A primeira pesquisa realizada, em 2001, focalizou habilidades de leitura e escrita, como já foi mencionado no capítulo I. Em 2002, focalizou as habilidades matemáticas de uso cotidiano da população brasileira, cuja faixa etária era da primeira pesquisa. Nessa avaliação, foram consideradas como habilidades matemáticas a capacidade de mobilização dos conhecimentos associados à quantificação, ordenação, orientação e suas relações, operações e representações na realização de tarefas ou resolução de situações-problema, tendo como referência as diversas tarefas e situações com que a maioria da população brasileira deparava-se em seu dia-a-dia.

A análise da pesquisa teve como principal objetivo divulgar informações no sentido de promover soluções, como também incentivar e apoiar iniciativas que visem à melhoria da educação em âmbito escolar, além de outros espaços educacionais ligados a empresas e instituições privadas, organizações não-governamentais (ONGS) e comunidades.

Além de outros espaços públicos que promovam uma educação de melhor qualidade, a fim de promover melhores condições de vidas aos estudantes e cidadãos brasileiros que, por algum motivo, estão fora do sistema educacional.

Outro objetivo foi contribuir na compreensão de questões relativas às possibilidades e restrições de acesso a bens culturais da sociedade letrada, fomentar o debate público e trazer orientações para incentivar a formulação de políticas públicas e propostas educacionais com relação às habilidades matemáticas.

As questões aplicadas com relação a estas habilidades, além de focarem as condições socioculturais, econômicas, as práticas de leitura e escrita, as condições de acesso e uso de bens materiais e culturais abrangeram aspectos relativos às oportunidades das demandas da utilização de conceitos relacionados à capacidade de leitura de números, cálculo e representações matemáticas de uso sociais comumente encontrados em gráficos, tabelas, escalas, soluções de problemas, envolvendo operações aritméticas simples: adição, subtração, multiplicação e divisão, raciocínio proporcional, cálculo de porcentagem, medidas de tempo, massa, comprimento e área.

Em relação ao letramento matemático, outro objetivo da pesquisa INAF foi realizar um levantamento nacional para identificar o nível de alfabetismo em que se encontra a população brasileira com a perspectiva de apontar as possíveis soluções às melhorias das condições educacionais de jovens e adultos, estando estes ou não inseridos no sistema escolar. O INAF (2004) com base nos resultados obtidos estabeleceu os seguintes níveis, quanto à aquisição do que foi definido, como letramento matemático por parte da população diante das análises dos dados:

Nível – **Pleno**: são os indivíduos que reúnem a capacidade de adotar e controlar uma estratégia na solução de problemas que demandem a execução de uma série de operações. Esse grupo de indivíduos é capaz de executar com tranquilidade tarefas, envolvendo cálculo proporcional; demonstra ter familiaridade com algumas apresentações gráficas, como mapas, tabelas e gráficos. O nível de alfabetismo matemático encontra-se em 21% da amostra pesquisada.

No nível - **Básico** de alfabetismo matemático, encontram-se 44% de toda a amostra. Os indivíduos demonstram dominar completamente a leitura de números naturais, independente da ordem de grandeza, são capazes de ler e comparar números decimais, cujo enfoque refere-se a preços: como contar dinheiro e fazer troco e se são capazes de resolver situações, envolvendo operações usuais de adição, subtração e multiplicação e recorrem à calculadora na execução de tarefas que exigem mais de uma operação matemática.

No nível – **Rudimentar** de alfabetismo matemático encontram-se 32% da amostra, são indivíduos que demonstram ser capazes de anotar o número de um telefone, identificar as horas em um relógio de ponteiros, medir um comprimento com fita métrica e verificar em um calendário em que dia da semana cai certa data.

Com base nesses dados, 79% da população brasileira encontram-se em estado de analfabetismo absoluto e funcional.

Diferente da pesquisa de 2001, quando o INAF divulgou que 8% de brasileiros estavam em estado de analfabetismo absoluto em relação à leitura e escrita. Na pesquisa realizada em 2002, os resultados indicam que existem 3% de brasileiros em estado de analfabetismo matemático absoluto, ou seja, indivíduos que não são capazes de ler o preço de um produto qualquer quando o mesmo vem expresso na etiqueta ou em encarte de anúncios.

Esta diferença porcentual pode ser explicada, já que o hábito da leitura e escrita não faz parte do cotidiano da maioria dos brasileiros, em contrapartida alguns hábitos relacionados às habilidades matemáticas estão enraizados no cotidiano dos brasileiros como, anotar o número de um telefone, identificar as horas em um relógio de ponteiros, mensurar um comprimento, verificar em um calendário que dia da semana cai certa data, pagar conta usando dinheiro, cheques, receber salário e dívidas contraídas por terceiros, inferir a distância e o tempo gasto a partir de sua residência em relação à escola, ao trabalho, ao mercado, fazer orçamento doméstico, etc.

A pesquisa teve como total dois mil indivíduos representativos da população brasileira. Para a composição da amostra, foram observados os seguintes aspectos com relação ao perfil dos indivíduos (gênero, idade, classe social, renda familiar, região do País, índice de desenvolvimento humano (IDH), condição do município, número de habitantes do município, setor urbano ou rural e ocupação, Critérios Econômicos Brasil).

Dos indivíduos classificados como **analfabetos absolutos**, 95% têm baixa escolaridade (até 3ª série) ou nunca estiveram na escola; 63% são mulheres, talvez esta porcentagem explique-se por que as mulheres não tinham os mesmos direitos dos homens em algumas décadas atrás; 78% têm mais de 35 anos; 62% declararam-se da raça negra ou parda; 98% têm renda familiar inferior a cinco salários mínimos; 67% moram no interior; 60% residem em municípios com até 20 mil habitantes e 42% residem em áreas rurais. Com relação ao Critério Econômico Brasil, 56% encontram-se nas classes D/E e trabalham na agricultura.

Como podemos perceber o analfabetismo está muito presente nas classes sociais mais baixas que residem em pequenas cidades do interior e mais precisamente nos que habitam as áreas rurais, afetando um número maior de mulheres.

Dos classificados como **nível rudimentar**, de alfabetismo funcional em Matemática, 87% não completaram o Ensino Fundamental, 56% são mulheres; 56% têm idade superior a 35 anos; 57% consideram-se negros ou pardos; 92% têm renda familiar até cinco salários mínimos; 73% moram no interior, mas 79% deles residem em áreas urbanas; 53% residem em municípios com mais de 20 mil habitantes. Quanto ao Critério Econômico Brasil, 76% encontram-se nas classes

D/E e só 3% nas A/B; 73% trabalham na agricultura, na prestação de serviços e em outras atividades que exigem instrução primária.

Dos que foram classificados no **nível básico** de alfabetismo funcional em Matemática, 45% não concluíram o ensino fundamental; 35% têm entre 15 e 24 anos. Quanto ao gênero, 49% são do sexo masculino e 51% feminino; 49% declaram-se brancos e 47% negros ou pardos; quanto ao Critério Econômico Brasil, 34% ganham entre dois e cinco salários mínimos e 51% encontram-se nas classes D/E.

Dos classificados no **nível pleno** de alfabetismo matemático, 52% concluíram o ensino médio; 58% são do sexo masculino; 60% declaram-se de raça branca e moram em municípios com mais de 100 mil habitantes, quanto ao Critério Econômico Brasil, 32% recebem entre dois e cinco salários mínimos.

Se considerada a amostra de dois mil sujeitos pesquisados, dos 21% pertencentes ao nível pleno de alfabetismo matemático, 75% desse total têm renda familiar acima de dez salários mínimos. No que diz respeito ao Critério Econômico Brasil, 39%, encontram-se nas classes C e 36% nas classes A/B. Do total da amostra, 14% pertencem às classes A/B.

Dos resultados, quase 80% dos indivíduos que participaram da pesquisa não concluíram a 4ª série, antigo “curso primário”. Esses indivíduos estão posicionados entre os classificados como analfabetos ou com nível rudimentar de alfabetismo funcional. Assim, quase três quartos da população brasileira encontram-se em situação de analfabetismo absoluto e analfabetismo funcional, ou seja, são os indivíduos que pouco freqüentaram o sistema escolar, isto é, não concluíram 4ª a série do Ensino Fundamental.

Estes índices explicam-se pelo visto, porque, quanto menos um indivíduo freqüente à escola, menos chances terá para obter conhecimentos, mesmo ainda que tenha consigo algumas práticas sociais ou culturais.

Segundo D'Ambrosio (2005), os males e entraves à melhoria da educação ocorrem por dois motivos: o primeiro é a reprovação; e o segundo, a evasão escolar. Isto implica que não basta somente colocar o aluno na escola, é preciso fazê-lo permanecer na escola e para isso acontecer é importante valorizar esse indivíduo, como ser humano, que tem suas práticas sociais, culturais, suas crenças e acima de tudo muita vontade de ser reconhecido, como um cidadão perante a sociedade onde vive. Nos anos de 1950, menos da metade de crianças

entre sete e 14 anos freqüentava a escola. Atualmente, o índice de matrículas no Ensino Fundamental é de 96%, mas parece que ainda não se tratou de aliviar o que já vem acontecendo há décadas, ou seja, a educação no Brasil continua muito mal.

Outro fator que podemos levar em consideração, é a formação do professor, é fundamental o professor ter uma boa formação e aos que já se encontram nas salas de aulas, é importante capacitá-los, para adotar novas metodologias de ensino para que suas aulas melhorem do ponto de vista qualitativo. Para D'Ambrosio é preciso reorganizar o sistema educacional.

“As reflexões mais amplas sobre a qualidade da educação esquadram-se no que é muitas vezes chamado de uma filosofia geral, que serve de base às instituições da sociedade. Obviamente algo está errado com essa filosofia basilar. A organização e o funcionamento do sistema educacional que é deficiente – devem ser dinâmicos e se transformar *pari passu* com as transformações dos vários setores da sociedade”.
(D'AMBROSIO, 2005)

Cabe aqui uma ênfase, o que se pode fazer a partir de agora para que a educação atinja qualidade satisfatória, é o que nunca se fez antes em nível de pedagogia e metodologia de ensino, ou seja, é preciso trabalhar com a realidade do aluno.

Deve-se trazer essa realidade para dentro da sala de aula, o trabalho com conteúdos que sejam pertinentes às suas necessidades, é valorizar os conhecimentos que o mesmo aprendeu fora da sala de aula. É dar importância às suas práticas sociais e culturais que ele adquiriu com sua família ou grupo social no qual está inserido.

Nesse sentido, só se constrói conhecimento quando um indivíduo aprende a lidar com os acontecimentos e fatos pertinentes o seu cotidiano. Portanto, cada vez mais é imprescindível incorporar às práticas educacionais as práticas sociais, sobretudo socioculturais que o educando já possuía, pois, assim, ele será capaz de construir novos conhecimentos, que irão gerar outros conhecimentos para fazer frente às suas demandas sociais, isto é, resolver problemas práticos de seu dia-a-dia.

Todo conhecimento adquirido fora da escola deve ser considerado. Este conhecimento pode ser a base para uma educação de qualidade, que significa melhorias nas condições de vida dos indivíduos ou grupos sociais. Melhorias

sociais implicam, conseqüentemente, o direito do exercício da cidadania a que todo cidadão tem.

O indivíduo considerado “letrado” matematicamente, tem maiores possibilidades de usufruir o direito de exercer uma cidadania plena, ter autonomia para escolher aquilo que lhe convenha.

Segundo Davis (2005), apud Fonseca (2004) os resultados das análises do INAF (2002), que contemplaram habilidades matemáticas, demonstram que variáveis como: idade, sexo, classe econômica e, sobretudo grau de instrução tem forte correlação com um melhor desempenho nos resultados da avaliação, um fator preponderante no desempenho de alguns desses indivíduos foi o maior tempo de permanência na escola, isto significa o que foi aprendido na escola, foi transferido às práticas do dia-a-dia desses indivíduos.

Do que foi possível inferir sobre as práticas, parece possível concluir que aqueles sujeitos que foram classificados como pertencentes ao mesmo nível de alfabetismo matemático, além do grau de instrução, acumulam também coincidentemente algumas práticas sociais com a matemática similares que no meu entender, podem ter tido tanta ou mais influencia no desempenho no teste quanto o grau de instrução. Deve-se ressaltar, no entanto, que ‘os casos’ analisados não comprovam que as ‘práticas’ sejam mais importantes que o grau de instrução, mas eles sugerem que certas práticas (uso de calculadoras, ler jornais, revistas, etc.) estão correlacionadas com o grau de instrução, e, portanto, elas podem resultar num efeito ‘amplificador’ do grau de instrução no desempenho no teste. (DAVID, apud FONSECA, 2004, p.79)

O INAF realizou essa pesquisa, voltada às habilidades de leitura, escrita e habilidades matemáticas, além dos outros objetivos já citados, como estabelecer parâmetros que possam trazer melhoria à educação, focalizou também estabelecer uma discussão a respeito da relação entre numeramento e escolarização, habilidades matemáticas e práticas de leitura e educação matemáticas e letramento.

...as discussões que vêm sendo desenvolvidas, nas últimas décadas, tanto no campo da educação quanto na área da mídia, sobre problemas de letramento da população brasileira ainda pouco avançaram na análise das relações entre esses problemas e o processo de escolarização, isto é, entre o papel da escola no desenvolvimento de habilidades de uso social da leitura e da escrita e as competências, ou as incompetências, demonstradas por crianças, jovens e adultos em situações de participação em práticas sociais que envolvem a língua

escrita. (SOARES, 2003, apud TOLEDO, apud FONSECA 2004, p.95)

Como sempre ocorreu e ocorrerá, o ser humano estará sempre em busca de respostas aos problemas advindos de seu cotidiano, mas, recentemente, discute-se muito o problema do aquecimento global do Planeta que se constitui em um grande problema a todos nós, seres humanos.

De forma análoga, o problema da educação é uma grande desafio a ser vencido, pois não pretendemos formar indivíduos letrados e com um grau de numeramento em nível acadêmico, mas esperamos que a educação, além de formar o indivíduo capaz de ler e escrever, para poder fazer frente às suas práticas do dia-a-dia, seja capaz de formar esse indivíduo com habilidades matemáticas que atendam às suas práticas sociais, ou seja, ser um indivíduo numerado é ter: “a capacidade de quando diante do mundo real, fazer uso dessas mesmas habilidades combinada com habilidades de letramento, ou seja, habilidades de comunicação e escrita”. (TOLEDO, apud FONSECA 2004, p. 103).

Esse conjunto de habilidades define-se como numeramento, portanto:

... um agregado de habilidades, conhecimento, crenças e hábitos da mente, bem como as habilidades gerais da comunicação e resolução de problemas que os indivíduos precisam para efetivamente manejar as situações do mundo real ou para interpretar elementos matemáticos ou quantificáveis envolvidos em tarefas (CUMMINGET et al, 1998, p. 2, apud DAVID, apud FONSECA, 2004, p.94)

Segundo os resultados do INAF 2002, com relação às habilidades referentes ao raciocínio proporcional, ou seja, a capacidade de identificar as relações de proporcionalidade direta e indireta de duas ou mais grandezas verificamos que esse raciocínio é pouco compreendido pelos indivíduos que fizeram a avaliação, além do mais quando diante de cálculos pertinentes a solução de uma situação-problema, na qual este raciocínio era exigido, a maioria dos indivíduos apresentaram dificuldades para realizá-los e outros nem tentaram.

Podemos perceber que os indivíduos com desempenho nas avaliações quanto ao raciocínio proporcional encontram-se nos dois níveis mais altos de alfabetismo matemático, ou seja, os indivíduos que permaneceram por mais tempo no sistema escolar encontram-se em uma classe social mais elevada.

...ponto a ser comentado trata da forte correlação que encontramos proporcional, sua ligação aos níveis mais elevados de alfabetismo entre o domínio das habilidades concernentes ao raciocínio matemático e o grau de instrução dos sujeitos pesquisados. Isto é, do grupo que tem Ensino Médio completo ou mais. Contudo de salientar novamente que os índices de acertos mais elevados quanto ao raciocínio proporcional estão também associados ao melhor nível econômico. (FERREIRA e GOMES, apud FONSECA, 2004, p. 149).

Quanto às habilidades matemáticas relacionadas a grandezas e medidas, as análises mostram que, também, é insatisfatório o desempenho da maioria dos indivíduos no que se refere às grandezas e suas medidas, isto é, o que tudo indica é que certo grau de escolarização que deveria ser decisivo no desempenho dos indivíduos analisados, não está surtindo efeito positivo quanto à conceitualização e domínio de habilidades relacionadas a grandezas e suas medidas.

Torna-se, dessa forma, importante que os pesquisadores aprofundem suas investigações e o debate acadêmico em torno das grandezas e medidas, de maneira a subsidiar, nos sistemas de ensino, uma formação mais eficiente nesse campo. Os resultados de tais investigações devem ser amplamente divulgados e tornar-se objeto da formação de professores a fim de refletir nas suas práticas de aula. (FERREIRA e GOMES, apud FONSECA, 2005, p. 174)

No que diz respeito aos conceitos de estatística, com relação à leitura e interpretação de tabelas e gráficos, tema de nosso trabalho, os resultados apontam existir pouco domínio com relação às habilidades de interpretar informações vinculadas por representações gráficas.

Com relação aos níveis de leitura e interpretação de gráficos, Cursio (1987), “ler os dados”, “ler entre os dados” e “ler além dos dados”, o desempenho dos indivíduos analisados foi bastante insatisfatório,

Quando foi solicitado que os sujeitos respondessem a uma questão, cuja resposta referia-se a fazer uma leitura explícita dos dados, respectivamente, 43% e 76% dos participantes da avaliação não responderam ou responderam erroneamente à questão. Este nível de compreensão requeria que se fizesse a “leitura dos dados” do gráfico, isto é, era solicitado que o indivíduo localizasse uma informação que estava explícita no gráfico.

Quando solicitado a responder a uma questão em que era preciso fazer uma “leitura entre os dados”, o percentual de erros foi de 91%. Para este nível de

compreensão, era preciso que o indivíduo, além de realizar a interpretação dos dados do gráfico fizesse uma integração dos dados, como comparar quantidades e usar outros conceitos matemáticos para responder ao solicitado.

Para responder às questões que exigiam fazer uma “leitura além dos dados”, ou seja, neste nível de compreensão era precisava que o indivíduo apresentasse uma capacidade de realizar previsões e inferências a partir de dados, cujas informações não estavam explícitas diretamente no gráfico, o índice de aproveitamento foi 37%.

Assim, não podemos ignorar esses dados, seja com relação a Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. No global, a Matemática “ensinada” nas salas de aula acompanha de modo similar a educação como um todo, ou seja, quando tem qualidade é para poucos.

Para que a educação, no geral, assim como a educação matemática, daqui para frente adquira uma excelência de qualidade, será preciso contextualizar o que se pretende que as crianças, jovens, adolescentes e mesmo adultos aprendam cognitivamente, mas, antes, é fundamental ensinar a todo cidadão aprender: a ser, a fazer, a viver junto e a conhecer.

Na busca do aprender a ser, a fazer, a viver junto e a conhecer, a Matemática exerce papel importante na formação da cidadania de nossos estudantes, já que os mesmos vivem e estão inseridos em sociedades cada vez mais competitiva, criativa e complexa, portanto, a sobrevivência depende muito do conhecimento.

Falar em formação básica para a cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura e sobre o desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais. (BRASIL, 1998, p.26).

Nesse aspecto, é importante ressaltar que o ensino da Estatística pode contribuir na formação da cidadania, pois a leitura e a interpretação de gráficos e tabelas estão relacionadas diretamente à construção da cidadania.

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação 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).

Mais uma vez, tem outra referência explícita, é fundamental trabalhar conteúdos pertinentes ao desenvolvimento da leitura e interpretação de gráficos, logo nas primeiras séries do Ensino Fundamental.

Monteiro destaca que gráficos "inseridos no contexto de determinada reportagem podem constituir-se, num instrumento das intenções de quem organiza as informações, seja para encobrir ou realçar determinados aspectos da notícia".(MONTEIRO, 1999, p.2).

Diante desta problemática cabe a nós educador matemático e de outras disciplinas, refletir no sentido de desenvolver a capacidade crítica de nossos alunos em realizar a leitura e interpretação de gráficos.

Portanto, é bastante importante o trabalho com situações-problema, envolvendo conteúdos estatísticos, já que é comum em nosso cotidiano, que os meios de comunicação, televisão, jornais e revista tratem temas, como: economia, política, saúde e fatos diversos entre outros apresentem informações (dados) na forma reduzida, ou seja, expressas em gráficos.

Torna-se também interessante o trabalho dos conteúdos matemáticos estabelecidos no bloco "Tratamento da Informação", envolvendo questões com temas transversais, pois, a leitura e a interpretação de gráficos em atividades relacionadas à ética, orientação sexual, saúde, meio ambiente, trabalho e consumo, pluridade cultural são importantes na formação do cidadão.

Destacamos, ainda, dentre os objetivos gerais de Matemática para o Ensino Fundamental listados pelos PCN (BRASIL, 1998, p.48):

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

A produção da informação pode ser feita por meio de gráficos, que, segundo Pinker, "apresentam a informação de uma forma mais amena para as pessoas perceberem e relacionarem mais facilmente sobre ela" (PINKER, apud CARZOLA, 2002, p. 3).

Os objetivos gerais de Matemática para o terceiro ciclo (5ª e 6ª, séries) do Ensino Fundamental, especificamente, no bloco de conteúdos "Tratamento da Informação", os PCN (BRASIL, 1998, p.65), destacam alguns conceitos relacionados à leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

Do raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico, por meio de exploração de situações de aprendizagem que leve o aluno a: 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.

Como o objetivo de nossa pesquisa refere-se à leitura e interpretação de dados expressos em gráficos e tabelas, destacamos quais os conteúdos que visam a aquisição de conceitos estatísticos, os PCN recomendam que sejam "ensinados" a alunos do quarto ciclo (7ª e 8ª séries), do Ensino Fundamental no que tange à compreensão de leitura e interpretação de gráficos.

De modo bastante específico, os PCN enumeram como objetivo de Matemática para o quarto ciclo, isto é, as duas últimas séries (7ª e 8ª séries) do Ensino Fundamental o uso de gráficos e tabelas para leitura e interpretação de informações, para tanto: O "Tratamento da Informação" poderá ser aprofundado neste ciclo, pois os alunos têm melhores condições de desenvolver pesquisas sobre sua própria realidade e interpretá-las, utilizando-se de gráficos e algumas medidas estatísticas.

Conforme os PCN, "as pesquisas sobre saúde, meio ambiente, trabalho e consumo, poderão fornecer contextos em que os conceitos e procedimentos estatísticos ganham significado" (BRASIL, 1998, p.85).

Trabalhar com conteúdos relacionados a temas que fazem parte do cotidiano de nossos alunos é um bom exemplo para se introduzir conceitos estatísticos, já que as várias disciplinas podem e devem ser trabalhadas de forma a promover a interdisciplinaridade. Nesse sentido, os vários conteúdos matemático/estatísticos podem ser encarados como "ferramentas" que auxiliem o aluno a enfrentar e lidar com as mais diferentes situações-problema, desse modo, descobrir e adquirir novos conhecimentos.

Para tanto, um passeio ao zoológico com os alunos, é uma excelente oportunidade para se trabalhar muitos conteúdos, na disciplina de ciências (gestação dos animais), em inglês (o nome científico dos animais), em geografia

(regiões de origem dos animais), em ciências (classificação dos animais: mamíferos, aves, répteis, etc.), em língua portuguesa (redação a respeito do passeio) e, sobretudo conteúdos matemáticos, (medidas de tempo; duração do passeio; distância percorrida entre dois pontos, entre a escola e o zoológico; medidas de massa dos animais; relações de “maior que”, “menor que” e pesquisas sobre extinção de animais apresentando gráficos, etc.).

Na resolução de situações-problema envolvendo estatísticas, os alunos podem dedicar mais tempo à construção de estratégias e se sentir estimulado a testar suas hipóteses e interpretar resultados de resolução se dispuserem de calculadoras para efetuar cálculos, geralmente muitos trabalhosos. Para isso também há softwares interessantes, como os de planilhas eletrônicas, os que permitem construir diferentes tipos de gráficos. (BRASIL, 1998, p.85).

A seguir, ressaltamos os conteúdos conceituais e procedimentos listados pelos PCN (BRASIL, 1998, p. 90), no bloco "Tratamento de Informação", relacionados à leitura e interpretação de gráficos.

Leitura e interpretação de dados expressos em gráficos de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência.

Organização de dados e construção de recursos visuais adequados como gráficos (de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência) para apresentar globalmente os dados, destacar aspectos relevantes, sintetizar informações e permitir a elaboração de inferências.

Compreensão de termos como frequência, frequência relativa, amostra de uma população para interpretar informações de uma pesquisa.

Distribuição das frequências de uma variável, de uma pesquisa em classes de modo que resuma os dados com um grau razoável.

Obtenção das medidas de tendência central de uma pesquisa (média, moda e mediana), correspondendo seus significados para fazer inferências.

Nos conteúdos atitudinais listados pelos PCN (BRASIL, 1998, p. 91), destacamos, um deles que pode ser desenvolvido em atividades de leitura e interpretação de gráficos: para que os estudantes não venham a incorrer em erros que possam interferir na leitura e interpretação das informações.

Compreensão da importância da estatística na atividade humana e de que ela pode induzir a erros de julgamento, pela manipulação de dados e pela apresentação incorreta das informações (ausência da frequência relativa, gráficos com escalas inadequadas).

As pontuações dos PCN que destacamos para o quarto ciclo do Ensino Fundamental com relação à leitura e interpretação de gráficos e tabelas são de suma importância para nossa pesquisa, visto que os sujeitos de nosso público alvo estão inseridos na segunda série desse ciclo, mais precisamente na 8ª série do Ensino Fundamental.

É de nosso interesse porque o desenvolvimento da intervenção de ensino contempla as orientações que destacamos, a seguir:

Dentre os objetivos específicos da Matemática para este ciclo, ressaltamos o seguinte.

Construir tabelas de frequência e representar graficamente dados estatísticos, utilizando diferentes recursos, bem como elaborar conclusões a partir da leitura, análise, interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos. (BRASIL, 1998, p. 82).

Partindo da premissa de que a compreensão da leitura e interpretação de gráficos é um fator importante na formação da cidadania, desenvolvemos as atividades de nossa intervenção de ensino pautada primeiro na coleta de dados pelos alunos, elaboração de listas e tabelas. Em seguida, no tratamento dos dados, elaboração das respectivas representações gráficas e, finalmente, leitura e interpretação de gráfico e tabelas.

Sem exceção todas as atividades desenvolvidas tiveram dados coletados e tratadas pelos alunos, lembrando que nossas atividades pautaram-se e estavam inseridas no cotidiano dos alunos.

A leitura e a interpretação de gráficos são solicitadas em todas as atividades desenvolvidas. Desse modo, os PCN destacam ser preciso que os alunos sejam capazes de: “elaborar conclusões a partir da leitura, análise, interpretação de informações apresentadas em gráficos e tabelas.” (BRASIL, 1998, p.82)

As situações-problema propostas aos alunos irão requerer deles a identificação de tendências e/ou cálculo de previsão, necessitando que eles façam uso da inferência estatística.

Os conteúdos conceituais e os procedimentos especificados nos PCN (BRASIL, 1998, p. 90), no bloco "Tratamento da Informação" em destaque, a seguir, são contemplados no decorrer de nosso estudo.

Organização de dados e construção de recursos visuais adequados como gráficos para apresentar globalmente os dados, destacar aspectos relevantes, sintetizar informações e permitir a elaboração de inferências.

Obtenção de medidas de tendência central de uma pesquisa (média, moda e mediana), compreendendo seus significados para fazer inferências.

Os PCN enumeram dois conteúdos atitudinais relacionados ao trabalho com representações gráficas, que pautaram as atividades de nossa intervenção de ensino.

Valorização do trabalho coletivo, colaboração na interpretação de situações-problemas, na elaboração de estratégias de resolução e na sua validação.

Predisposição para analisar criticamente informações e opiniões veiculadas pela mídia, suscetíveis de ser analisadas à luz dos conhecimentos matemáticos. (BRASIL, 1998, p.91).

Ao término da tarefa, de verificar sob o ponto de vista dos PCN, a compreensão de leitura e interpretação de gráficos e tabelas, fica evidente a relevância do ensino de conceitos estatísticos desde as primeiras séries iniciais do Ensino Fundamental, pois, para nós, suas aplicações são de extrema importância na construção da cidadania.

As pesquisas de Holmes (1980 apud Batanero, 2000a); de Lopes (1998), de Batanero (2000b) e Lopes (2003) e vários outros pesquisadores em Educação Matemática indicam a relevância e destacam que a inclusão dos conceitos estatísticos nos currículos a partir das séries iniciais do Ensino Fundamental é de suma importância.

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA

4.1 - Introdução

Este capítulo tem por finalidade apresentar a metodologia utilizada em nosso estudo, cujo objetivo foi avaliar uma intervenção de ensino pautada na introdução de conteúdos estatísticos referentes à leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

Inicialmente, teceremos considerações sobre o modelo teórico-metodológico empregado na pesquisa. Em seguida, apresentaremos o desenho de nosso experimento, quando descreveremos os sujeitos participantes e os materiais utilizados na coleta dos dados. Por fim, apresentaremos os procedimentos adotados.

4.2 – Considerações Teórico-Metodológicas

Trata-se de um estudo experimental (Rudio, 1978; Lakatos e Marconi, 1994), realizado com base na variação do plano clássico, isto significa dizer que foi desenvolvida uma experimentação por meio de uma intervenção de ensino com um grupo único (grupo experimental), comparando-o antes e depois.

O experimento foi planejado e desenvolvido com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, no qual foi aplicada uma intervenção de ensino explorando a resolução de situações-problema relacionadas à abordagem de conteúdos estatísticos, ou seja, leitura e interpretação de gráficos e tabelas bem como o conceito de média aritmética simples. O experimento pautou-se na aplicação de dois instrumentos-diagnóstico: aplicação no primeiro momento do instrumento

diagnóstico - pré-teste, cujo objetivo foi investigar o nível de conhecimento do aluno com relação a tais conteúdos, seguido de uma intervenção de ensino abordando os referidos conteúdos. Por fim, a aplicação do instrumento diagnóstico - pós-teste, cujo propósito foi medir a influência do fator experimental no que tange a apreensão e desenvolvimento de conceitos cognitivos por parte do aluno com base na aplicação do fator experimental.

Segundo Lakatos e Marconi (1994), este tipo de experimento utiliza um grupo de indivíduos, denominado grupo experimental, que é avaliado antes e depois da aplicação de um estímulo ou variável experimental.

As autoras apresentam um exemplo típico dessa variância do plano experimental clássico:

Exemplo:

Faz-se uma pesquisa sobre a questão do aborto. A seguir, a CNBB (Confederação Nacional dos Bispos do Brasil) lança uma campanha de propaganda contra a legalização do aborto, através dos meios de comunicação de massa. Pesquisando-se novamente o mesmo grupo de pessoas, as possíveis alterações do modo de pensar podem ser detectadas confrontando-se os dois resultados, isto é, X2, opinião depois da divulgação da campanha, X1, opinião antes. (LAKATOS e MARCONI, 1994, p, 224).

Plano utilizado:

Tabela 4.1: Plano de ação do experimento

	Grupo Experimental
Medida antes Variável experimental Medida depois	Sim (X1) Sim Sim (X2)

O efeito da variável é obtido pela diferença ($X2 - X1$), onde X2 é a medida do (depois) e X1 é a medida do (antes).

Conforme Rudio (1986), a distinção entre pesquisa descritiva e pesquisa experimental é fundamentada pela relação conceitual que ambas apresentam. A pesquisa descritiva procura descrever e narrar o que acontece, está condicionada

a explicar, descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los.

Como já afirmamos, nosso estudo foi pautado em uma pesquisa experimental.

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). E para isto, cria-se uma situação de controle rigoroso, procurando evitar que, nela estejam presentes influências alheias à verificação que se deseja fazer. (RUDIO, 1986, p.57-58).

Segundo as variações do plano clássico, tanto podemos trabalhar com um grupo experimental e um grupo de controle, como também sem o uso do grupo de controle. Neste último caso, aplica-se um teste para medir a participação e o desenvolvimento dos indivíduos envolvidos em uma experimentação, antes da aplicação do fator experimental.

A seguir, é aplicado outro teste, após a realização do fator experimental para medir o desenvolvimento dos indivíduos, esta variação do plano clássico permite ao pesquisador observar e obter as informações decorrentes da influência que o fator experimental exerce sobre os indivíduos e as modificações que o mesmo produz, contudo não se pode precisar que esta constatação seja decorrente de tal fato, no caso o fator experimental.

Para Rudio (1986, p.68), “os resultados podem ter tido outras influencias, como a história dos indivíduos, sua maturidade, etc., impossíveis de serem controlados por causa da ausência do grupo de controle.”.

O plano utilizado:

Tabela 4.2: Plano de estudo do experimento

	Antes	Depois
Grupo experimental	T1	T2
Grupo de controle	Não existe	Não existe

4.3 – Desenho do Experimento

O experimento deste estudo teve caráter intervencionista, seu desenvolvido foi pautado em dois momentos: o primeiro, na aplicação dos instrumentos-diagnóstico: fase inicial – pré-teste, cujo objetivo foi diagnosticar os conhecimentos do aluno em relação aos conceitos estatísticos referentes à leitura e interpretação gráficos e tabelas – a fase final - pós-teste, cujo objetivo foi verificar quais as competências e habilidades o aluno adquiriu para realizar a leitura e interpretação de gráficos e tabelas após, uma intervenção de ensino. O segundo momento, destinou-se a realização de uma intervenção de ensino, cuja finalidade foi introduzir ao aluno conceitos elementares de Estatística referentes ao que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) chamam de bloco de conteúdo “Tratamento da Informação”.

Nosso estudo deu-se em uma escola da Rede Pública de Ensino do Estado de São Paulo, localizada na cidade de Mauá, localizada na Região Metropolitana do Estado.

A escola atende, no período matutino, alunos de 5ª a 8ª séries e no período vespertino, alunos de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental. Já no período noturno, não atende o aluno, pois está situada em uma área afastada do centro da cidade e, por isso, considerada de difícil acesso. Os alunos chegam à escola de transporte público gratuito, mantido pela Secretária da Educação em convênio com uma empresa de transporte.

Tendo em vista que a imensa maioria dos estudantes brasileiros (mais de 90%) estuda na Rede Pública de Ensino e são esses alunos os que obtêm os menores índices de aproveitamento nas avaliações (nacional e estadual) destinadas a medir o nível de desempenho na disciplina de Matemática, optamos por realizar nossa pesquisa com uma escola pública com vistas para poder trabalhar com essa população de estudantes.

4.3.1 - Sujeitos do estudo

Os sujeitos do estudo foram alunos da 8ª série do período matutino, cuja idade variou de 13 a 16 anos; a maioria (88%) tinha entre 13 e 14 anos. O número de alunos presentes no momento da aplicação do pré-teste foi de 33. No desenvolvimento das atividades de intervenção de ensino, três alunos deixaram de participar de um ou mais encontros, o que diminuiu a amostra para 30 sujeitos. Na fase final pós-teste, outros três alunos faltaram, o que resultou em um número final de 27 alunos participantes do estudo.

4.3.2 - Material utilizado

Os principais materiais utilizados pelo estudo no momento da aplicação dos instrumentos diagnósticos na intervenção de ensino, foram: papel, lápis e borracha, régua e calculadora. A seguir, descreveremos os materiais utilizados, segundo cada um dos momentos do estudo.

4.3.2.1 Descrição dos materiais utilizados no Momento 1: Instrumentos-diagnóstico (pré-teste e pós-teste)

Os instrumentos-diagnóstico – pré e pós-testes – tiveram como material um questionário, em formato de um “livrinho” do tamanho de meia folha de A4, contendo seis folhas escritas frente e verso. Nelas foram distribuídas cinco atividades, que, por sua vez, estavam subdivididas em quatro itens.

As questões do pós-teste mantinham equivalência, tanto numericamente como do ponto de vista dos conteúdos matemático/estatísticos com aquelas contidas no pré-teste. Com isso, queríamos mostrar que o grau de dificuldade foi mantido em ambos os testes, ou seja, para cada questão apresentada no pré-teste havia uma questão correspondente similar no pós-teste.

Desse modo, a diferença entre os dois instrumentos restringiu-se à mudança na ordem de apresentação das questões/itens e/ou dos valores

numéricos contidos nas tabelas e nos gráficos ou ainda, na disposição dos mesmos.

A seguir, descreveremos quais os conhecimentos prévios que objetivamos diagnosticar com base da aplicação dos instrumentos diagnósticos - pré-teste e pós-teste.

- Leitura e interpretação de gráficos e tabelas;
- Familiarização do aluno com diferentes escalas;
- Conceitualização das medidas de tendência central;
- Realização de previsões e inferências com base nos dados sobre as informações que estejam explícitas e implícitas em gráfico e tabelas;
- A concepção de média aritmética que o aluno reconhece mesmo que intuitivamente;
- A construção de gráficos baseadas em dados apresentados em tabelas e vice-versa.
- Identificação de aspectos relevantes de um gráfico com: localização de dados com base nas tabelas e gráficos, localização de pontos de máximo/mínimo e de crescimento/decrescimento de uma variável, etc.

A análise desse instrumento diagnóstico, quanto à leitura e interpretação de gráficos e tabelas, pautou-se nos níveis de compreensão de Cursio (1987), já descritos no capítulo III e quanto à concepção do conceito de média aritmética utilizamos as propriedades destacadas por Strauss e Bichler (1988), também, já descritos no capítulo III.

A seguir, apresentaremos a análise de todas as questões do pré-teste, quanto à análise das questões do pós-teste não a faremos, visto que os dois instrumentos-diagnóstico são semelhantes quanto ao gênero, estrutura e grau de dificuldade empregado em ambos os instrumentos-diagnóstico, como já informamos.

4.3.2.1.1 - Análise prévia das questões dos instrumentos-diagnóstico

Nesta subseção, apresentaremos as questões contidas no instrumento, acompanhadas dos itens que faziam parte de cada uma delas. Imediatamente, abaixo da apresentação de cada questão, procederemos com uma análise “a priori”, na qual discutiremos a questão como um todo, bem como cada um de seus itens. Na análise, buscaremos esclarecer do que trata se a questão e qual nosso objetivo. Ainda, sempre que possível, apresentaremos nossa expectativa de sucesso dos alunos na questão.

Questão 1

Situação problema

Foi realizada uma pesquisa, com 300 sócios de um clube, para identificar o esporte preferido. A tabela abaixo mostra o resultado dos grupos pesquisados (crianças, adolescentes, adultos e idosos).

	Futebol	Vôlei	Basquete	Atletismo	Tênis	Natação
Crianças	10	05	20	23	11	06
Adolescentes	15	15	13	18	01	13
Adultos	17	10	19	16	07	06
Idosos	02	02	15	08	23	22

Com base na tabela, responda às questões:

Esta primeira questão é uma tabela de dupla entrada, cujas variáveis e/ou categorias apresentadas pela ordem são: os seguintes grupos de indivíduos: crianças, adolescentes, adultos e idosos; a outra variável e/ou categoria, refere-se às seguintes modalidades esportivas: atletismo, basquete, futebol, natação, tênis e voleibol. Para esta questão, elaboramos quatro itens, todos abordando a leitura e interpretação de dados expressos na tabela, seu objetivo eram investigar a familiarização e concepção do aluno no que se refere ao tratamento de dados expressos em tabelas, ler e manipular dados quantitativos, construção de recursos visuais, como gráficos de colunas, barras, setores e linhas, destacando

aspectos relevantes, a fim de sintetizar informações e permitir a elaboração de inferências.

Item 1a

1) Qual esporte obteve maior preferência entre os grupos pesquisados?

Resposta: _____

O objetivo deste item foi investigar quais, as concepções que o aluno apresentava em relação à composição de grupos (soma dos valores de um conjunto e quantificação/comparação de dados), localização de ponto de máximo e identificação da moda.

Esperávamos que os alunos não encontrassem maiores dificuldades para acertar a questão, pois estavam na 8ª série do Ensino Fundamental e deveriam possuir algumas destrezas matemáticas necessárias para integrar dados e comparar quantidades.

Item 1b

2) Considere os dados dos grupos de crianças e de idosos juntos. Compare esses dados com os dados do grupo de adolescentes e responda:

A preferência por futebol no grupo de adolescentes é menor?

Resposta: _____

O objetivo deste item era, em parte similar à questão anterior, que o aluno localizasse duas categorias na tabela, realizasse a integração dos dados para, em seguida, compará-las. Assim, responder o que era solicitado. Neste caso, era esperado que todos acertassem a questão sem maiores dificuldades.

Item 1c

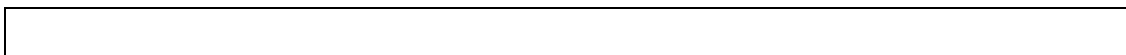
3) Existe algum esporte onde a preferência diminui, conforme o grupo vai ficando mais velho? Se a resposta for afirmativa, qual é o esporte?

Resposta: _____

O objetivo deste item era investigar quais concepções o aluno possuía, para relacionar duas variáveis distintas, ou seja, o aluno precisava verificar se a tabela apresentava dados com tendências de crescimento ou decrescimento em relação a uma determinada categoria. Para tanto, bastava apenas observar na tabela, quais categorias apresentavam esses aspectos. Era esperado que todos alunos acertassem a questão, visto que a mesma não solicitava que se realizasse nenhum tipo de cálculo.

Item 1d

4) Construa um gráfico que represente a preferência dos grupos para a modalidade esportiva “vôlei”.



O objetivo deste item era investigar quais as concepções que o aluno tinha em relação à elaboração de representações gráficas com bases nos dados expressos nas tabelas. Nossa intenção era pesquisar quais as distintas representações gráficas eles conheciam e, conseqüentemente, representariam com base nos dados, ou seja, gráfico de barras, de colunas e de setores, entre outros. Outro objetivo a ser investigado era quanto às concepções que o aluno tinha em relação ao plano cartesiano e emprego de escalas na construção de gráficos

Para a construção da representação (no caso de gráfico de setores) era preciso que o aluno dominasse algumas habilidades matemáticas como: razão, proporção, regra de três simples, além de conhecimentos prévios de geometria.

Esperava-se que poucos alunos acertassem esta questão, mesmo que a maioria já tivesse certa familiarização com representações gráficas, pois este tipo de representação geométrica aparece regularmente em vários livros didáticos, até mesmo, de outras disciplinas.

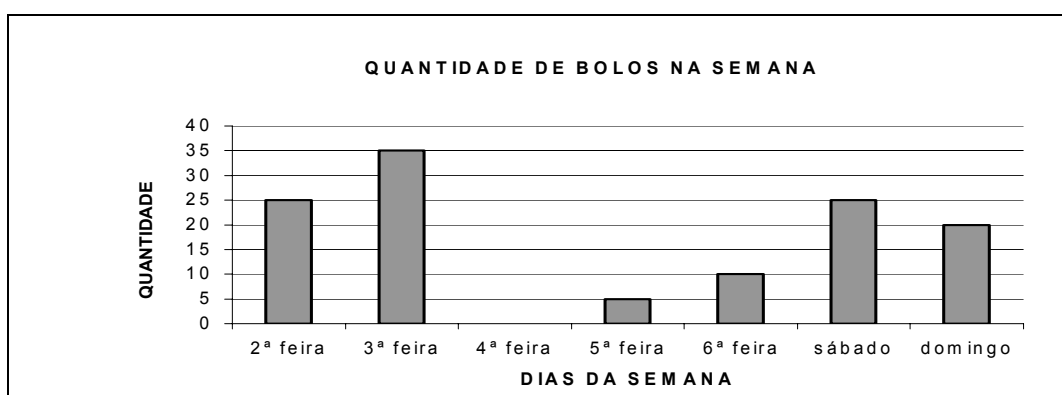
Por exemplo, é comum as avaliações do SARESP apresentarem e recorrerem às mais diferentes representações gráficas em muitas das questões propostas, além de que o trabalho de conceitos elementares de Estatística ser

recomendado por recentes pesquisas como as de: SANTOS (2003), STELLA (2003), GUIMARÃES (2004), CAETANO (2004); Lima (2005) e SELVA (2005).

Estes estudos enfatizam a importância que se introduzam esses conceitos a partir das séries iniciais do Ensino Fundamental, fato este que está em consonância com o que é proposto pelos PCN (1997).

Questão 2

A padaria do Senhor Manoel faz bolos todos os dias. O gráfico abaixo informa a quantidade de bolos



Esta segunda questão, trata-se de um gráfico de colunas, cujas variáveis e/ou categorias apresentadas eram “quantidade”, fazendo referência à produção de bolos feitos pela padaria e “dias da semana”. A escala apresenta no eixo vertical valores não unitários.

Para esta questão, elaboramos quatro itens, todos abordando a leitura e interpretação de dados. O objetivo era investigar o nível de leitura e interpretação de gráficos, a conceitualização de média aritmética que o aluno tinha ao ler e manipular dados quantitativos, localizar pontos de máximo/mínimo, destacando aspectos relevantes a fim de sintetizar informações e permitir a elaboração de inferências, fazer previsões, segundo os níveis de Curcio (1987), bem como suas concepções a respeito do conceito da média aritmética e suas propriedades, destacando os aspectos referentes às propriedades de média aritmética, segundo Strauss e Bicher (1988).

Item 2a

Lendo as informações no gráfico, responda às seguintes questões:

1) Qual foi a quantidade de bolos feitos na padaria, considerando toda a semana?

Resposta: _____

O objetivo deste item era investigar as concepções que o aluno apresentava para realizar a composição de grupos de dados (soma dos valores de um conjunto de dados), ou seja, verificar se o aluno dominava o nível – 2 de Cursio (1987), “ler entre os dados” Era esperado que a maioria dos alunos acertasse a questão, bastando para tanto relacionar a variável “dia da semana”, com a variável quantidade, para em seguida, integrar os dados e responder ao que era solicitado.

Item 2b

2) Qual o dia da semana em que a padaria fez menos bolos?

Resposta: _____

O objetivo deste item era diagnosticar qual concepção o aluno apresentava em relação a gráficos, quando um dos valores do conjunto de dados de uma categoria apresentava valor nulo, "zero", além de verificar se o mesmo considerava esse valor como sendo ponto de mínimo. Esperava-se que a maioria dos alunos acertasse esta questão pela familiaridade dos mesmos com este tipo de situação.

Item 2c

3 a) Entre quais dias da semana, houve um maior crescimento na produção de bolos?

Resposta: Entre _____ e _____

b) Qual foi o critério que você utilizou para fazer esta escolha?

Resposta: _____

O objetivo deste item era diagnosticar a concepção que o aluno apresentava em relação à leitura e interpretação de dados, fazendo referência ao nível – 2 de Cursio (1987) “ler entre os dados”, ou seja, fazer uma extração dos dados do gráfico para, em seguida, realizar uma interpolação e descobrir as relações existentes entre os dados apresentados graficamente, destacando aspectos relevantes como intervalos crescimento/decrescimento de um dado estatístico. O item “b” tinha dependência do item “a”, aluno precisava informar quais estratégias utilizou. Esperava-se que poucos alunos acertassem esta questão.

Item 2d

4ª) Considerando os dias: segunda, terça e quarta qual, foram a quantidade média de bolos feitos?

Resposta: _____

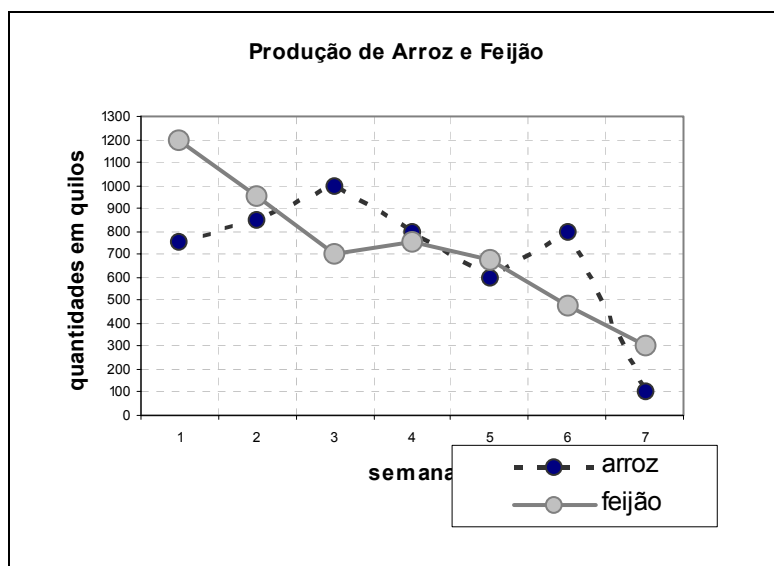
b) Como você convenceria um amigo que esta média está certa?

Resposta: _____

O objetivo deste item era diagnosticar, qual concepção o aluno apresentava sobre o conceito de média aritmética, em especial, a propriedade (F) em destaque nas pesquisas de Strauss e Bichler (1988).

Quando se calcula, a média, um valor zero, se aparecer deverá ser considerado; outro aspecto importante a destacar era investigar quais invariantes operatórios, isto é, qual o procedimento matemático o aluno empregava para resolver a situação proposta, obtendo a média aritmética. Nesse caso, também, o aluno precisava informar quais estratégias usava para validar a resposta do item “a”. Para esta questão, esperávamos que poucos alunos acertassem, o que era solicitado, já que pesquisas realizadas em relação ao tema em questão, indicam que estudantes sentem muita dificuldade para obtenção da média aritmética.

Questão 3



A terceira questão é um gráfico de linhas, cujo eixo vertical apresenta uma escala graduada em valores unitários (centenas) e no eixo horizontal, dados não numéricos.

Para esta questão, elaboramos quatro itens. O objetivo era investigar o nível de leitura e a interpretação de gráficos, a conceitualização de média aritmética que o aluno tinha para ler e manipular dados quantitativos, localizar pontos de máximo/mínimo, verificar tendências de crescimento/decrescimento de uma variável, identificar intervalos de crescimento/decrescimento de uma variável, destacando aspectos relevantes a fim de sintetizar informações e permitir a elaboração de inferências, fazer previsões, conforme os níveis de Curcio (1987),

Item 3a

1) Considerando todo o período, qual foi o alimento que teve maior queda na produção?
Resposta: _____

O objetivo deste item era diagnosticar a apreensão dos conceitos elementares de Estatística referentes à leitura e interpretação de gráficos, como: composição de grupos (soma dos valores de um conjunto de dados). Para tanto, era preciso que o aluno realizasse a leitura literal do gráfico, fazendo referencia

ao nível – 2 de Cursio (1987) “ler entre os dados”, além de observar aspectos relevantes do gráfico, como pontos de crescimento/decrescimento dos valores do conjunto de dados. Nossa expectativa era que a maioria dos alunos encontrasse dificuldades para responder o que era solicitado, visto que este tipo de representação é de pouca familiaridade aos alunos.

Item 3b

1) Considerando a produção de arroz do período de duas semanas seguidas (semana 1 e 2, ou semana 2 e 3, ou semana 3 e 4, ou semana 4 e 5, ou semana 5 e 6, ou semana 6 e 7). Qual foi o maior crescimento?

Respostas: O maior crescimento foi entre as semanas _____ e _____.
Esse crescimento foi de _____ quilos

O objetivo deste item era investigar a compreensão do aluno em relação à leitura e interpretação de gráfico, compor informações, compará-las, permitindo que o mesmo observasse aspectos relevantes do gráfico, como: intervalo de crescimento/decrescimento de uma variável em função de um período de tempo.

Para tanto, o aluno necessitaria fazer a interpretação dos dados do gráfico, requerendo que realizasse a comparação das quantidades e, desse modo, apresentasse outros conceitos e destrezas matemáticas. Esperava-se que poucos alunos acertassem esta questão em razão da pouca familiaridade deles com relação a situações-problema dessa natureza. Para tanto, os alunos teriam de fazer uso do nível – 2 de Cursio (1987) “ler entre os dados”. Nesta questão, esperávamos que poucos alunos acertassem o que era solicitado, já que pesquisas realizadas em relação ao tema em questão indicam que estudantes sentem muita dificuldade para obtenção da média aritmética.

Item 3c

3) Analisando a produção de feijão ao longo das sete semanas, o que deverá ocorrer na 8ª semana?

Resposta: _____

Faça uma estimativa aproximada de quanto poderá ser a produção de feijão nessa 8ª semana

Resposta: _____

O objetivo da questão era investigar a compreensão do aluno com relação à leitura e interpretação de gráficos, visto que baseado nos dados não explícitos, ou seja, que não estivessem refletidos diretamente no gráfico, os mesmos poderiam realizar previsões e inferências. Portanto, o aluno necessitava obter as informações de modo a fazer uso do nível – 3 de Curcio (1987) “ler além dos dados”, nesta situação.

Pesquisas quanto ao tema em questão, indicam que estudantes sentem dificuldade com esse tipo de questão, contudo, esperávamos que a maioria dos alunos acertasse, uma vez que a variável a ser analisada indicava forte tendência do que poderia ocorrer no período de tempo em questão.

Item 3d

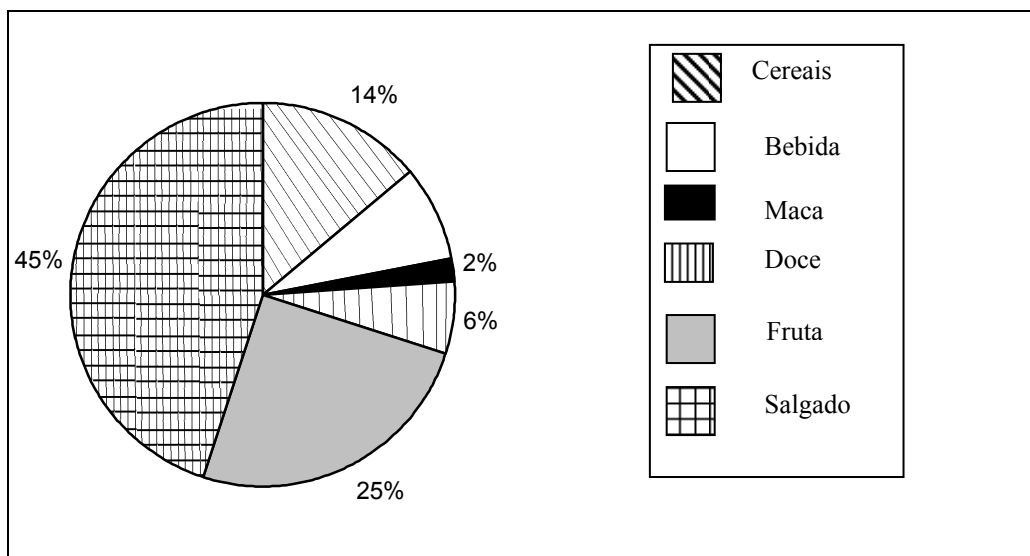
4) Qual foi a produção média do arroz, considerando apenas a 3 ^a , 4 ^a e 5 ^a semanas? Resposta: _____

O objetivo deste item era investigar qual a concepção que o aluno possuía para localizar e obter informações que estavam explícitas no gráfico. Para tanto, o aluno precisaria realizar uma leitura “entre os dados”, nível - 2 de leitura e interpretação de gráfico de Curcio (1987) devendo, em seguida, integralizar esses dados para depois responder ao que era solicitado, ou seja, qual o porcentual médio no período analisado.

Pretendíamos verificar quais estratégias o aluno utilizava para o cálculo da média aritmética. A expectativa era que poucos alunos acertassem a questão, segundo indicam algumas pesquisas, como as de Lima (2003) e Caetano (2005); além dos alunos terem pouca familiaridade com esse tipo de questão,

Questão 4

Ao realizar uma pesquisa para saber a preferência dos alunos em relação à merenda que deveria ser servida, a E.E. Profª Cacilda Becker elaborou o seguinte gráfico:



A quarta questão apresentou um gráfico de setores, cujos dados apresentados, em percentuais, são proporcionais à preferência de uma população em relação às merendas servidas em uma escola. O objetivo era diagnosticar a compreensão do aluno com relação às diferentes representações gráficas, além de verificar a apreensão de algumas destrezas matemáticas como: razão, proporção e cálculo de porcentagem.

Outros aspectos a serem observados, eram as concepções que o aluno tinha em relação ao conceito de média aritmética, comparação/quantificação de dados, composição de grupos para realizar inferências e fazer previsões.

Item 4a

1) houve um erro na impressão do gráfico e o percentual de preferência pela bebida láctea não foi impresso. A partir da análise do gráfico, diga qual foi esse percentual.

Resposta: _____.

O objetivo deste item era investigar a compreensão do aluno para realizar a leitura e a interpretação desse tipo de gráficos, além de verificar a apreensão de algumas destrezas matemáticas, como composição de grupos comparação/quantificação de dados de um conjunto de valores e, também, a

concepção dos alunos em relação ao conceito de razão para efetuarem cálculos de porcentagens.

Esperava-se que a maioria acertasse a questão, já que necessitaria fazer a composição de valores do conjunto de dados, para estabelecer a relação parte-todo que representava o percentual da categoria solicitada em relação ao universo total da uma população.

Item4b

2) Considerando os percentuais de salgados, frutas e cereais, diga qual percentual médio que essas três preferências juntas obtiveram.
Resposta: _____.

O objetivo deste item era investigar qual a compreensão do aluno tinha para realizar a composição de grupos (soma de valores de um conjunto de dados), além da concepção do conceito da média aritmética e o emprego de suas propriedades, soma dos valores de um conjunto de dados e o número total de valores.

Neste caso, nossa expectativa era que poucos alunos acertassem a questão, já que a apreensão dos conceitos de média aritmética ainda é bastante complexa à maioria de nossos estudantes, segundo indicam algumas pesquisas como as de Lima (2005) e Caetano (2004).

Item 4c

3) Qual dos lanches foi o terceiro mais escolhido?
Resposta: _____.

O objetivo da questão era investigar o invariante operatório, comparação/quantificação de dados estatísticos; para tanto, bastava que o aluno lesse os dados explicitamente no gráfico. A expectativa era que todos realizassem a leitura correta e respondessem à questão sem muita dificuldade.

Item 4d

4) Chegou uma aluna nova na escola. Considerando a preferência de todos os alunos, qual deverá ser a merenda que ela provavelmente não escolheria? E qual a que provavelmente escolheria?

Resposta: _____.

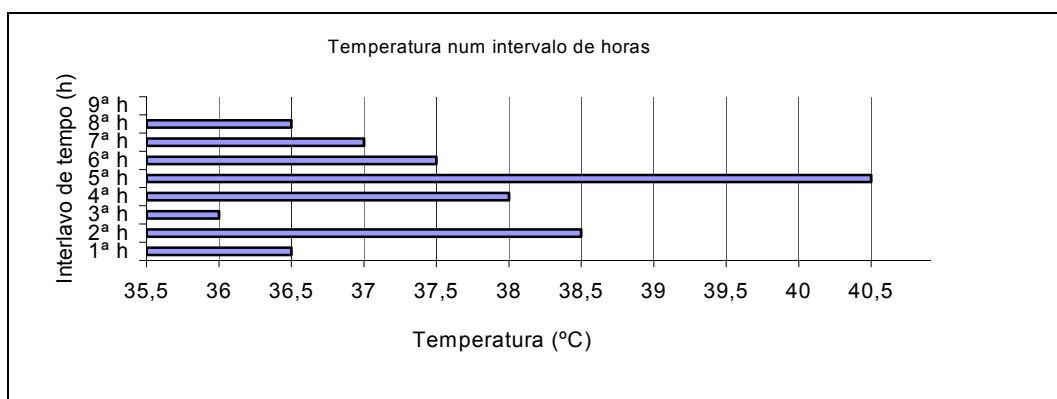
Por que você acha que seria essa a merenda preferida pela nova aluna?

Resposta: _____.

O objetivo deste item era investigar a compreensão que dos alunos quanto à para leitura e interpretação de gráficos, permitindo, assim, que realizassem inferência e fizessem previsões, ou seja, "ler além dos dados", nível 3 de Curcio (1987)

Questão 5

Uma pessoa internada com malária tem sua temperatura medida a cada hora. Observe o gráfico, e responda às questões:



A quinta questão mostra um gráfico de barras cujo eixo vertical apresenta uma escala graduada em valores unitários (horas) e no eixo horizontal, dados numéricos. Para esta questão elaboramos quatro itens, cujo objetivo era investigar a compreensão do aluno em relação à leitura e interpretação de gráfico, e, também, a elaboração de tabela baseada nos dados dispostos em uma representação gráfica.

Item 5a

- 1) Sendo a temperatura normal do corpo em média 36°C, qual foi a hora (ou horas) em que a pessoa não esteve com febre?
Resposta: _____.

O objetivo deste item era investigar se o aluno realizava uma leitura pontual dos dados apresentados, ou seja, o aluno precisaria localizar no eixo horizontal o valor de temperatura considerada, como "normal" e relacioná-la com eixo vertical, no qual apresenta as horas em certo intervalo de tempo.

Nossa expectativa era que todos os alunos acertassem a questão, visto ser considerada fácil. Segundo pesquisas, alunos da 4ª série do Ensino Fundamental sentem pouca dificuldade nesse nível de leitura. Para tanto, bastava fazer uma leitura pontual dos dados, ou seja, "ler os dados", nível 1 de leitura e interpretação de Curcio(1987).

Item 5b

- Considerando apenas duas horas consecutivas (seguidas) entre quais horas a pessoa apresentou maior queda de temperatura?
Resposta: _____.

O objetivo deste item era investigar o nível de compreensão do aluno quanto à leitura e interpretação de gráfico no que diz respeito a "ler entre os dados" nível 2 de leitura e interpretação de gráficos, Curcio (1987), pois, para o aluno responder esta questão, ele deveria observar os dados apresentados pelo gráficos para fazer sua integração e compará-lo com outros dados. Neste caso, nossa expectativa era que a maioria acertasse a questão, bastando para tanto que fosse observada entre quais horas ocorreu maior variação de temperatura.

Item 5c

3) Baseado no gráfico, responda:

a) Qual poderá ser a temperatura dessa pessoa na 9ª hora?

R.....

b) Por que você acha isso?

R.....

c) (Desenhe, no gráfico, a barra que representa a resposta que você deu no item a)

--

O objetivo deste item era investigar o nível de compreensão do aluno quanto à leitura e interpretação de gráficos, no que diz respeito a "ler além dos dados", nível 3 de leitura e interpretação de gráficos, Curcio (1987). Com base na análise dos dados, o aluno poderia inferir qual a possível temperatura que o sujeito deveria estar. Após um intervalo de tempo, esperava-se que a resposta do aluno fosse apoiada nas informações do gráfico, contudo alguns alunos poderiam responder à questão pautados em suas experiências. Para tanto, poderíamos esperar respostas tipo: 36,5 °C, 36 °C, já que a questão informava que a temperatura normal de um sujeito é, em média, 36°. Portanto, pode ocorrer variação quanto ao tipo de resposta fornecida, de acordo com a concepção do sujeito que estivesse analisando a questão.

Item 5d

4) Construa abaixo uma tabela que apresente a variação da temperatura ao longo das sete horas, a partir dos dados do gráfico.

--

O objetivo desta questão era investigar a percepção do aluno em relação à construção de tabela apoiada nos dados do gráfico. Acreditávamos que uma pequena minoria conseguisse acertar esta questão, pois parecia ser bastante simples: contudo, o aluno deveria observar a variação da temperatura no intervalo de uma hora e registrar esse valor. Isto é, o aluno precisaria registrar como resposta o valor da temperatura, ou seja, a diferença entre a temperatura final e a

inicial ao longo dos intervalos observados. Portanto, a questão não era tão simples, como parecia ser.

4.3.2.2 - Descrição dos materiais utilizados no Momento 2 - Intervenção de ensino

Em nossa intervenção de ensino, seis fichas (folhas-A4) foram usadas e nelas foram impressas quatro atividades, ou seja, situações-problema referentes ao bloco de conteúdos “Tratamento da Informação” relacionada aos conteúdos matemático/estatísticos a serem trabalhados com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental.

O objetivo desta intervenção de ensino era introduzir os conceitos elementares de estatística, apoiados em uma abordagem não tradicional, isto é, partindo de situações-problema relacionadas ao cotidiano do aluno, pois com base nessa realidade os alunos pudessem conceitualizar os conteúdos referentes à leitura e interpretação de gráficos e tabelas e o conceito de média aritmética. Os conteúdos que objetivamos introduzir, eram os mesmos já descritos na seção (4.3.2.1).

Em nossa intervenção de ensino, os procedimentos usados eram de modo semelhante aos empregados nos instrumentos-diagnóstico. Assim, explicamos a importância da aplicação da intervenção de ensino e seu objetivo.

O segundo momento da nossa pesquisa - intervenção de ensino era desenvolvido em duas semanas seguidas na segunda quinzena de agosto de 2006, no qual a cada dia era realizado um encontro de uma hora-aula, totalizando oito.

Ao longo desses encontros, eram apresentadas quatro situações-problema aos alunos, com 13 questões relacionadas à leitura e interpretação de gráficos e tabelas, além dos conceitos das medidas de tendência central. As quatro situações-problema propostas eram pautadas em problemas relacionados ao cotidiano do aluno.

Para que os alunos efetivamente adquirissem um entendimento conceitual de Estatística o ensino da disciplina deve deixar de ser por meio de

aulas expositivas, passando ao engajamento dos alunos em atividades diferenciadas, priorizando problemas que estejam relacionados ao seu dia-a-dia.

Os alunos reuniram-se formando seis grupos de cinco indivíduos, a formação dos grupos era por iniciativa deles. Durante o desenvolvimento da intervenção de ensino, se algum aluno faltasse, fazíamos um arranjo para deixar os grupos com a mesma equivalência de sujeitos.

Assim, o planejamento e a elaboração da intervenção de ensino eram baseados nas questões aplicadas no instrumento diagnóstico - pré-teste. Nesse intervalo de tempo, as análises referentes ao aproveitamento dos alunos nas questões do pré-testes, eram feitas, o que nos permitia realizar o levantamento das informações mais relevantes, ou seja, em quais conceitos o aluno apresentava maior ou menor dificuldade em relação aos conteúdos abordados nas questões propostas.

Diante dos dados analisados, passamos ao desenvolvimento das questões referentes à intervenção de ensino; com base nas informações levantadas em nossa análise, além de enfocarmos os conteúdos referentes à série em questão, procuramos privilegiar abordar os conteúdos, nos quais o aluno demonstrava menor familiaridade, ou seja, a melhor forma para que ele pudesse compreender e abstrair tais conceitos, isto é, proporcionando ao aluno maior interação com os conteúdos em que tiveram menor capacidade para compreender e, conseqüentemente, conceituá-los.

Como já informamos, todos os encontros eram realizados em sala de aula, com exceção do primeiro em parte, visto que a primeira atividade proposta apresentava uma situação-problema em que cada grupo de alunos deveria realizar uma pesquisa "in-loco", nas dependências da escola, com alunos de outras séries.

Após a coleta dos dados, os respectivos grupos deveriam retornar à sala de aula para efetivarem o tratamento dos dados e a construção da tabela com base nos dados pesquisados, já que dessa tabela eles poderiam nos próximos encontros dar continuidade às demais questões propostas.

O desenvolvimento da primeira atividade pautava-se em uma pesquisa de campo por parte do aluno baseada em sua realidade, isto é, o objetivo era fazer com que o aluno estivesse envolvido em todo o processo de ensino-aprendizagem, visando a estabelecer uma familiarização com dados brutos,

partindo, assim, da coleta e organização dos dados para que, com base nessa realidade, fossem desenvolvidas atividades focadas na leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

As outras atividades propostas tinham basicamente a mesma essência da primeira atividade com relação à coleta de dados, tratamento dos mesmos, elaboração de tabelas, representação gráfica e, conseqüentemente, questões relativas à leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

O diferencial das demais atividades estava no fato de que, para o desenvolvimento delas, usamos material manipulativo, ou seja, “balas” e “dados” empregados em jogos lúdicos.

Para o bom andamento das atividades, solicitamos aos alunos dispostos em seus respectivos grupos que todos participassem de modo colaborativo, para que fosse estabelecida uma interação e uma relação de cooperação entre todos, já que nossa intenção era promover uma integração visando, essencialmente, a que todos pudessem explicitar suas conjecturas e raciocínios.

Assim, todos deveriam se empenhar na busca da solução das questões. Nesse sentido, procurávamos incentivar aquele aluno que mais questionava a traçar com seus pares algumas estratégias possíveis para encontrarem a solução ao problema em questão, o que permitia que todos pudessem melhor abstrair e conceitualizar o conteúdo abordado.

Durante todo o desenvolvimento das atividades de intervenção de ensino, sempre que nos era solicitado esclarecer alguma dúvida, procurávamos fazer de modo semelhante, como fizemos no pré-teste; isto é, o aluno era incentivado a procurar a solução. Para que isso ocorresse, lançávamos mão da seguinte tática: se você estivesse diante dessa situação, o que você faria? O que acontece quando você faz isso ou aquilo?

4.3.2.2.1 - Descrição e análise das atividades da intervenção de ensino

O desenvolvimento de nossa intervenção de ensino era fundamentada em alguns dos objetivos propostos para Ensino Fundamental, ou seja, destacava e

recorria a muitas finalidades do ensino da Matemática que têm como meta levar o aluno a construção da cidadania.

Segundo os PCN, o ensino da Matemática tem como objetivos, levar o aluno a:

identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas: selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e validá-las criticamente; resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogias, estimativas e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis; interagir com seus pares de formas propostas, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com ele (BRASIL, 1998, p.47-48).

Além de alguns objetivos da Matemática que destacamos acima, nossa intervenção de ensino era desenvolver os conceitos elementares de Estatística. Para tanto, as atividades propostas consideravam a participação do aluno em todo o processo de ensino-aprendizagem, isto é, todas as atividades propostas eram situações-problema que propiciavam ao aluno desenvolver estratégias e recursos baseados em seus conhecimentos para solucionar o problema em questão.

Outro aspecto importante da intervenção de ensino foi que o planejamento e desenvolvimento destacava em quais os conceitos estatísticos o aluno apresentou menor nível de compreensão com base na análise das questões do pré-teste.

Em nossa intervenção de ensino, os conteúdos abordados eram apresentados aos alunos em diferentes situações-problema. A primeira atividade era a realização de uma pesquisa, que objetivava levar o aluno a coletar dados, tratá-los, como também representá-los em uma tabela. Posteriormente, com base nos dados da tabela, elaborar sua representação gráfica e, desse modo, realizar a leitura e interpretação de gráfico e tabelas e da conceitualização de média aritmética pautados nos conteúdos objetos de nosso estudo.

Desse modo, as outras três situações-problema foram similares à primeira.

No geral, a intervenção de ensino constituiu-se de oito encontros, nos quais foram desenvolvidas dez atividades.

Na elaboração das atividades da intervenção de ensino foram considerados os resultados obtidos pelos alunos nas questões do pré-teste os quais apresentou maiores dificuldades em relação à apreensão dos conteúdos. Entre eles, apontamos a não conceitualização de média aritmética, visto que o aluno indicava como média aritmética a soma total dos dados do gráfico. Outro conteúdo que o aluno mostrou dificuldades era a realização da leitura dos dados, quando estes eram apresentados em gráficos, cuja escala não era unitária.

Em uma das atividades propostas, procuramos desenvolver o conceito de média aritmética pela redistribuição dos dados da amostra, fazendo com que o aluno baseado no material manipulativo (balas) determinasse a mesma quantidade de balas para cada aluno de seu grupo.

Em seguida, o aluno deveria representar essa mesma quantidade de balas em um gráfico de colunas de mesma altura. Nas outras atividades, a obtenção da média aritmética era feita pela da leitura e extração dos dados com base no gráfico, permitindo que o aluno utilizasse o algoritmo da média aritmética, ou seja, abstraísse o conceito da média por meio do cálculo algorítmico (soma dos valores dos dados divididos pelo número total dos dados).

Outro aspecto importante que procuramos abordar, era a respeito das atividades propostas que as mesmas tivessem como ponto de partida, a inserção do aluno em situações-problema que retratassem a realidade de seu dia-a-dia, ou seja, as atividades propostas partiam de uma problematização, na qual o aluno apoiado em sua realidade encontrasse os meios de solucionar, o que era solicitado de acordo com sua realidade para obter a solução da situação-problema proposta.

Apesar das atividades propostas não incluírem explicitamente a inferência estatística por meio do conceito de média aritmética e pela apresentação de informações que fizessem referência à extrapolação de dados durante as atividades, salientamos e discutimos com os alunos a importância e a necessidade de perceberem que, com base na leitura e interpretação dos dados de um gráfico, é possível realizar inferências e fazer previsões.

Friel et al apud Caetano, (2005) destacam a importância dos pesquisadores recorrerem a representações gráficas inseridas dentro de

contextos que procurem retratar os dados apresentados pautados em situações reais. Assim, o aluno tem maior facilidade para realizar a leitura e a interpretação de gráficos, além de fazer a extrapolação dos dados para em seguida realizar inferências e previsões com base nos dados do gráfico.

Em todo o desenvolvimento das atividades de intervenção de ensino, os alunos estavam reunidos em grupos e foi solicitado que todos, efetivamente, colaborassem na solução dos problemas propostos. Esclarecemos que as eventuais dúvidas que aparecessem nas atividades, eram direcionadas ao pesquisador, pois estaria fazendo as devidas explicações, de modo que estas não interferissem explicitamente na apreensão dos conteúdos e conceitos pelo aluno.

Os materiais utilizados na intervenção de ensino eram atividades propostas aos alunos por meio de fichas digitadas em papel formato A4. As fichas de atividades informando o objetivo de cada um deles, eram adotados em cada encontro, bem como o encaminhamento de todas as atividades e uma análise prévia de cada uma das questões propostas que descrevemos, a seguir.

Fichas de Atividades

No primeiro encontro era desenvolvida a atividade 1A, pois, como se tratava de uma pesquisa de campo, foi preciso dividir os alunos em grupos e determinar em quais séries eles iriam realizar a pesquisa, como também esclarecer e orientar os alunos quais procedimentos deveriam adotar para que o andamento da pesquisa não ficasse comprometido por alguma falha no processo de coleta dos dados. Portanto, preferimos demandar um maior tempo para a realização da atividade, a saber:

Atividade – 1A – 1º encontro

Situação-problema:

Vamos descobrir qual a atividade profissional que os alunos gostariam de exercer. Para tanto, é preciso que:

Cada grupo pesquise entre os colegas de uma determinada sala, conforme orientação. Deverão entrevistar todos os alunos das turmas indicadas, sem repetir aluno, de forma a completar a tabela, a seguir:

Atividade	Dados pesquisados nas turmas	Total de alunos
Advogado (a)		
Agente de turismo		
Engenheiro (a)		
Médico (a)		
Professor (a)		
Publicitário (a)		
Outras		
Total de alunos		

No primeiro encontro, desenvolvemos a atividade 1A, esta era apoiada na realização de uma pesquisa de campo, cujo objetivo era propor aos alunos a realização de uma pesquisa, mediante entrevista com alunos de outras séries da escola, para descobrirem quais atividades gostariam de exercer futuramente.

Esta atividade tinha como objetivo familiarizar o aluno na realização de uma pesquisa de campo, desde a coleta dos dados e seu tratamento e a elaboração do respectivo gráfico com dados advindos de sua realidade.

Após a distribuição do caderno de atividades, eram feitas a leitura da questão e a explicação de como os grupos de alunos deveriam proceder no que diz respeito à realização do estudo. O tempo disponível para a coleta dos dados era de 20 minutos; após os respectivos grupos deveriam retornar à sala de aula para organizar dos dados na folha referente à atividade -1A e depois representarem graficamente esses dados em um gráfico de colunas, cuja escala utilizada não era unitária estava representada no eixo vertical do plano cartesiano.

Atividade –1B – 2º encontro.

Elabore um gráfico de colunas que represente a quantidade de alunos que pertence a cada uma das atividades.

--

No segundo encontro, desenvolvemos a atividade 1B na qual iríamos explorar a construção de gráficos baseados no que foi trabalhado na atividade 1A, ou seja, após a coleta dos dados e sua organização em uma tabela previamente fornecida os alunos deveriam construir um gráfico que representasse as informações levantadas “in-loco”.

De acordo com as pesquisas já realizadas com referência ao tema de nosso estudo, é importante que os dados e a construção de um gráfico partam da realidade dos alunos. Assim, eles terão maiores possibilidades de apreensão dos conceitos elementares de Estatística, ou seja, coleta, organização de dados e a construção de recursos visuais adequados que permitam ao aluno destacar aspectos relevantes de uma representação gráfica, a fim de sintetizar informações permitir a elaboração de inferência para fazer previsões.

Esta atividade tinha por objetivo explorar com os alunos a construção de diferentes representações gráficas, apoiadas nos dados coletados, organizados em tabelas por eles próprios, para que reunidos em seus respectivos grupos e com a colaboração de todos construíssem um gráfico de colunas que representasse a quantidade de alunos em relação à profissão escolhida.

Explicamos aos alunos que os diferentes tipos de gráfico podem ser construídos, com base em quaisquer dados, mas, conforme o fenômeno que se está investigando devemos escolher a representação gráfica que melhor se adeque ao tipo de informação que queremos mostrar.

Atividade –1C – 2º encontro.

Observando o gráfico que fizemos, vamos responder às perguntas abaixo:

a- Qual atividade foi escolhida pelo maior número de pessoas?

R.:

Quantas pessoas escolheram essa atividade?

R.:

b- Qual atividade foi escolhida pelo menor número de pessoas?

R.:

Quantas pessoas escolheram essa atividade?

R.:

Existem atividades que foram escolhidas por um número igual de pessoas?

R.:

d- Se houver, quais essa atividade?

R.:

No segundo encontro, a atividade 1C era desenvolvida, dando continuidade às atividades 1A e 1B. O objetivo desta questão era explorar a leitura e interpretação dos dados estatísticos expressos em gráficos, já que o aluno, baseando-se na análise das informações expostas explícitas e implicitamente no gráfico, deveria realizar a leitura baseada nas informações que o gráfico, fornecia e pautada nessa realidade destacar aspectos relevantes, como: integração dos dados, localização de pontos de máximo (moda) e de mínimo, comparar informações para poder sintetizar informações, a fim de realizar previsões e inferência.

Atividade – 1D -2º encontro.

Observando a pesquisa que fizemos, imagine que chegasse um novo aluno à classe, que tivesse gostos parecidos com os da maioria da classe, qual a atividade você acha que ele gostaria de exercer? Desenhe um novo gráfico incluindo agora esse novo aluno?

--

A atividade 1D era desenvolvida em continuidade às atividades 1A, 1B.e 1C: seu objetivo era explorar os conceitos elementares de estatística, isto é, a construção de gráfico, baseada na realidade do aluno, já que apoiado em dados reais o mesmo possa realizar inferências e fazer previsões.

Atividade – 2A – 3º encontro

Situação-problema.

Iremos distribuir dois saquinhos de m&m para cada grupo (seis alunos); cada aluno deverá inferir o número total de balas que existem dentro dos dois saquinhos. Preencha a tabela abaixo com as inferências feitas por todos os alunos:

NOME DO ALUNO	QUANTIDADE DE BALAS

Neste terceiro encontro, aplicamos a atividade – 2-A; seu desenvolvimento tinha como objetivo explorar a construção de uma tabela com dados coletados apoiados na inferência que o aluno deveria realizar.

Para cada grupo, era distribuído um saquinho de “balas M&M”; onde cada aluno dos grupos, após manusear o saquinho de balas, deveria estimar quantas balas havia dentro. Em seguida, anotar o valor correspondente à sua inferência na tabela assim, sucessivamente até o último aluno dos respectivos grupos também nomear a quantidade.

O objetivo desta atividade era familiarizar o aluno com relação à coleta de dados apoiado, em dados reais, uma vez que tais informações possibilitam ao aluno realizar inferências e fazer estimativas com dados estatísticos advindos de sua própria realidade.

Atividade – 2B – 3º encontro

Com base na tabela acima, elaborar um gráfico de colunas que mostre a quantidade de balas que cada aluno inferiu.



O desenvolvimento da atividade -2B deu-se a partir da atividade 2A, seu objetivo era explorar a construção de gráfico de colunas com dados coletado apoiados na realidade do aluno.

Atividade – 2 C – 3º encontro

Observando o gráfico que fizemos, vamos responder às perguntas.
Qual aluno, de seu grupo, tem o maior número de balas?
R.:
Quantas balas ele tem?
R.:
Qual aluno, de seu grupo, tem o menor número de balas?
R.:
Quantas balas ele tem?
R.:
c- Quem é o aluno, de seu grupo, que possui o maior número da chamada?
R.:
Quantas balas ele tem?
R.:
d- Houve alunos, de seu grupo, que têm a mesma quantidade de balas?
R.:
Se sim quem são esses alunos?
R.:

No quarto encontro, a atividade 2C era desenvolvida dando continuidade às atividades 2A, 2B. Esta tinha como objetivo explorar a conceitualização dos conteúdos básicos de Estatística quanto à leitura e interpretação de gráficos, explorando o conceito de ponto de máximo/mínimo e medidas de tendência central, como moda e mediana, partindo da realidade do aluno.

Atividade – 2 D – 4º encontro

Para que nenhum aluno ficasse triste, o grupo achou que seria justo que todos ficassem com a mesma quantidade de balas. Assim:
Como quantas balas ficariam para cada aluno, se todos do grupo tivessem a mesma quantidade de balas?
R.:
Desenhe esse gráfico, no espaço abaixo:

A quantidade de balas, dividida igualmente por todos os alunos, é conhecida por.....

A atividade 2D era desenvolvida dando continuidade a atividade 2C no quarto encontro, seu objetivo era explorar os conceitos estatísticos referentes à construção de gráficos, além do conceito de média aritmética com base na redistribuição dos valores da categoria “quantidade de balas” na representação gráfica, utilizando colunas de mesma altura.

Atividade – 3A – 5º encontro

Situação-problema:

Vamos unir em um único gráfico a quantidade de balas que cada grupo tem.
Desenhe esse gráfico, no espaço abaixo:



No quinto encontro, era desenvolvida a atividades 3A, que objetivava expor o aluno à coleta de dados que, em parte não partisse de sua própria realidade, visto que esses dados eram advindos de coletas e do tratamento dos outros grupos. Contudo, para que o mesmo pudesse representar graficamente os dados oriundos de outra realidade, era preciso promover uma cooperação entre os grupos que deveriam socializar os dados, para que o aluno percebesse a importância de se trabalhar com dados advindos das mais variadas fontes, já que diariamente são apresentadas várias informações, ou dados na forma de tabelas e, muitas vezes, ele é solicitado a representar graficamente esses dados.

Atividade – 3B – 6º encontro

Observando o gráfico que fizemos, vamos responder às perguntas abaixo:
a - Qual grupo tem maior número de balas? R.:
Quantas balas ele tem? R.:
b - Qual grupo tem menor número de balas? R.:
Quantas balas ele tem? R.:
c - Quantas balas tem o grupo que possui o segundo maior número de balas?
R.:
Quantas balas ele tem?
R.:
d - Quantas balas tem o grupo que possui o segundo menor número de balas?
R.:
Quantas balas ele tem?
R.:
e.- Quantas balas tem o grupo que está entre os dois grupos com os menores número de balas e os dois grupos que com maiores número de balas?
R.:
Quantas balas ele tem?
R.:
f - A quantidade de balas que está entre os dois grupos menores e os dois grupos maiores é conhecida por.....
g - Há grupos que com a mesma quantidade de balas? R.....
Se sim, quais são esses grupos? R.:
Quantas balas eles têm? R.:
A igualdade na quantidade de balas em comum aos grupos é conhecida por:
.....
h - O total de alunos mudou? R.:
Se sim, qual é o novo total de alunos? R.:
i - O total de balas mudou? R.:
Se sim, qual é o novo total de balas? R.....
j - Com o novo total de alunos e de balas a média, número igual de balas por aluno vai mudar?
R.:
Se sim, qual é a nova média de balas por alunos?
R.:

No sexto encontro, foi desenvolvida a atividade 3B, seu desenvolvimento tinha como objetivo explorar a familiarização da leitura e interpretação de gráfico com bases em situações reais, onde o aluno tivesse plena consciência que seria capaz de selecionar, organizar, interpretar relacionar informações típicas dos dados representados de diferentes formas, permitindo, assim tomar decisões e enfrentar as mais variadas situações-problema.

O objetivo da atividade era permitir ao aluno a exploração de conceitos elementares de estatística referentes à leitura e interpretação de gráficos, entre estes conceitos, destacamos pontos de máximo/mínimo, integração de dados,

quantificação/comparação de dados para identificar medidas de tendência central como média aritmética, mediana e moda.

De acordo com pesquisas em referência ao tema de nosso estudo, é importante que a coleta de dados e a construção de um gráfico tenham como base a realidade do aluno. Assim, ele terá maiores possibilidades de apreensão dos conceitos elementares de Estatística, visto que a organização dos dados e a respectiva construção da representação gráfica possibilitam-lhe destacar aspectos relevantes para sintetizar informações e permitir a elaboração de inferência e a realização de previsões.

Existe necessidade dos pesquisadores utilizarem gráficos dentro de contexto que apresentam dados do mundo real (não-fictícios), o que denominam de '*within-context-graphs*' (FRIEL, et al., 2001 apud CAETANO, 2004, p.93)

Atividade – 4A – 7º encontro

Situação-problema:

Cada grupo (cinco grupos) joga dois dados. Registrar o valor do produto dos números que saíram nos dados. O grupo que conseguir o maior total de pontos, ganha a partida ao fim de 12 lançamentos.

Construir, um gráfico de linha com os resultados obtidos nos lançamentos.

No sétimo encontro, era desenvolvida a atividade 4A baseada na coleta de dados referentes à seguinte situação-problema: os alunos reunidos em seus respectivos grupos recebiam dois “dados”, estes são utilizados em vários tipos de jogos lúdicos. Cada aluno deveria fazer o lançamento dos “dados”, registrar, o valor dos resultados obtidos e efetuar o produto desses valores. Em seguida, registrar o produto obtido em uma tabela e, assim, se sucedia até que o último aluno de cada grupo realizasse o lançamento dos “dados”.

Em seguida, pautados nos dados da tabela cada grupo deveria construir um gráfico de linha. Sugerimos que a escala utilizada não fosse unitária e os valores dos produtos fossem mostrados no eixo vertical do gráfico e no eixo horizontal, os lançamentos efetuados.

O objetivo da atividade era familiarizar o aluno com atividades que proporcionassem o trabalho em equipe, visando a obtenção da coleta de dados partindo de sua realidade. Isto é, o aluno era exposto a uma situação-problema na qual deveria coletar dados, organizá-los em uma tabela apoiado nessa tabela construir um gráfico para, em seguida, realizar a leitura e sua interpretação. Assim, permitia que ele destacasse vários aspectos relevantes de um gráfico, entre os quais como traduzir e interpretar as informações disponíveis em uma representação gráfica, objetivando sua fazer interpolações e extrapolações de dados para realizar inferências e fazer previsões.

Atividade – 4B – 8º encontro

a- Quem ganhou a primeira partida?

R.:

Quantos foram os pontos?

R.:

b- Quem ganhou a segunda partida?

R.:

Quantos foram os pontos?

R.:

c- Quem foi o campeão?

R.:

Quantos pontos ele marcou?

R.:

d- Quem ficou em último lugar?

R.:

Quantos pontos ele marcou?

R.:

e- Qual grupo que teve o maior aumento na diferença de pontos, entre dois lançamentos?

E quantos são esses pontos?

R.:

f- Qual grupo que obteve a maior queda na diferença de pontos, entre dois lançamentos?

E quantos são esses pontos?

R.:

g- Qual grupo teve o maior ponto em um único lançamento?

R.:

Quais os pontos desse lançamento?

R.:

h- Qual grupo teve o menor ponto em um único lançamento?

R.:

Quais os pontos desse lançamento?

R.:

i- Qual a média de pontos do terceiro colocado?

R.:

j- Qual a média de pontos dos cinco grupos.

R.:

Como vocês chegaram a esse resultado? Mostre suas contas.

--

No oitavo encontro, a atividade 4B. era desenvolvida, dando continuidade à atividade 4A, pois a partir dela o aluno deveria responder algumas questões apoiado nas informações contidas no gráfico. O objetivo desta atividade era expor o aluno a realizar a leitura e interpretar os dados estatísticos expressos em gráficos, destacando aspectos relevantes, tais como: pontos de máximo/mínimo, pontos de crescimento/decrescimento, integração, comparação de dados estatísticos; composição de grupos, abstração do conceito de medidas de tendência central: média pela aplicação de seu algoritmo.

4.4 - Procedimentos

O desenvolvimento do presente estudo foi constituído de dois momentos distintos, o primeiro compôs-se de duas fases – na primeira, aplicamos o instrumento-diagnóstico – pré-teste: na segunda, o instrumento diagnóstico - pós-teste, e no segundo momento, a aplicação de uma intervenção de ensino.

A aplicação do instrumento-diagnóstico – pré-teste foi deu-se em sala de aula, que contou com a minha presença na condição de pesquisador e os alunos participantes. De modo semelhante, aplicamos o instrumento diagnóstico – pós-teste.

Depois da correção e análise das questões do pré-teste, colocamos em prática o segundo momento do estudo – a intervenção de ensino.

A seguir, descreveremos os dois momentos constituintes de estudo.

4.4.1- Momento – 1: instrumento diagnóstico (pré-teste e pós-teste)

Neste primeiro momento, explicamos aos alunos do que se tratava o instrumento diagnóstico – pré-teste, na qual apresentamos os motivos que nos levavam a aplicação do instrumento diagnóstico.

Informamos que nosso interesse era investigativo, ou seja, pretendíamos investigar por meio do pré-teste quais os conceitos matemático/estatísticos referentes ao bloco de conteúdos "Tratamento da Informação" que eles, alunos da

8ª série do Ensino Fundamental, tinham para resolver questões dessa natureza, ou seja, leitura e interpretação de gráficos e tabelas e conceito de média aritmética.

Salientamos que a participação de todos era muito importante no desenvolvimento de nosso trabalho, visto que seriam eles os principais sujeitos e, portanto, deveriam empenhar-se de forma efetiva e participativa na busca das soluções que as questões solicitavam.

Esclarecemos que, de modo algum, o aluno era obrigado a participar se assim não o quisesse e, portanto, quando da participação deveria empenhar-se a responder todas as questões, pois, só assim poderíamos efetivamente ter mais subsídios, o que era fundamental para diagnosticar o estudo. Informamos, também, que o desempenho alcançado por aluno não seria motivo de uma avaliação com “notas” ou com qualquer outro instrumento avaliativo de nossa parte.

Após as devidas explicações, para cada aluno presente foi distribuído um “livrinho” de questões, para que todos colocassem seus respectivos nomes, idade, série e data.

Logo depois, realizamos a leitura de cada uma das questões em voz alta para que todos os presentes pudessem ouvir e entender o que era solicitado em cada questão. Esclarecemos que no decorrer das atividades se algum aluno ainda sentisse com alguma dúvida com relação ao entendimento do que a questão objetivava, faríamos a devida explicação, de modo que esta não interferisse na resposta do aluno.

O tempo destinado para a resolução das questões do pré-teste era de uma hora/aula, ou seja, 50 minutos.

Tendo em vista que o emprego de recursos tecnológicos, como computadores e calculadoras é bastante salutar no desenvolvimento dos vários processos de ensino-aprendizagem de diversas áreas do conhecimento e, em especial, em Matemática, consideramos que o uso de calculadoras pelos alunos no decorrer das atividades era fator importante no desenvolvimento do estudo, permitindo, assim, maior agilidade nos cálculos quando exigidos em alguma questão.

Segundo os PCN, o uso de ferramentas tecnológicas e seus recursos possibilitam e trazem significativas contribuições ao processo de ensino e

aprendizagem de Matemática, de modo que: “relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente” (BRASIL, 1998, p. 43).

4.4.2 - Momento – 2: Intervenção de ensino

Em nossa intervenção de ensino, os procedimentos empregados deram-se de modo semelhante aos empregados nos instrumentos-diagnóstico, pré e pos testes, ou seja, explicamos a importância da aplicação da intervenção de ensino e seu objetivo.

O segundo momento - intervenção de ensino foi desenvolvido nas duas semanas seguidas, pois a cada dia era realizado um encontro de uma hora/aula, totalizando oito. Ao longo desses encontros, foram trabalhadas quatro situações-problema, a saber: a primeira situação-problema era constituída por quatro itens, 1A, 1B, 1C e 1D, na qual o item 1C era composto de seis perguntas. A segunda questão era constituída da mesma estrutura da anterior, 2A, 2B, 2C e 2D, na qual o item 2C apresentava oito perguntas e o item 2D, três. A terceira questão era composta pelos itens 3A, e 3B. Este último apresentava 21 perguntas, a quarta questão era constituída pelos itens 4A e 4B, este último apresentava 17 perguntas.

As quatro situações-problema propostas estavam pautadas em problemas relacionados ao cotidiano do aluno.

Tendo em vista que o planejamento e a elaboração da intervenção de ensino deram-se, com base da aplicação do pré-teste, realizamos nesse intervalo de tempo a análise referente às questões do pré-teste, análise esta que nos permitiu realizar o levantamento das informações mais relevantes, ou seja, quais os conceitos os quais o aluno apresentou maior ou menor dificuldade em relação aos conteúdos abordados nas questões propostas.

Diante dos dados analisados, passamos ao desenvolvimento das questões referentes à intervenção de ensino, baseadas nessas informações levantadas em nossa análise. Além de enfocarmos os conteúdos referentes à

série em questão, privilegiamos abordar os conteúdos nos quais o aluno demonstrou menor familiaridade, ou seja, a melhor forma para que ele pudesse compreender e abstrair tais conceitos, isto é, proporcionar ao aluno maior interação com os conteúdos nos quais tiveram menor capacidade para compreender e, conseqüentemente, conceituá-los.

1º encontro

Nesse primeiro encontro, explicamos aos alunos quais os objetivos da intervenção de ensino, esclarecemos que um dos objetivos era introduzir os conceitos elementares de estatística referentes à leitura e interpretação de gráficos e tabelas,

Outro objetivo era que o desenvolvimento das atividades para trabalhar em grupos, para que eles se ajudassem mutuamente e todos se integrassem em uma equipe em busca do mesmo objetivo. O outro objetivo era que as atividades planejadas e desenvolvidas, apoiadas em situações-problema que retratavam a realidade deles.

Os alunos reuniram-se formando seis grupos de cinco indivíduos; a formação dos respectivos grupos deu-se pela iniciativa dos mesmos. Durante o processo da intervenção de ensino, se algum aluno faltava, fazíamos um arranjo para deixar os grupos com a mesma equivalência de alunos.

Logo após a organização dos grupos na sala de aula, foi distribuído a todos os grupos o bloco de fichas, contendo os quatro problemas. Esclarecemos que, após o término de cada atividade, eles deveriam devolver o bloco de fichas, e o mesmo seria entregue novamente no próximo encontro para dar continuidade às próximas atividades.

Solicitamos que fosse registrado no bloco de fichas o nome dos participantes dos grupos, e, informamos que a composição dos grupos seria mantida em todos os demais encontros.

Realizamos a leitura do que era solicitado pela questão 1A e esclarecemos as dúvidas que surgiram. Assim, foi estabelecido que cada grupo deveria realizar a pesquisa com os colegas das outras séries.

Esclarecemos como eles deveriam proceder para a realização da pesquisa e solicitamos que fosse informado do que se tratava a pesquisa aos entrevistados e ao professor (a) da classe em questão.

Após a coleta dos dados retornaram à sala de aula e realizaram o tratamento dos mesmos.

2º encontro

O segundo encontro foi continuação do encontro anterior, destinado a construção dos gráficos, item 1B, uma vez que um dos objetivos dessa atividade era levar o aluno a abstrair os conceitos elementares de estatística por meio de sua realidade e de sua própria ação sobre os elementos estatísticos disponíveis, além de trabalharem em equipe.

Nossa intervenção dava-se de modo a explicar e introduzir os termos e as nomenclaturas empregadas para dados estatísticos e expor as diferentes formas de gráficos que, usualmente, são usados para representar dados estatísticos.

Após a análise dos gráficos por parte dos alunos e sanada as dúvidas e feitas as devidas correções, solicitamos que eles realizassem a leitura e interpretação de seus respectivos gráficos, para responderem às perguntas referentes ao item 1C.

O Item 1D era referente à inferência que o aluno deveria realizar e, conseqüentemente, elaborar uma nova representação gráfica que representasse a preferência de um novo aluno que chegasse à classe.

3º encontro

Para a realização das atividades 2A e 2B, foi distribuído um saquinho de “balas M&M” para cada grupo, que todos os alunos deveriam manusear o saquinho de balas e inferir a quantidade de balas que havia dentro dele e registrar o valor que cada aluno inferiu na ficha de atividades,

Com a tabela preenchida, os alunos iniciaram a atividade 2B assim, construíram um gráfico de colunas que representasse o valor da inferência de cada um.

A escala utilizada ficou a critério de cada grupo, contudo sugerimos que a mesma não apresentasse valores unitários, pois pesquisas em referência ao tema de nosso estudo apontam que os estudantes sentem dificuldade em realizar a leitura e a interpretação dos gráficos que apresentam escalas com valores não unitários. Um dos objetivos da atividade foi justamente trabalharmos com os alunos gráficos que apresentavam escalas com valores não unitários.

4º encontro

No quarto encontro, trabalhamos com os alunos os itens 2C e 2D, o item 2C era referente a perguntas relacionadas à leitura e interpretação dos gráficos feitos por eles. O item 2D objetivava a introdução do conceito de média por meio da redistribuição da mesma quantidade de balas para cada aluno.e, conseqüentemente, a elaboração de um gráfico de barras de mesma altura.

5º encontro

O quinto encontro foi referente ao item 3A, dando continuidade ao encontro anterior, foi destinada a elaboração de um novo gráfico de colunas, com base nos dados obtidos por meio da média aritmética correspondente a cada um dos grupos envolvidos na intervenção de ensino. Para tanto, foi construída uma tabela na lousa e cada um dos representantes dos grupos foi à lousa e registrou esse valor.

6º encontro

O sexto encontro fazia referência ao item 3B, objetivando a leitura e a interpretação de gráficos, introduzindo os conceitos de ponto de máximo/mínimo, medidas de tendência central: média aritmética, mediana e moda.

7º encontro

Neste encontro, foi desenvolvida a atividade 4A, sendo distribuídos dois “dados” para cada grupo, em que cada um dos alunos deveria lançar os “dados”, totalizando dez lançamentos para cada grupo. Após observar os pontos obtidos e efetuar o produto desses valores, os respectivos valores eram anotados em uma tabela na lousa. Com base na tabela, cada grupo deveria construir um gráfico de linha. O eixo horizontal representava os valores (produto) obtidos com lançamentos dos dois “dados”. No eixo vertical, a escala segundo os critérios de cada grupo. Novamente, solicitamos que não fosse usada uma escala unitária para se efetuar a leitura dos pontos obtidos por grupo. As diferentes cores das linhas indicavam os grupos. Um dos objetivos da atividade era introduzir as diferentes representações gráficas, já que, ao representarmos dados estatísticos, devemos utilizar a representação gráfica que melhor represente e informe com mais clareza o que se pretende mostrar.

8º encontro

O oitavo encontro era a continuação da atividade anterior, nesse encontro, eram realizadas a leitura e a interpretação do gráfico, a fim de responder às perguntas solicitadas, entre as quais abordamos a exploração dos seguintes conteúdos: pontos de máximo/mínimo, intervalos de crescimento/decrescimento de um dado estatístico, composição/comparação de valores de um conjunto de dados, média aritmética e as estratégias adotadas em seu cálculo.

CAPÍTULO V

ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 - Introdução

No presente capítulo, apresentamos a análise dos resultados obtidos com base no desenvolvimento do estudo. Esta análise levará em consideração dois aspectos: as análises quantitativa e qualitativa, que terão como base a aplicação e desenvolvimento dos instrumentos-diagnóstico (pré-teste e pós-teste), como também a aplicação e o desenvolvimento das atividades da intervenção de ensino.

A análise quantitativa teve como objetivo investigar o desempenho dos alunos com relação às questões do pós-teste, tendo como referência os resultados obtidos nas questões do pré-teste que foi avaliar o crescimento no desempenho que os alunos apresentam, após terem participado das atividades de intervenção de ensino.

Este desenvolvimento foi medido por meio do número de acertos relacionados aos conteúdos da leitura e interpretação de tabelas, leitura e interpretação de gráficos e pelo conceito de média aritmética. A análise qualitativa teve como objetivo analisar a concepção dos alunos com relação à resolução das atividades propostas, tanto no instrumento-diagnóstico pré-teste como também no pós-teste. No decorrer da análise qualitativa, buscamos identificar as facilidades, ou dificuldades que os alunos tiveram a respeito dos conteúdos abordados, permitindo, assim fazer uma reflexão para enriquecer a análise do presente estudo.

A análise, tanto qualitativa como quantitativa, foi examinada sob a ótica dos conteúdos matemático-estatísticos, abordados nos instrumentos-diagnóstico, leitura e interpretação de tabelas e gráficos e conceito de média aritmética.

Ainda, consideramos os aspectos relacionados ao conteúdo leitura e

interpretação de gráficos: "gráfico versus realidade" refere-se às respostas com justificativas baseadas na leitura e interpretação do gráfico e nas respostas justificadas pautadas na realidade do aluno "níveis de leitura e interpretação de gráficos", segundo CURCIO (1987).

Por fim, antes de iniciar a análise quantitativa dos resultados foi preciso esclarecer ao leitor como os itens que compuseram as questões dos testes foram considerados.

O pré-teste compôs-se de cinco questões, que juntas envolveram 27 itens, e 19 deles foram analisados sob o de vista quantitativo, já que foi possível classificar suas respostas como "certas" ou "erradas". Os oito itens restantes foram analisados apenas do ponto de vista qualitativo, uma vez que não existem respostas "certas" ou "erradas" para eles, mas sim a concepção dos alunos sobre as situações apresentadas. Nesses itens, nosso interesse foi investigar como o aluno faz a leitura do gráfico: se analisa pautado em sua realidade ou se apoiado nos dados das tabelas e gráficos, etc.

Com relação ao pós-teste, este foi composto igualmente por cinco questões, mas apresentou um item a menos do que o pré-teste (não teve o item 1c), o que significa dizer que o pós-teste englobou 26 itens, sendo 18 relativos à análise quantitativa e os oito restantes, à análise qualitativa.

Um ponto importante para facilitar a leitura dos dados nos dois instrumentos-diagnóstico foram as cinco questões enumeradas como "Questão 1"; "Questão 2" e, assim por diante. Os itens que compunham as questões também receberam numeração do tipo "1", "2", "3" e, assim por diante alguns desses itens tiveram duas perguntas, recebendo a numeração "a" e "b". Dessa forma, a questão 3 do pré-teste, por exemplo, tinha no item "4" dois sub-itens, o "a" e o "b". Para facilitar a leitura dos resultados no capítulo de Análise, chamaremos as questões por números e os itens por letra.

No caso dos itens que tiverem subitens, estes serão representados por letras. Assim, ao nos referirmos ao termo "3d1", estaremos nos referindo ao subitem ao item "4" da Questão "3".

Outro ponto que ainda precisa ser lembrado ao leitor, houve uma troca na ordem de apresentação das questões, bem como pequenas alterações nas tabelas e gráficos do pós-teste ao pré-teste. Estas alterações foram necessárias para evitar a variável interveniente "memória" na resolução dos mesmos

Entretanto, enfatizamos que preservamos a equivalência das questões, isto é, não alteramos os conteúdos matemáticos e estatísticos de cada questão nem o grau de dificuldade delas nem os contextos utilizados e, por fim, os tipos de gráficos utilizados.

O quadro abaixo apresenta a distribuição das questões, itens e subitens quanto às correspondências entre o pré e o pós-teste e, também, quanto às relações com as análises quantitativa e qualitativa.

Tabela 5.1: Distribuição e correspondências das questões do pré e pós-testes

QUESTÕES QUANTITATIVAS						QUESTÕES QUALITATIVAS			
PRÉ-TESTE	1a	2a	3a	4a	5a	2c2	3c1	4d1	5c1
	1b	2b	3b1	4b	5b	2d2	3c2	4d2	5c2
	1c	2c1	3b2	4c	5c3				
	1d	2d1	3d	4d	5d				
PÓS-TESTE	1a	3a	5a	4 ^a	1a	3c2	5c1	4d1	1c1
	1b	3b	5b1	4b	1b	3d2	5c2	4d2	1c2
	1d	3c1	5b2	4c	1c3				
		3d1	5d		1d				

Para efeito de apresentação, comparação e análise dos dados, a ordem das questões seguirá a mesma do pré-teste. Assim, ao apresentarmos os itens “a”, “b” e “d” da Questão 1 do pré-teste, apresentaremos os itens a”, “b” e “d” da Questão 2 do pós-teste, porém chamaremos estes itens do pós-teste por 1a, 1b, 1d.

5.2 – Análise Quantitativa dos Resultados

Nesta seção, faremos a análise dos resultados obtidos com base na aplicação dos instrumentos-diagnóstico empregados neste estudo, pré-teste e pós-teste.

A seguir, descreveremos o critério que norteará a avaliação das respostas dos alunos no que se refere ao processo de correção das questões que dizem respeito ao conceito de leitura e interpretação de tabelas e gráficos.

A resposta fornecida pelos alunos que estiverem estritamente correta de acordo com o que foi solicitado pela questão, nos casos em que as respostas solicitem uma justificativa só será considerada correta se acompanhada de sua justificativa.

Quanto às questões que se referem à média aritmética, serão consideradas corretas as respostas que apresentarem o valor exato solicitado pela questão, às questões que fazem menção a uma justificativa por parte do aluno somente será considerada correta se a resposta dada pelo aluno estiver acompanhada de sua justificativa ou cálculo se o mesmo for solicitado, caso contrário a resposta fornecida pelo aluno não será considerada correta.

5.2.1 – Desempenho geral dos alunos no pré-teste e pós-teste.

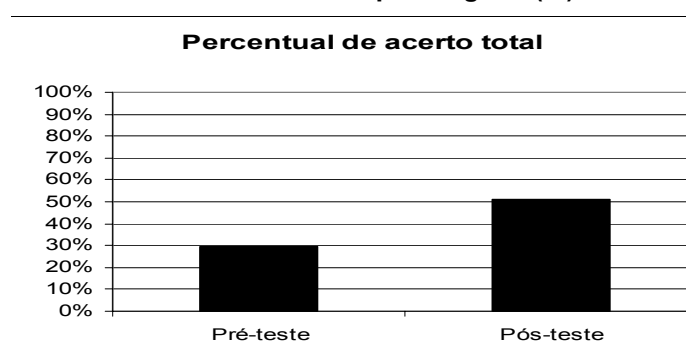
A seguir, apresentamos os resultados referentes ao desempenho dos alunos no pré-teste e pós-teste, levando em consideração o número total de questões/itens corretos em cada instrumento diagnóstico.

Para melhor situar o leitor quanto ao número de acertos, assim como o percentual geral de acertos, tanto no pré-teste como no pós-teste adotamos o critério, a seguir. O número total de acertos possíveis para cada instrumento diagnóstico foi obtido, multiplicando-se o número total de itens, nos testes (no pré-teste foram 19 itens e no pós-teste foram 18) pelo número total de alunos (27). Portanto, o número máximo de respostas corretas possíveis no pré-teste igual foi 513 e no pós-teste, 486.

Tabela 5.2: Desempenho geral (acertos)

QUANTIDADE DE ACERTOS TOTAL	
Instrumento Diagnóstico	Nº Acertos
Pré-teste	153 de 513
Pós-teste	248 de 486

Gráfico 5.3: Desempenho geral (%)



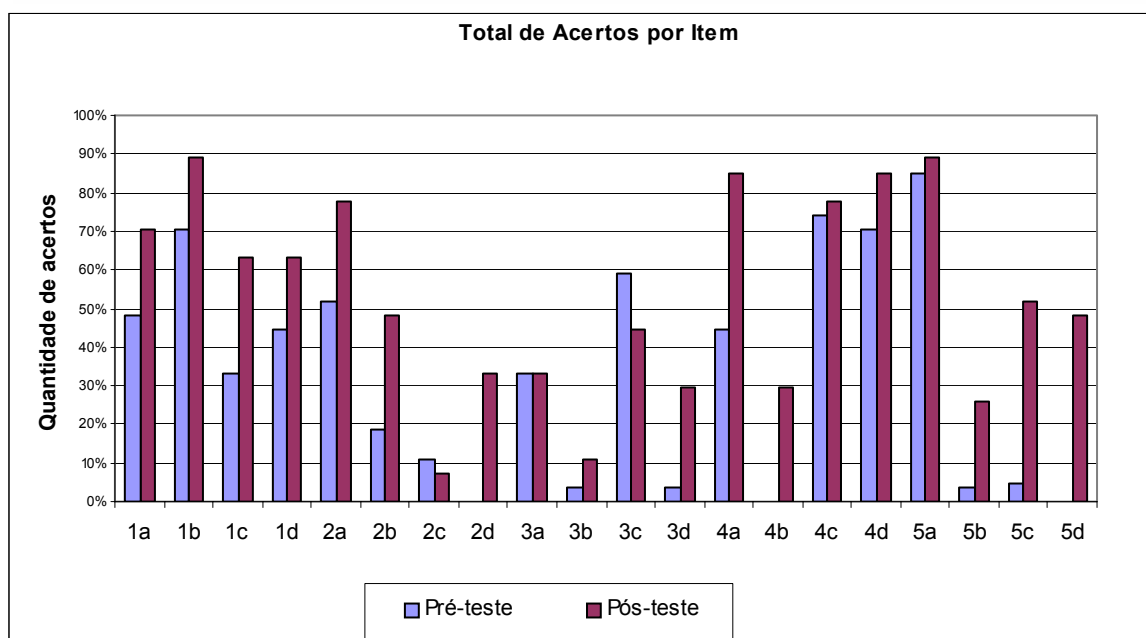
O gráfico acima apontou que houve um aumento significativo no número de acertos das questões do pós-teste com relação às questões do pré-teste. Observamos que o percentual de acertos nas questões do pré-teste foi de 29,82%, e o percentual de acertos nas questões do pós-teste atingiu 51,02%, o que indica um crescimento do percentual no desempenho dos alunos na ordem de 21,20% entre o teste inicial e o final. Este resultado em nada nos surpreendeu, pois era esperado que a intervenção de ensino acarretasse uma melhoria no desempenho dos alunos.

Além disso, o gráfico acima apenas indica um melhor desempenho dos alunos no que diz respeito à comparação geral de todas as questões do pós-teste com relação às do pré-teste. É necessários se estabelecer em quais conteúdos houve um aumento, e/ou decréscimo, nos acertos desses alunos e buscar entender o porquê de tal fenômeno. Para tanto, a seguir, apresentaremos o desempenho dos alunos no que tange a cada item dos dois instrumentos (pré e pós-testes), tendo como objetivo identificar qual/quais as questões/itens os alunos apresentaram maior ou menor facilidade para apresentar a resposta que solicitava a questão.

5.2.2 – Comparação, por Itens, entre o desempenho dos alunos no Pré-teste e Pós-teste.

Com o intuito de investigar e comparar como foi desempenho dos alunos em cada um dos itens, tanto no pré como no pós-teste, apresentamos abaixo.

Itens	1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c1	2d1	3a	3b1	3b2	3d	4a	4b	4c	5a	5b	5c3	5d
Pré-teste	13	18	9	12	14	5	3	0	9	1	1	0	11	0	19	23	1	14	0
Pós-teste	19	24	—	18	21	12	4	10	9	8	4	11	17	8	24	25	10	14	10



De acordo com os dados da Tabela 5.4 e do Gráfico 5.5 que mostram o desempenho geral dos alunos nas questões/itens relacionados aos dois instrumentos-diagnóstico pré-teste e pós-teste, de acordo com os temas abordados, nos instrumentos-diagnóstico, ou seja, leitura e interpretação de tabelas e gráficos e conceito de média aritmética.

Em relação os itens, 1a, 1b, 1d, 4a e 4c, verificamos que se tratavam de tabelas e gráficos de setores, respectivamente. Os alunos obtiveram aproveitamento médio superior a 20 pontos percentuais no pós-teste em relação ao pré-teste.

Na fase do pré-teste, o rendimento médio com relação a esses itens foi de 54,81%, e, no pós-teste, 75,41%, o que significa um bom desempenho envolvendo, questões relacionadas à tabela e gráfico de setores.

Quanto aos itens 2a, 2b e 3b1, referentes a gráficos: de colunas, de linhas, os alunos obtiveram aproveitamento médio próximo a 26 pontos percentuais no pós-teste, o que significa dizer que nos itens relacionados ao pré-teste o aproveitamento médio foi de 24,67%, e no pós-teste, o rendimento médio foi de 50,61%.

Nos itens 2d1, 3d e 4b, no que diz respeito à média aritmética, os alunos obtiveram aproveitamento médio de 35,79% na fase do pós-teste, e no pré-teste o aproveitamento foi nulo.

O mesmo ocorreu em relação ao item 5d, que tratava da construção de tabela a partir dos dados do gráfico, cujo aproveitamento dos alunos saltou para 37,05% no pós-teste, enquanto no item 5b esse aproveitamento saltou para 33,35%.

Para os itens 2c1, 3a, 3b2, 5a e 5c3, o aproveitamento dos alunos nos dois instrumentos-diagnóstico foi praticamente o mesmo, no pós-teste ocorreu um aumento do aproveitamento na ordem de 4,45% em relação aos itens do pré-teste.

5.2.2.1 - Itens relativos à leitura e interpretação de tabelas

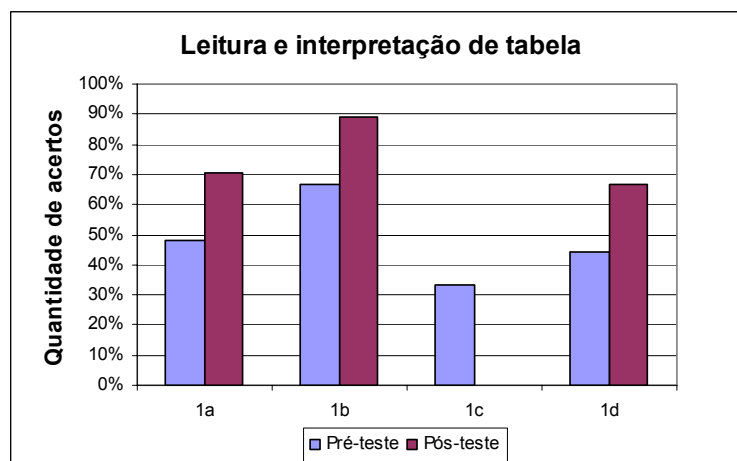
Nesta seção, apresentaremos os resultados quanto ao desempenho dos alunos em cada um dos instrumentos diagnóstico no que se refere à leitura e interpretação de tabelas. Iniciaremos apresentando um gráfico que mostra os resultados do desempenho específico dos alunos, tanto no pré-teste como no pós-teste, no que tange à Questão 1².

² 1a - Qual esporte obteve maior preferência entre os grupos pesquisados?

1b - Considere os dados dos grupos de crianças e de idosos juntos. Compare esses dados com os dados do grupo de adolescentes e responda:

A preferência por futebol no grupo de adolescentes é menor?

Gráfico 5.6: Desempenho: Leitura e interpretação de tabelas.



Os quatro itens (1a, 1b, 1c e 1d) da Questão 1 que aparecem no rodapé referem-se à leitura e interpretação dos dados dispostos em uma tabela, que requereram leitura e interpretação de tabelas “entre os dados” nível - 2 de leitura e interpretação de Curcio (1987).

Com base nos dados, do Gráfico 5.6 observamos que os alunos obtiveram percentuais médios superiores aos índices divulgados por diversas avaliações que medem o nível de “aprendizado” referente a conceitos estatísticos.

Ou seja, dentro dos índices percentuais de aproveitamento que a maioria de estudante obtém quando diante desse tipo de avaliação, Verificamos que, em média, os alunos obtiveram rendimento superior a 27 pontos percentuais no instrumento-diagnóstico pós-teste em relação ao pré-teste. Com base nesses dados, percebemos que ocorreu um aumento bastante significativo, ou seja, no que diz respeito à leitura e interpretação de dados baseados em uma tabela, “leitura entre os dados”, que requer fazer uma extrapolação dos dados. Assim, os alunos obtiveram um bom desempenho, isto significa dizer que demonstraram uma razoável competência e habilidade, ou seja, foram capazes de fazer a integração dos dados referentes aos vários conjuntos apresentados pelo gráfico, mostrando que possuíam habilidades para quantificar dados, comparar esses dados com outros dados de outros conjuntos, além de dominarem os conceitos matemáticos necessários a fazer frente à leitura e interpretação de tabelas.

1c - Existe algum esporte onde a preferência diminui, conforme o grupo vai ficando mais velho? Se a resposta for afirmativa, qual é o esporte?

1d - Construa um gráfico que represente a preferência dos grupos para a modalidade esportiva “vôlei”.

Segundo Crespo (2002, p.22), uma tabela é: “um quadro que resume um conjunto de observações”.

Dentre os objetivos da Matemática com relação à leitura e interpretação de tabelas e gráficos, é esperado que o aluno seja capaz de construir tabelas de frequência, representar graficamente dados estatísticos, e com base na leitura e interpretação dos dados elaborarem conclusões e fazer previsões.

Podemos considerar que esse resultado nos surpreendeu, e de certo modo, superou nossas expectativas, ou seja, segundo avaliações: do SARESP, Avaliação Brasil, SAEB e INAF, entre outros órgãos, que avaliam o rendimento escolar de alunos, estejam eles no Ensino Fundamental ou Médio o percentual médio de rendimento nesse tipo de avaliação não é superior a 35% de aproveitamento.

Se considerarmos o percentual médio obtido na fase do pré-teste, esses alunos obtiveram um bom nível de desempenho, e com relação ao resultado obtido no pós-teste esse nível de aproveitamento foi ainda melhor. O bom desempenho pode ser explicado pelo fato de que durante a intervenção de ensino foram trabalhadas com os alunos situações-problema que estavam diretamente ligadas a problemas que fazem parte do cotidiano desses alunos.

Desse modo, é preciso entender que esse bom desempenho foi decorrente do desenvolvimento da intervenção de ensino que se configurou em um bom estímulo no que concerne à aquisição de conceitos estatísticos referentes à leitura e interpretação de tabelas. .

Para Vergnaud aprender conceitos matemáticos está relacionado a expor as crianças desde cedo a situações que favoreçam o desenvolvimento desses conceitos.

O trabalho de conceitos relacionados aos conteúdos estatísticos apoiado em situações-problema que dizem respeito ao cotidiano do aluno é, sem dúvida, um excelente caminho a ser trilhado, uma vez que ao trabalhar com problemas estatísticos voltados às suas práticas sociais, culturais e escolares do dia-a-dia desses alunos, demonstra ser viável introduzir vários conteúdos, tanto matemático-estatístico como também outros conteúdos de interesse social, pois além de garantir um aprendizado/conhecimento que atenda as necessidades desses alunos como cidadão.

Para que o eles adquiram um conjunto de práticas/conhecimentos para auxiliá-los ao longo de sua vida, perante o grupo social a qual está inserido. Nesse contexto, o papel da escola como também da Matemática têm de focar esse objetivo como meta a ser alcançada, ou seja, garantir um aprendizado significativo em qualquer área do conhecimento escolar.

Vale ressaltar que o índice satisfatório de aproveitamento nas questões do pós-teste foi em razão também do desenvolvimento de trabalho coletivo. Os alunos participaram de todas as etapas de desenvolvimento das atividades de intervenção de ensino, desde a coleta dos dados, seu tratamento, construção das respectivas representações gráficas e, conseqüentemente, realizaram as atividades necessárias para fazer a leitura e interpretação das questões, portanto, o trabalho coletivo foi fundamental para esse bom aproveitamento.

Segundo os PCN (1998), interagir de modo cooperativo com seus pares por meio do trabalho coletivo na busca de soluções para problemas comuns, é um bom caminho para identificar aspectos relevantes quanto à discussão da solução desses problemas. Uma vez que os alunos aprendem a respeitar o modo de pensar dos colegas e com isso aprendem com eles.

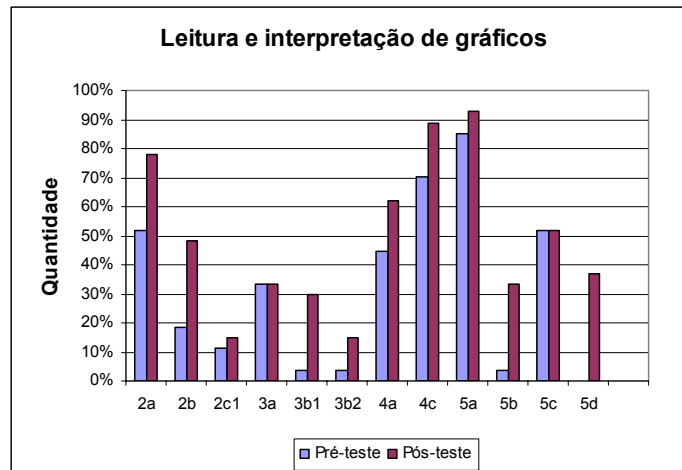
5.2.2.2 - Itens relativos à leitura e interpretação de gráficos

Nesta secção, apresentaremos os resultados do desempenho dos alunos nos dois instrumentos-diagnóstico, no que se refere à leitura e interpretação de gráficos.

Abaixo, temos o Gráfico 5.7 que mostra o resultado do desempenho dos alunos, tanto no pré-teste como no pós-teste nas questões que envolveram leitura e interpretação de gráficos³.

³ 2a - Qual foi a quantidade de bolos feitos na padaria, considerando toda a semana?
2b - Qual dia da semana em que a padaria fez menos bolos?
2c1 - Entre quais dias da semana houve um maior crescimento na produção de bolos?

Gráfico 5.7: Desempenho: Leitura e interpretação de gráfico



Os itens (2a, 2b e 2c1), da Questão 2 referem-se a um gráfico de barras e a leitura e interpretação desse gráfico requeria que o os alunos fizessem uma “leitura entre os dados”, nível - 2 de Curcio (1987). O gráfico apresentava uma escala não unitária, portanto, era exigido que os alunos realizassem a extrapolação dos dados, composição de grupos, localização de ponto de mínimo, e intervalos de crescimento ou decrescimento e taxas de variação.

Inicialmente, ao observarmos o Gráfico 5.7, notamos que os números de acertos para esses três itens no pré-teste, foram: 2a (51,18%),14 acertos, 2b (18,51%), 5 acertos e 2c1(11,11%), 3 acertos.

Para o item 2a, era solicitado que o aluno primeiro fizesse a leitura dos dados para cada dia da semana, para, em seguida, realizar a extrapolação dos dados, isto é, a quantificação dos valores (dados) apresentados no gráfico.

Neste item, o índice de aproveitamento foi superior a 51%, poderia ter sido melhor, uma vez que a leitura e a interpretação desse tipo de gráfico, por crianças da 4ª série do Ensino Fundamental são consideradas tarefa simples, uma vez que não encontram maiores dificuldades para localizarem pontos extremos.

Quanto ao item 2b, este apresentava uma peculiaridade, era solicitado em qual dia da semana ocorreu a menor produção de pães; para este caso, o gráfico apresentava frequência nula, ou seja, ausência da barra para esse dia da semana e o índice de aproveitamento dos alunos foi abaixo do esperado.

Ao contrário, do que se tem visto com relação à leitura de pontos extremos, nos quais as crianças têm bastante facilidade em identificá-los, quando o ponto de

mínimo é nulo, verifica-se que estudantes nesta faixa etária encontram bastante dificuldades para identificá-lo.

Quanto à localização do maior intervalo de crescimento, item 2c1 requeria dos alunos a realização da leitura dos dados em cada dia da semana e, posteriormente, a comparação entre os dados obtidos verifica-se que o índice de aproveitamento dos alunos foi ainda mais tímido, próximo de 11%, ou seja, os alunos não foram capazes de realizar a leitura do maior intervalo de crescimento.

No geral, para essa questão, os resultados mostram que o desempenho dos alunos foi muito tímido, eles encontraram muitas dificuldades para localizar o ponto de mínimo. A maioria dos alunos considerou como ponto de mínimo a barra do gráfico que apresentava o menor tamanho e, neste caso, era preciso considerar como ponto de mínimo a frequência nula, ou seja, a 4ª feira já que não foi produzido nenhum pão naquele dia.

O índice médio de aproveitamento para esta questão foi de 27,15%, ou seja, considerado insatisfatório.

Com relação a determinar o intervalo de maior crescimento da variável, verificamos que os alunos não foram capazes de realizar a “leitura entre os dados”, o que exigia dos mesmos fazer a leitura dos dados que não estavam explícitos. Isto significa dizer que era necessário que eles fizessem a leitura da maior intervalo de crescimento com base nos dados apresentados pelo gráfico.

Com relação ao desempenho dos alunos quanto às questões apresentadas no pós-teste verificamos que ocorreu uma elevação muito significativa nos percentuais obtidos, nos itens: 2a (77,77%), 21 acertos e 2b (44,45%), 12 que correspondem dizer que o percentual médio de acertos para esses dois itens foi de 61,10%, o que representa um aumento superior a 40 pontos percentuais em relação aos itens do pré-teste, porém, o item 2c1 (14,81%), 4 acertos foi praticamente o mesmo em relação ao índice de aproveitamento do pré-teste. Os alunos encontraram dificuldades para localizar o maior intervalo de crescimento nos dois instrumentos-diagnóstico.

Observamos que a maioria dos alunos respondeu que o maior intervalo de crescimento ocorreu na 3ª feira e no sábado, o que significa dizer que os alunos fizeram uma leitura dos dados que estavam explícitos no gráfico, isto é, não foram capazes de distinguir os conceitos de ponto de máximo e o conceito de intervalo de crescimento. Eles realizaram a leitura dos dois maiores pontos de máximo, que

eram apresentados pelo gráfico, e o maior intervalo apresentado era entre os dias de sexta-feira para sábado, o fato foi decisivo para o péssimo desempenho alcançado pelos alunos.

Segundo (SANTOS, 2003; CAETANO, 2004 e LIMA, 2005) crianças de nove e dez anos são capazes de localizar pontos de máximo e mínimo desde as primeiras séries em gráficos de barras.

Os resultados mostram que a localização de um intervalo de crescimento, por parte dos alunos, configurou-se em uma tarefa bastante difícil.

A questão 3⁴ trata-se de um gráfico de linha, no qual no eixo horizontal tem-se a variável “semanas”, e no eixo vertical, a variável “quantidade”. Dessa forma, tanto se pode fazer a leitura do gráfico a partir do eixo horizontal, como também a partir do eixo vertical dependendo do que é solicitado pela questão.

Os itens 3a, 3b1 e 3b2, da Questão 3 requereram uma leitura e interpretação de gráficos “entre os dados”, de acordo com como o nível - 2 de Curcio (1987).

Os resultados apresentados no pré-teste para itens 3a (33,33%), 9 acertos, 3b1 (3,70%), 1 acerto e 3b2 (3,70%), 1 acerto mostram que o desempenho dos alunos nesse momento eram bastante abaixo, não correspondendo, inclusive, à nossa expectativa inicial.

De acordo com esse resultado, percebemos que os alunos tinham dificuldades para realizar a “leitura entre os dados”, uma vez que o item 3a solicitava a evolução de dois conjuntos de dados ao longo de certo período de tempo, fazendo-se necessário realizar a extrapolação dos dados desses dois conjuntos e verificar qual deles teve a maior taxa na queda de produção ao longo das sete semanas.

Quanto aos itens 3b1 e 3b2, que solicitavam, qual o maior intervalo de crescimento entre duas semanas consecutivas e qual o valor desse crescimento, respectivamente, ou seja, o item 3b2 tinha dependência com relação ao item 3b1.

⁴ 3a - Considerando todo o período, qual foi o alimento que teve maior queda na produção?
3b - Considerando a produção de arroz do período de duas semanas seguidas (semana 1 e 2, ou semana 2 e 3, ou semana 3 e 4, ou semana 4 e 5, ou semana 5 e 6, ou semana 6 e 7), qual foi o maior crescimento?
3b1 - O maior crescimento foi entre as semanas _____ e _____.
3b2 - Esse crescimento foi de _____ quilos.

Para responder a esses dois itens, era preciso que o aluno realizasse a “leitura dos dados”, nível – 1 de Curcio (1987), isto é uma leitura pontual da variável "quantidade" para cada intervalo de tempo, estabelecendo as correspondências com a variável "semanas" e, posteriormente, era necessário fazer a “leitura entre os dados”, nível – 2 de Curcio (1987), para tanto, era preciso integrar os dados e compará-los e responder o que era solicitado.

As dificuldades encontradas pelos alunos, sobretudo nos dois últimos itens, demonstram que eles não conseguiram realizar a leitura dos dados que estavam explícitos no gráfico e acreditamos que o fator que pesou para esse baixo desempenho, foi a pouca familiaridade com esse tipo de representação gráfica (gráfico de linhas).

Para Vergnaud, conceito é definido como uma tríade que envolve um conjunto de situações, um conjunto de invariante operatórios e um conjunto de representações simbólicas, é a interação entre esses três conjuntos constituem-se em um campo conceitual.

Com relação às questões do pós-teste, o número de acerto dessas questões aumentou – 3a = 9 acertos, 3b1 = 8 acertos, e 3b2 = 4 acertos – embora as dificuldades encontradas por eles fossem da mesma ordem que nos itens referentes ao pré-teste.

O percentual médio de aproveitamento ficou em torno de 30%, portanto, percebemos que a leitura e interpretação de dados. Com base no gráfico de linhas, configurou-se em uma tarefa bastante difícil aos alunos, mesmo depois da intervenção de ensino.

De onde se conclui que, as atividades de intervenção, embora tenham contribuído para uma melhora no desempenho dos alunos, ainda não foram suficientes para que houvesse uma apropriação dessa habilidade por parte dos alunos.

A questão 4⁵ trata de um gráfico de setores, "pizza" subdividido em seis setores, sendo cada setor proporcional ao percentual de preferência de uma população, no caso a preferência dos alunos de uma determinada escola com relação merenda servida nessa escola.

⁵ 4a - Houve um erro na impressão do gráfico e o percentual da preferência pela bebida Láctea não foi impresso. A partir da análise do gráfico diga qual foi esse percentual
4c - Qual dos lanches foi o terceiro mais escolhido?

Os itens 4a e 4c, da Questão 4 cujo número de acertos no pré-teste foram 11 (44,44%) e 19 (70,40%) respectivamente, requeriam dos alunos a capacidade de “ler os dados” nível - 1 e “ler entre os dados” nível - 2 de Curcio (1987).

Com relação ao item 4a, para responder o que era solicitado, os alunos precisariam fazer uma leitura pontual dos dados, “ler os dados” dos outros cinco conjuntos e, a partir daí, integrar esses dados para, em seguida, realizar os devidos cálculos e obter a resposta esperada, o requeria fazer uma “leitura entre dados”. Além do mais, para ter sucesso na questão o aluno precisava saber o conteúdo porcentagem, visto que a soma dos conjuntos analisados corresponderia a 100%. Constatamos que menos da metade dos alunos aprendeu os conceitos relacionados ao conteúdo porcentagem.

O item 4c solicitava a localização de um dado, neste no caso não era nem ponto de máximo nem de mínimo, tratava-se da localização de um dado que representava um valor intermediário.

Acreditamos que esse bom desempenho, já no pré-teste, deve-se, em parte, porque os alunos tinham alguma familiaridade com este tipo de gráfico, visto que é comum o emprego dessa representação gráfica quando se trata de analisar vários conjuntos. Além do mais, este tipo de gráfico também é bastante disseminado em livros didáticos. Outra possibilidade é considerar que os alunos tinham um bom conhecimento prévio a respeito do tema a que se refere o gráfico.

Quanto ao pós-teste, os alunos apresentaram melhoria no desempenho desses itens – no item 4a (62,29%), 17 acertos e no item 4c (88,88%), 24 acertos, o que corresponde a um excelente índice de aproveitamento porcentual.

Podemos considerar que as atividades de intervenção de ensino foram suficientes e auxiliaram os alunos no domínio de tais conteúdos e habilidades. De fato, as atividades utilizadas na intervenção de ensino procuraram trabalhar temas que eram do conhecimento dos alunos, utilizando gráficos familiares aos mesmos e somados os conhecimentos prévios de conteúdos matemáticos que esses alunos já possuíam.

Portanto, fica evidenciado que esses aspectos influenciaram na obtenção de um melhor desempenho dos alunos. Desse modo, a leitura e a interpretação de gráfico de setores não se configuraram em uma tarefa difícil para alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, após a intervenção de ensino.

A questão 5⁶ tratava de um gráfico de barras, mostrando os dados referentes à temperatura de um indivíduo que se encontrava com malária e tinha sua temperatura medida num determinado intervalo de tempo.

No eixo horizontal, a variável “tempo” em horas era apresentada em uma escala unitária, ou seja, de hora em hora e no eixo horizontal tínhamos a variável “graus Celsius” que não apresentava uma escala unitária, a mesma estava graduada de meio em meio graus Celsius. Pesquisas recentes Stella (2003), Selva (2003) e Lima (2005), indicam que os alunos do Ensino Fundamental sentem bastantes dificuldades para realizar a leitura e interpretação de gráficos, cujas escalas não são unitárias.

Com relação ao desempenho dos alunos no pré-teste, no item 5a (85,18%), 23 acertos, item 5b (3,70%), 1 acerto, item 5c (51,85%), 12 acertos e nenhum acerto no item 5d.

Chama atenção o baixo desempenho desses alunos nas questões 5b e 5d, o que não deixa dúvidas quanto ao desconhecimento deles para localizar o maior intervalo de decrescimento, ou seja, identificar a taxa de variação da temperatura entre duas horas consecutivas. Igualmente, suas dificuldades em construir uma tabela com base nos dados do gráfico.

Contudo, devemos considerar que esta problemática estava relacionada com as práticas sociais dos alunos, e, portanto, o tema em referência era de conhecimento dos alunos.

Segundo Santos e Magina (2004), o fato de se ter conhecimento dos dados com o qual se trabalha, podem auxiliar na interpretação dos mesmos, porém, a familiaridade com os dados pode levar o sujeito a ignorar os dados apresentados e justificar apenas seu ponto de vista para a questão apresentada.

Já no pós-teste, o desempenho dos alunos apresentou uma notável melhora – 5a (92,62%), 25 acertos, 5b (37,05%), 10 acertos, 5c(51,65%), 14 acertos e 5d (37,05%),10 acertos – apresentando uma variação na taxa de aproveitamento, em relação ao pré-teste, na ordem de 19,45%. Este resultado

⁶ 5a - Sendo a temperatura normal do corpo em média 36°C, qual foi a hora (ou horas) em que a pessoa não esteve com febre?

5b - Considerando apenas duas horas consecutivas (seguidas) entre quais horas a pessoa apresentou maior queda de temperatura?

5c3 - Desenhe, no gráfico, a barra que representa a resposta que você deu no item 5c1.

5d - Construa abaixo uma tabela que apresente a variação da temperatura ao longo das 7 horas, a partir dos dados do gráfico.

demonstra uma sensível melhora no desempenho alcançado pelos alunos.

Como podemos perceber, os itens referentes a fazer uma “leitura entre os dados”, nível – 2 de Curcio (1987), por exemplo, determinar o intervalo de maior crescimento e construção de tabelas baseada nos dados do gráfico, mesmo após a intervenção de ensino ainda se configura em uma tarefa, na qual alunos apresentam dificuldades.

Segundo Lopes (1998), Selva (2003) e Santos, (2003), os conceitos de estatística referentes à leitura e interpretação de gráfico devem ser introduzidos às crianças desde as primeiras séries do Ensino Fundamental, da mesma forma é preciso ter a participação dos alunos em todo o processo de ensino-aprendizagem, desde a coleta dos dados, seu tratamento e a utilização de escalas não unitárias na construção dos gráficos, pois só assim os alunos desenvolvem os conceitos relativos à leitura e interpretação de gráficos.

Outro fator importante no desenvolvimento da leitura e interpretação de gráficos é levar em consideração o trabalho com temas que seja de conhecimento deles, trabalhar com as diferentes formas de representações gráficas. O emprego de escalas não unitárias, trabalhar os vários conteúdos matemático/estatísticos pertinentes à leitura e interpretação de gráficos e tabelas, como também trabalhar as diferentes formas de representações gráficas, levando em consideração que se crie um conjunto de situações-problema que estejam pautadas e inseridas na realidade dos alunos, pois só, assim, teremos avanços significativos quanto à apreensão de conteúdos estatísticos referentes à leitura e interpretação de tabelas e gráficos.

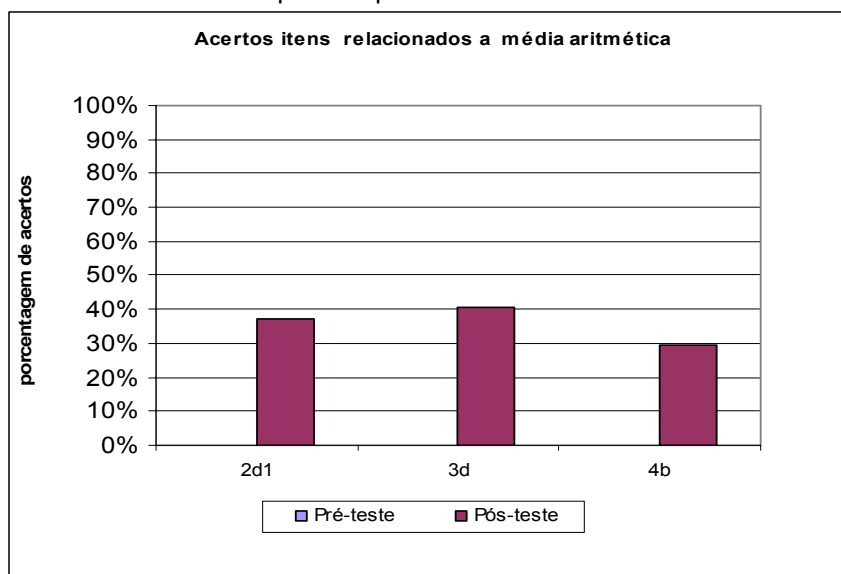
Segundo Caetano (2004), um fator que contribui para que alunos considerem a escala de um gráfico, como sendo um elemento importante é o emprego de diferentes escalas (várias graduações) nas atividades de intervenção de ensino, uma vez que esse trabalho proporciona o desenvolvimento de outros conceitos matemáticos, entre eles, de proporcionalidade.

5.2.2.3 - Itens relativos aos conceitos de média aritmética

Nesta seção, apresentaremos a análise quantitativa das questões/itens relacionadas aos dois instrumentos-diagnóstico, pré-teste e pós-teste, referente

ao conceito de média aritmética. A seguir, ilustraremos o gráfico que mostra a evolução do desempenho obtido pelos alunos nos dois momentos do instrumento-diagnóstico.

Gráfico 5.8: Desempenho: quanto ao conceito de média aritmética.



Os itens (2d, 3d e 4b) requereram, tanto a leitura e interpretação de gráficos como também o cálculo da média aritmética.

Com relação aos níveis de leitura e interpretação de gráficos, esses itens referem-se ao nível – 2 de Cursio (1987).

As representações gráficas empregadas em nosso estudo, quanto ao conceito de média aritmética foram respectivamente: 2d1 refere-se a gráfico de barras, 3d, gráfico de linhas e 4b, gráfico de setores.

Ao observarmos o Gráfico 5.8, percebemos que os alunos obtiveram desempenho insatisfatório nas duas fases do instrumento-diagnóstico.

Para a leitura e interpretação desses três itens, os alunos precisaram identificar os seguintes invariantes operatórios: o total dos valores da variável, o número total desses valores, como também ter a percepção de identificar as três propriedades da média aritmética, a saber: (A) a média está compreendida entre os extremos, (C) a média é influenciada por valores diferentes da média, (D) a média não é necessariamente igual a um dos valores do conjunto de dados e (F) quando se calcula a média, um valor zero se aparecer deverá ser considerado.

Conforme podemos observar os resultados referentes ao desempenho dos alunos quanto aos itens relacionados no pré-teste, itens 2d, 4b e 3d releva a princípio que há um total desconhecimento dos alunos quanto ao conceito de média aritmética.

Analisando os protocolos dos alunos para o item 2d, verificamos que 74,07% dos alunos efetuaram a soma dos valores do conjunto de dados e registram essa soma, como sendo a média aritmética; outros (11,11%) forneceram como valor da média aritmética os valores (70, 25 e 15 bolos).

Outros três alunos (11,11%) forneceram como resposta para a média aritmética a “segunda-feira” que mostra uma produção de 25. Se observarmos o gráfico, verifica-se que tanto a segunda-feira e o sábado as colunas apresentam quantidades equivalentes se somada a quantidade de bolos referentes aos dias de: quinta-feira e domingo teremos um total de 25, e ainda, subtraindo-se a quantidade referente à coluna quinta-feira da que representa a quantidade de bolos feitos na terça-feira tem-se um total de 30.

Tudo indica que esses alunos utilizaram a estratégia da redistribuição de valores, ou seja, de certo modo esses alunos fizeram intuitivamente uma abstração pseudo-empírica, isto é, agiram sobre o objeto e isto significa dizer que esses alunos atribuíram o valor da média (25 bolos) à coluna que representava a quantidade indicada para segunda-feira, mas também poderia sido a coluna representada pela quantidade indicada no sábado, como sendo a média aritmética.

Para Caetano (2004), o emprego da estratégia da redistribuição por parte do aluno, leva-nos a concluir que a abstração do conceito de média aritmética com base em uma abstração pseudo-empírica ocorreu, uma vez que houve uma ação do aluno sobre o abjeto, no caso, uma representação gráfica.”

Quanto ao item 4b, o mesmo fato ocorreu, ou seja, 70,37% das respostas dos alunos indicavam como sendo a média aritmética a soma dos valores do conjunto e 29,63% das respostas dos alunos apresentavam a soma desses valores, porém, a soma não estava correta.

Com relação ao item 3d, o mesmo ocorreu, nenhum alunos acertou o que era solicitado; 48,14% indicaram a soma dos valores do conjunto como sendo a média aritmética; os demais alunos forneceram outros valores.

Pelo exposto acima, podemos dizer que esses alunos tinham algum conhecimento formado a respeito do conceito de média aritmética, mas, no entanto, tudo indica que essa apreensão do conceito de média aritmética não foi abstraída de forma a constituir-se em um campo conceitual quanto ao conceito de média aritmética.

Com relação ao instrumento pós-teste, itens 2d1 (37,05%), 10 acertos, 3d (40,74%), 11 acertos e 4b (29,62%), 8 acertos, podemos notar que houve um progresso quanto à apreensão do conceito de média aritmética, ou seja, a média para esses três itens foi de 35,80%.

Isto significa dizer que mais de um terço dos alunos respondeu corretamente o que era solicitado, como também apresentaram os devidos cálculos e as respectivas justificativas quando solicitadas. Contudo, o fato releva algo peculiar, os alunos que responderam corretamente ao que era solicitado, são os mesmos que tinham indicado a média aritmética com sendo a soma dos valores dos dados do conjunto, ou seja, utilizaram somente um dos invariantes necessários ao cálculo da média aritmética. Após a intervenção de ensino, esses alunos passaram a empregar os dois invariantes operatórios, isto é, a soma total dos valores do conjunto, como também a quantidade desses valores, portanto, para esses alunos a intervenção de ensino configurou-se num ótimo instrumento quanto à conceitualização de média aritmética.

O resultado indica que ocorreu um aumento significativo quanto à apreensão do conceito de média aritmética para aqueles alunos que, de certo modo, já possuíam uma formalização a respeito do conceito de média aritmética no pré-teste.

Contudo, para quase dois terços dos alunos, as atividades de intervenção de ensino não surtiram o efeito esperado.

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

Talvez um dos fatores que contribuiu para esse desempenho nulo no pré-teste, foi o fato de que a maioria dos alunos não considerou para o cálculo da média aritmética a propriedade “F”, de Strauss e Bichler (1988).

Quanto ao item 2d1, para obtenção da média aritmética, os alunos não consideraram essa propriedade: quando se calcula a média, se aparecer um valor nulo, este deverá ser considerado. Mas, quanto ao item correspondente no pós-teste, os valores eram não nulos, portanto, bastava efetuar a soma desses valores e dividir pelo total deles.

Na questão 3d, tanto no pré-teste, quanto ao pós-teste, a falta ou a pouca familiaridade com este tipo de representação gráfica tenha influenciado negativamente a localização dos dados apresentados no gráfico e, conseqüentemente, o cálculo da média aritmética, levando lá para baixo o desempenho dos alunos.

Com relação à questão 4b, no que diz respeito aos dois instrumentos-diagnóstico foi surpresa o baixo desempenho dos alunos, visto que se tratava de um gráfico de setores, cujas indicações dos percentuais de preferência estavam explícitas no gráfico em cada um dos setores do gráfico. Para tanto, bastava os alunos fazer a “leitura dos dados”, nível -1 de Curcio (1987) para, em seguida, integrar os dados nível -2 de Curcio (1987) e realizar o cálculo da média aritmética, como solicitado.

5.3 – Análise Qualitativa dos Resultados

Segundo informamos na introdução deste capítulo, nesta seção, apresentaremos a análise qualitativa das observações feitas no decorrer das três fases constituintes de nosso estudo, a saber: instrumentos-diagnóstico, pré-teste e pós-teste e as atividades de intervenção de ensino.

Esta análise levará em consideração as respostas e/ou anotações ou qualquer outro tipo de registro feito pelos alunos no transcorrer nos dois instrumentos-diagnóstico em seus respectivos protocolos, como também nas atividades de intervenção.

Todas as respostas e qualquer outro tipo de informação registrada pelos alunos nos dois momentos do presente estudo serão objetos de nossa análise, pois entendemos que qualquer registro ou informação que seja emitida por parte dos alunos é muito importante para nós, no que se refere à análise qualitativa.

.5.3.1 - Análise relativa à leitura e interpretação de tabelas e gráficos.

De modo semelhante à análise quantitativa, iniciaremos a análise qualitativa focando a leitura e a interpretação de tabelas, leitura e interpretação de gráficos.

Com relação à leitura e interpretação de tabelas e gráficos, apresentaremos uma discussão com base nos dados, considerando os diferentes tipos de representações gráficas empregados em nosso estudo (tabelas, gráficos de colunas, gráficos de linhas, gráficos de setores e gráficos de barras).

Diferentemente da análise quantitativa, na qual utilizamos o critério da exatidão, ou seja, as respostas certas foram as que apresentaram o valor exato que a questão/item solicitava, sendo em alguns casos, mediante a justificativa do aluno.

Na análise qualitativa, serão consideradas as estratégias e as justificativas utilizadas pelos alunos no que refere à resolução das questões/itens, com base em dois aspectos, quais sejam: leitura e interpretação de tabelas e gráficos X realidade e os níveis de leitura e interpretação de gráficos, segundo Curcio (1987):

Nesta seção, analisaremos os dados apresentados pelos alunos nas três fases deste estudo, instrumentos-diagnóstico pré-teste e pós-teste (questões/itens) e nas atividades de intervenção de ensino (situações-problema) referentes à leitura e interpretação de tabelas e gráficos.

Com relação às atividades de intervenção, apresentaremos a análise de um ou outro problema, quando oportuno uma vez que as atividades foram realizadas em grupo sem contar que, na apresentação das situações-problema, as mesmas estavam subdivididas em vários itens e subitens. Portanto, desse modo, utilizaremos aquele(s) item (ns) que sejam pertinentes a uma análise qualitativa de nossa parte.

Como informamos a pouco, a análise qualitativa levará em consideração os seguintes aspectos:

a) tabelas/gráficos **X** realidade, serão analisadas se as respostas e as justificativas fornecidas pelos alunos foram pautadas com base nos dados apresentados pelas tabelas e gráficos ou se as mesmas foram dadas baseadas na realidade dos alunos, ou seja, apoiadas nas práticas sociais de seu cotidiano.

b) Níveis de leitura e interpretação de gráficos, segundo Curcio (1987):

Nível – 1 **“Ler os dados”**, este nível de compreensão requer que o aluno faça uma leitura literal do gráfico, isto é, localizar informações que estejam explícitas no gráfico.

Nível - 2 **“Ler entre os dados”**, este nível de compreensão requer do aluno a integração dos dados do gráfico, para isso, o mesmo deve fazer uso de outros conceitos matemáticos.

Nível - 3 **“Ler além dos dados”**, este nível de compreensão requer que o aluno apresente uma capacidade de realizar previsões e fazer inferências fundamentadas nas informações que não estejam explícitas diretamente no gráfico.

Segundo os resultados obtidos no pré-teste e pós-teste, faremos a seguir a análise qualitativa das respostas fornecidas pelos alunos, a respeito de sua compreensão, no que tange à leitura e interpretação de tabelas e gráficos.

Pelas respostas dos alunos, foi possível estabelecer e classificar essas respostas de acordo com as categorias que ilustraremos, a seguir:

Quadro 5.9: Legenda referente às categorias analisadas

LEGENDA DA CATEGORIA	DESCRIÇÃO DA CATEGORIA
RBG	RESPOSTAS/JUSTIFICATIVAS BASEADAS NOS DADOS APRESENTADOS PELAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS
RBEX	JUSTIFICATIVAS BASEADAS NAS CRENÇAS OU EXPERIÊNCIAS PESSOAIS DOS ALUNOS, BASEADAS EM SUAS PRÁTICAS COTIDIANAS.
O	OUTRAS: RESPOSTAS QUE FORAM DADAS SEM JUSTIFICATIVAS E/OU APRESENTAM CÁLCULOS ERRADOS.

No intuito de preservar a identidade dos alunos participantes do estudo, estes serão denominados por: “Al – X” (X variando de 1 a 27). Para as situações referentes às atividades de intervenção de ensino, identificaremos qual grupo se trata a resposta/justificativa. Mostraremos também, só as duas primeiras tabelas, correspondentes aos itens “1b” e “2a” para que o leitor verifique a evolução dos alunos, no que diz respeito à leitura e interpretação de tabelas e gráficos.

5.3.1.1 - Análise relativa à leitura e interpretação e tabelas

Analisando os protocolos apresentados abaixo, observamos que para a mesma questão empregada no pré-teste, os alunos apresentaram inicialmente três tipos de justificativas:

A seguir, expomos as respostas (justificativas) de dois alunos para a questão 1b, retirada de seus protocolos.

Resposta: Al-18, questão, 1b do pré-teste

2) Considere os dados dos grupos de crianças e de idosos juntos. Compare esses dados com os dados do grupo de adolescentes e responda: A preferência por futebol no grupo de adolescentes é menor? Resposta: <i>Não Pois idosos e Crianças Tem uma preferência menor</i>

Resposta: Al-25, questão 1b do pré-teste.

2) Considere os dados dos grupos de crianças e de idosos juntos. Compare esses dados com os dados do grupo de adolescentes e responda:

A preferência por futebol no grupo de adolescentes é menor?

Resposta:

Sim, adolescentes preferem futebol.

Pela resposta fornecida pelo aluno Al-18, observamos que sua justificativa foi pragmática, isto é, baseou-se nos dados da tabela, percebe-se que o mesmo integrou os dados dos grupos: “crianças” e “idosos” e de acordo com os dados obtidos respondeu que a preferência por futebol no grupo de “adolescentes” era maior do que a soma das preferências das crianças e idosos juntos, portanto, sua resposta foi categorizada como RBG.

Quanto à justificativa do aluno Al-25, “*Sim, ‘adolescentes’ preferem futebol*”, foi baseada em suas crenças, já que a pergunta enfatizava, “A preferência por futebol no grupo de adolescentes é menor?”.

Para responder a esta pergunta, o aluno deveria realizar a integração dos dados dos outros dois grupos e compará-los com os dados do grupo de adolescentes e de acordo com os dados fornecidos pela tabela seria possível verificar que a preferência por futebol era maior.

Percebe-se que o aluno considerou ou não observou os dados da tabela, dessa forma, a sua justificativa não foi baseada nos dados da tabela, ou seja, a mesma forneceu uma justificativa com base em suas crenças ou práticas sociais, como sabemos a preferência pela prática do futebol é de interesse da maioria de crianças, jovens e adultos, portanto, sua resposta foi categorizada como RBEX.

Segundo Guimarães (2002), Santos e Magina (2004), Caetano (2004) e Lima (2005) é comum alunos mesmo tendo certas habilidades para realizar leitura e interpretação de gráfico, preferem responder essas questões baseados em suas experiências e práticas sociais que estão de acordo com seu cotidiano para este caso verificamos o mesmo fato.

Como podemos verificar a seguir no protocolo da aluna AI-25, referente ao item do pós-teste, notamos uma mudança na concepção dessa aluna, ou seja, a resposta mesma foi baseada nos dados do gráfico.

Resposta: AI-25, questão 1b pós-teste.

2) Considere os dados dos grupos de crianças e de idosos juntos. Compare esses dados com os dados do grupo de adolescentes e responda:

A preferência por futebol no grupo de adolescentes é menor?

Resposta:

não, é maior 17 contra 12

A seguir, a tabela mostra o desempenho, dos alunos para esse item nos dois momentos do instrumento diagnóstico. A evolução apresentada pelos alunos no segundo momento do instrumento-diagnóstico – pós-teste mostra que ocorreu uma mudança na concepção dos alunos referente à leitura e interpretação de tabelas, os mesmo apresentaram suas justificativas com base nos dados da tabela.

Tabela 5.10: Evolução quanto ao tipo de resposta fornecida

Item "1b"	Realidade	Dados da tabela	Outras
Pré-teste	3	18	6
Pós-teste	0	24	3

Pelos dados apresentados da Tabela 5.10, notamos que não houve nenhuma justificativa baseada nas crenças ou realidade dos alunos e apenas ocorreram três respostas erradas para esse item no instrumento diagnóstico pós-teste. Dessa forma, 88,90% das respostas fornecidas pelos alunos basearam-se nos dados da tabela.

Em face ao exposto, concluímos que essa evolução no desempenho dos alunos ocorreu em razão da aplicação das atividades de intervenção de ensino, que procurou desenvolver nos alunos problemas de acordo com suas práticas socioculturais.

A seguir, apresentamos a atividade 2A desenvolvida em nossa intervenção de ensino que procurou explorar a construção de uma tabela com dados obtidos por meio da inferência dos alunos com relação à quantidade de balas que havia dentro de um “saquinho de balas m&m”. A seguir, mostramos a tabela com os dados obtidos por meio da destruição das balas aos alunos. A distribuição das balas entre os alunos deu-se pautada na escolha por eles de uma determinada “cor da bala” que havia no “saquinho”. Em seguida, a construção do respectivo gráfico e, conseqüentemente, responderem as perguntas referentes à leitura e interpretação do mesmo.

Resposta Grupo: G-1 Atividade 2A, Intervenção de ensino

Atividade 2A (duas aulas)

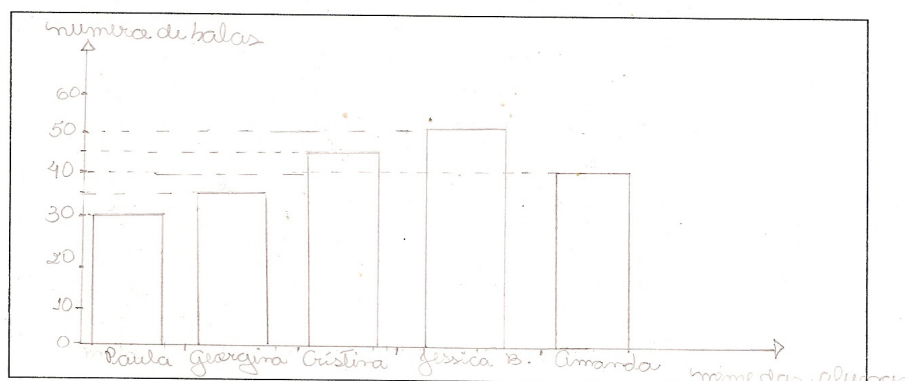
Distribuir um saquinho de m&m para cada grupo (cinco alunos);
 – Cada aluno deverá inferir o número total de balas que existem dentro dos dois saquinhos.

1- Preencha a tabela abaixo com as inferências feitas por todos os alunos:

NOME DO ALUNO	QUANTIDADE DE BALAS
Paula	30
Georgina	35
Clotilde	45
Isabela B	50
Amanda	40

2 – Com base na tabela acima elaborar um gráficos de colunas que mostre a quantidade de balas que cada aluno inferiu.

Resposta: Grupo G-1 Atividade 2A, itens 2 e 3 da Intervenção de ensino



3 – Observando o gráfico que fizemos, vamos responder as perguntas abaixo:

a- Qual aluno, do seu grupo, tem o maior número de balas?

R.: Jessica B.

Quantas balas ele tem?

R.: 50 balas

b- Qual aluno, do seu grupo, tem o menor número de balas?

R.: Paula

Quantas balas ele tem?

R.: 30 balas

c- Quem é o aluno, do seu grupo, que possui o maior número da chamada?

R.: Paula

Quantas balas ele tem?

R.: 30 balas

d- Houve alunos, do seu grupo, que têm a mesma quantidade de balas?

R.: Sim

Se sim quem são esses alunos?

R.: Paula e Amanda

Esta atividade procurou explorar o conceito de pontos extremos, máximo/mínimo, localização de dados de um conjunto e a moda para uma distribuição.

5.3.1.2 - Análise relativa à leitura e interpretação de gráficos, segundo Curcio

Com base nos resultados obtidos pelos alunos nos dois instrumentos diagnósticos, pré-teste, e pós-teste passamos a realizar a análise qualitativa das respostas/justificativas, no que tange à leitura e interpretação de gráfico.

A discussão e análise referente à categoria “gráfico x realidade” (itens 2a , 2b 2c1, 3a, 3c1, 4c, 5a.e 5d) levou em consideração os mesmos critérios utilizados no item anterior, isto é, se a resposta do aluno foi com base nas

representações gráficas ou se a estas foram dadas, de acordo com suas crenças ou experiências de vida.

A seguir, apresentamos os seguintes protocolos referentes ao item 2a.

Resposta: AI-04, questão 1a, pré-teste.

$ \begin{array}{r} 25 \\ 35 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 20 \\ \hline 120 \end{array} $	Lendo as informações no gráfico, responda as seguintes questões: 1) Qual foi a quantidade de bolos feitos na padaria, considerando toda a semana? Resposta: <u>120 bolos</u>
---	---

Resposta: AI-23, questão 1a, pré-teste.

$ \begin{array}{r} 2 \\ 40 \\ 35 \\ 30 \\ 25 \\ 20 \\ 15 \\ 10 \\ + 5 \\ \hline 180 \end{array} $	Lendo as informações no gráfico, responda as seguintes questões: 1) Qual foi a quantidade de bolos feitos na padaria, considerando toda a semana? Resposta: <u>180 bolos</u>
---	---

Analisando os protocolos apresentados acima, observamos que para a mesma questão empregada no pré-teste, os alunos apresentaram inicialmente dois tipos de respostas.

Quanto ao protocolo AI-4, observamos que a resposta fornecida pelo aluno foi pragmática, isto é, foi fundamentada na integração dos dados do gráfico, e como podemos verificar o aluno registrou a integração dos dados em seu protocolo, efetuando a soma dos dados. O aluno prendeu-se aos dados do gráfico, portanto, sua resposta foi categorizada como RBG.

O protocolo do aluno AI-23 nos relevou algo curioso, ou seja, o aluno forneceu sua resposta com base no gráfico, e realizou a integração dos dados, nível - 2 de Curcio (1987) apresentado pelo gráfico, porém, essa integração

preendeu-se aos valores que estavam dispostos na escala do gráfico. Ele efetuou a seguinte somatório: $(40+35+30+25+20+15+10+5) = 180$. Este fato verificou-se em um outro protocolo. O aluno de certo modo prende-se aos dados do gráfico.

Resposta: AI-23, questão 1a, pós-teste.

1) Qual foi a quantidade de bolos feitos na padaria, considerando toda a semana?

Resposta:
foram feitos 120 bolos

Como podemos verificar no protocolo do aluno AI-23, referente ao item do pós-teste, percebeu-se uma mudança na concepção desse aluno, sua resposta foi pragmática, ela realizou a integração com base nos dados apresentados pelo gráfico.

Tabela 5.11: Evolução quanto ao tipo de resposta fornecida

Item "2a"	Realidade	Dados da tabela	Outras
Pré-teste	2	14	11
Pós-teste	1	21	5

De acordo com a Tabela 5.11, acima, observamos que os dados apresentados, relevaram que ocorreu um aumento, tanto quantitativo como qualitativo, ou seja, 77,77% efetuaram a leitura e interpretação dos dados com base no gráfico e, ainda, 18,5% também realizaram a leitura e interpretação dos dados com base no gráfico, mas cometeram erros na integração dos dados e responderam na sequência os seguintes somatórios: (100; 110; 122) e duas ocorrências para 126 bolos.

A análise que acabamos de apresentar, releva as dificuldades que alunos desta faixa etária têm com relação à leitura de dados, cujos valores não são apresentados explicitamente no eixo. Estudos semelhantes com alunos da faixa etária entre nove e dez anos, também, relevam que os mesmos encontram

dificuldades para realizar a leitura de dados, quando estes não são apresentados explicitamente no eixo GUIMARÃES (2002), SELVA (2003) e LIMA, (2005).

Diante do exposto acima, concluímos que esse razoável desempenho obtido pelos alunos fica intrinsecamente ligado ao fato de que as atividades da intervenção de ensino fundamentaram-se em um bom instrumento no sentido de levar ou fazer com que os alunos efetivassem a leitura e a interpretação de gráfico, para este caso, baseou-se na óptica dos dados apresentados pelo gráfico.

É possível que o desenvolvimento das atividades de intervenção de ensino, que os alunos realizaram pautadas em várias situações-problema empregando representações gráficas, possa ter contribuído positivamente quanto ao aluno remeter-se a essas representações gráficas para justificar suas respostas, conforme pudemos observar.

Em face ao exposto, concluímos que essa boa evolução no desempenho dos alunos em razão da aplicação das atividades de intervenção de ensino.

A seguir, apresentamos os protocolos referentes aos itens 2b e 2c1.

Resposta: AI-12, questão 2b, pré-teste.

2) Qual dia da semana em que a padaria fez menos bolos?

Resposta: Quinta-feira

Resposta: AI-02, questão 2c1, pré-teste.

3 a) Entre quais dias da semana houve um maior crescimento na produção de bolos?

Resposta:

Entre terça-feira e sábado

Nos protocolos acima, observamos que a resposta do aluno AI-12 no que diz respeito à localização do ponto de mínimo, quando este representa a quantidade nula (ausência da barra no gráfico). Verificamos que a resposta fornecida por esse aluno indicou como sendo o ponto de mínimo a menor coluna

apresentada pelo gráfico. Ele não considerou como o ponto de mínimo, o dia em que não houve produção de pães, isto é, a quarta-feira, nenhum bolo, sua resposta foi categorizada como RBG.

Com relação à resposta do aluno AI-02, observou-se que ele não tinha a menor noção a respeito de variação de uma grandeza. Nesse caso, determinar a o maior intervalo de maior crescimento da variável em questão, o aluno respondeu que o maior crescimento da produção ocorreu na terça-feira e no sábado. Dessa maneira, podemos verificar que esse aluno não tinha uma concepção formada a respeito do conceito de intervalo/taxa crescimento/decrescimento de uma variável, tanto que se observarmos o gráfico, poderemos verificar que a resposta do aluno foi com base nos dois maiores pontos de máximo. Quando o aluno foi solicitado a justificar sua resposta, verificamos que ele também tinha uma concepção muito vaga a respeito de gráficos. Ele naquele momento não distinguia a diferença entre gráfico e tabela, quando solicitado a justificar sua resposta ele respondeu, “vendo na tabela a quantidade”.

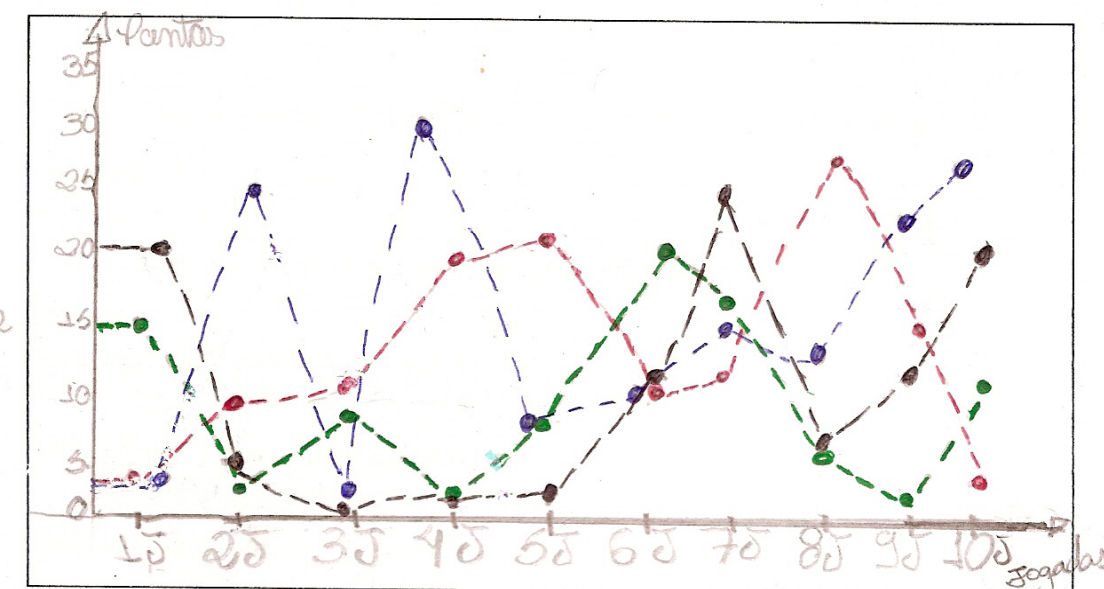
A seguir, mostramos a atividade 4A que foi desenvolvida no decorrer das atividades de intervenção de ensino.

Resposta: Grupo G-4 Atividade 4A, Intervenção de ensino.

4º encontro - Atividade 4A (duas aulas)

Cada grupo (cinco grupos) joga dois dados. Registrar o valor do produto dos números que saíram nos dados. O grupo que conseguir o maior total de pontos ganha a partida ao fim de 10 lançamentos.

Construir, um gráfico de linha com os resultados obtidos nos lançamentos.



Observando o gráfico responda:

a- Quem ganhou a primeira partida?

R.: Grupo 4

Quantos foram os pontos?

R.: 20 pontos

b- Quem ganhou a segunda partida?

R.: Grupo 3

Quantos foram os pontos?

R.: 24 pontos

c- Quem foi o campeão?

R.: Grupo 3

Quantos pontos ele marcou?

R.: 150 pontos

G1 - vermelho
G2 - verde
G3 - Azul
G4 - Preto

Resposta: Grupo G-4 Atividade 4A, Intervenção de ensino.

d- Quem ficou em último lugar?	R.: <u>Grupo 2</u>
Quantos pontos ele marcou?	R.: <u>65 pontos</u>
e- Qual grupo que teve a maior diferença de pontos, entre dois lançamentos?	
E quantos são esses pontos?	R.: <u>43 pontos</u>
f- Qual grupo que teve a menor diferença de pontos, entre dois lançamentos?	
E quantos são esses pontos?	R.: <u>6 pontos</u>
g- Qual grupo teve o maior ponto em um único lançamento?	R.: <u>Grupo 3</u>
Quais os pontos desse lançamento?	R.: <u>30 pontos</u>
h- Qual grupo teve o menor ponto em um único lançamento?	R.: <u>Grupo 4</u>
Quais os pontos desse lançamento?	R.: <u>1 ponto</u>

O desenvolvimento desta atividade ocorreu no sétimo encontro, entre os conteúdos trabalhados com os alunos, destacamos: a coleta de dados foi realizada pelos alunos, como também a construção do respectivo gráfico dos dados levantados e tratados previamente pelos alunos.

Entre os outros conteúdos trabalhados pelos alunos, tivemos a integração de valores de um ou vários conjuntos de dados, comparação entre os valores dos conjuntos de dados, localização de dado (s), de um determinado conjunto, pontos extremos, ponto de máximo e mínimo, intervalos de crescimento e decrescimento, como podemos verificar.

Segundo Lima (2005), em referência a Bruner (1978) destaca que a “leitura dos dados” e a “leitura entre os dados” poderiam ser melhores compreendidas, partindo de uma construção contínua da leitura e interpretação de gráficos em distintos níveis de profundidades.

Desse modo, defende a importância da organização do currículo em espiral proposta por Bruner.

A seguir, mostramos as respostas fornecidas pelos mesmos alunos no pós-teste.

Resposta: AI-12, questão 2b, pós-teste

2) Qual dia da semana em que a padaria fez menos bolos?

Resposta:

5ª feira, na padaria não fez nenhum.

Resposta: AI-02, questão 2c1, pós-teste

3) Entre quais dias da semana houve um maior crescimento na produção de bolos?

Resposta:

Entre 6ª feira e sábado

Como podemos ver, as respostas desses alunos no pós-teste foram dadas baseadas na análise dos dados do gráfico e, desse modo, verificamos que houve uma mudança em suas concepções com relação a determinar o ponto de mínimo e o intervalo de crescimento, respectivamente para as variáveis em questão.

Ficou claro para eles, que o ponto de mínimo e o maior crescimento ocorrido dizem, respeito à coluna que representa a menor produção e, o maior intervalo de crescimento diz respeito a taxa de variação que ocorre em um determinado intervalo de tempo.

Quanto à resposta do aluno AI-12, notamos que sua resposta foi pragmática, o aluno além de indicar qual o dia da semana teve a menor produção ainda enfatizou que a produção havia sido “5ª feira, a padaria não fez nenhum bolo”. Logo, sua resposta foi categorizada com RBG.

O mesmo ocorreu com relação ao aluno AI-02, sua resposta foi baseada nos dados do gráfico. Esse aluno integrou os dados apresentados no gráfico e constatou que a maior variação na produção da variável em questão tinha ocorrido entre sexta e sábado.

Nos dois casos, ficou evidente que houve uma mudança na concepção dos alunos quanto à leitura e interpretação de gráficos entre o pré-teste e o pós-teste.

Nesse sentido, a intervenção de ensino constituiu-se em uma boa “ferramenta” quanto à apreensão do conceito de ponto de mínimo, quando este é nulo, ou seja, ausência da coluna para indicar a frequência nula baseada no gráfico e, também, quanto a localizar e determinar o maior intervalo de crescimento de uma variável.

Com relação ao item 2c1, apenas 11,11%, o que correspondeu a um aluno a mais que, na fase do pré-teste, foram capazes de estabelecer a diferença entre pontos extremos, máximo/mínimo e intervalos de crescimento/decrescimento, ou seja, a maioria dos alunos cometeu o erro de indicar que o maior intervalo de crescimento eram as duas colunas que indicavam os maiores pontos extremos, mas observamos que as respostas que mais ocorreram, foram segunda feira e terça ou terça-feira e sábado. Esta última resposta reforça o que observamos, isto é, que os alunos simplesmente indicaram com sendo o maior intervalo de crescimento, as duas maiores colunas do gráfico.

Desse modo, ficou claro que as atividades de intervenção não foram razoavelmente suficientes no sentido de remeter o aluno a uma evolução entre as duas fases do instrumentos-diagnóstico, no que diz respeito ao conceito de intervalo de crescimento/decrescimento de uma variável.

Abaixo mostramos os protocolos dos alunos AI-07 e AI -16 quanto ao pré-teste em relação ao item 4a.

Resposta: AI-07, questão 4a, pré-teste.

1) Houve um erro na impressão do gráfico e o percentual da preferência pela bebida Láctea não foi impresso. A partir da análise do gráfico diga qual foi esse percentual

Resposta: 8%

Resposta: AI-16, questão 4a, pré-teste.

- 1) Houve um erro na impressão do gráfico e o percentual da preferência pela bebida Láctea não foi impresso. A partir da análise do gráfico diga qual foi esse percentual

Resposta:

7%

De acordo com o protocolo AI-7, observamos que o aluno forneceu uma resposta pragmática, tanto no pré-teste como no pós-teste, ela respondeu o que era solicitado com base nos dados do gráfico, ou seja, prendeu-se aos dados do gráfico. Dessa forma, fez a “leitura entre os dados”, integrando os dados de outros conjuntos, demonstrando possuir outras habilidades matemáticas para realizar a leitura e interpretação de gráficos e isso se deu nos dois momentos do instrumento diagnóstico.

Com relação ao protocolo do aluno AI-16, ele também integrou os dados, porém, essa integração não foi correta. Os protocolos abaixo ilustram nossa afirmação

Resposta: AI-07, questão 4a, pré-teste

- 1) Houve um erro na impressão do gráfico e o percentual da preferência pela bebida Láctea não foi impresso. A partir da análise do gráfico diga qual foi esse percentual

Resposta:

8%

Resposta: AI-16, questão 4a, pós-teste

3) Houve um erro na impressão do gráfico e o percentual da preferência pela bebida Láctea não foi impresso. A partir da análise do gráfico diga qual foi esse percentual

Resposta:

8%

Analisando o protocolo do aluno AI – 07, observamos que ele obteve êxito tanto no item do pré-teste como no pós-teste (neste caso, não mostramos o referido protocolo). Enquanto o AI – 16, obteve êxito no item do pós-teste, ao contrário de antes, realizando corretamente a integração dos dados apresentados pelo gráfico. Nesse sentido, as atividades de intervenção de ensino deram conta de levar o aluno em “abstrair” as habilidades matemáticas necessárias para responder, o que era solicitado, ou seja, houve uma mudança na concepção do aluno. A seguir, mostramos os protocolos dos alunos AI – 19 e AI – 24 referentes ao pré-teste com relação ao item 5a.

Resposta: AI-19, questão 5a, pré-teste

1) Sendo a temperatura normal do corpo em média 36°C , qual foi a hora (ou horas) em que a pessoa não esteve com febre?

Resposta:

9 horas

Resposta: AI-24, questão 5a, do pré-teste.

1) Sendo a temperatura normal do corpo em média 36°C , qual foi a hora (ou horas) em que a pessoa não esteve com febre?

Resposta:

3^a hora

A resposta do aluno AI – 19, como podemos verificar foi fornecida desconsiderando os dados do gráfico. Talvez esse aluno tenha levado em consideração as experiências de seu dia-a-dia, visto que ele não observou os dados do gráfico, porque o mesmo não apresentava o valor da temperatura medida na 9ª hora, ou seja, o gráfico só apresentava o registro da temperatura medida até a 8ª hora.

Pela ausência no gráfico da barra que deveria indicar a temperatura na 9ª hora, o aluno nem se deu conta do fato de que se uma pessoa não estava febre, lógico que sua temperatura, obviamente, não precisaria ser medida.

Com relação a análise do protocolo do aluno AI-24, observamos que o aluno forneceu uma resposta pragmática, tanto no pré-teste como no pós-teste, (para este caso não mostramos seu protocolo), ele respondeu o que era solicitado com base nos dados do gráfico, ou seja, prendeu-se aos dados do gráfico. Dessa forma, fez a “leitura entre os dados”, integrando os dados do gráfico, demonstrando possuir habilidades matemáticas para realizar a leitura e interpretação de gráficos e isso se deu nos dois momentos do instrumento diagnóstico. A seguir, mostramos o protocolo do AI – 19 com relação ao pós-teste.

Resposta: AI-19, questão 5a, do pós-teste.

1) Sendo que a temperatura normal do corpo é, em média, 36°C, qual foi a hora (ou horas) em que a pessoa não esteve com febre?

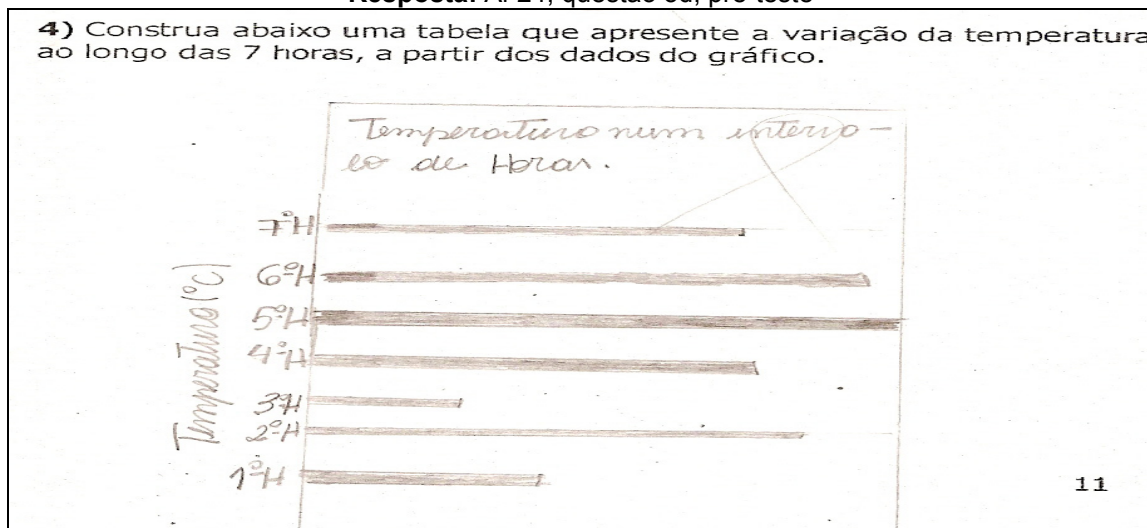
Resposta:

3^{as} horas

Com relação ao protocolo do aluno AI – 19, pós-teste, podemos observar que a resposta desse aluno pragmática, nessa fase, isto é, ele prendeu-se aos dados do gráfico para responder o que era solicitado. Desse modo, percebe-se que houve uma mudança na concepção desse aluno e nesse sentido, as atividades de intervenção de ensino foram suficientes para levar o aluno a mudar sua concepção e responder o que era solicitado.

Abaixo, temos o protocolo do aluno AI – 24, com relação ao item 5d do pré-teste.

Resposta: AI-24, questão 5d, pré-teste



Analisando o protocolo acima, verificamos que o aluno reproduziu graficamente os dados apresentados pela questão, esperava-se que o aluno construísse uma tabela que representasse os dados pertinentes ao gráfico. Dessa forma, concluímos que o aluno nesse momento não possuía habilidades suficientes a respeito de como elaborar uma tabela baseado nos dados apresentados por meio de um gráfico.

A seguir, apresentamos o protocolo desse aluno com relação ao pós-teste.

Resposta: AI-24, questão 5d, pós-teste

5) Construa abaixo uma tabela que apresente a variação da temperatura ao longo das 7 horas, a partir dos dados do gráfico.

Horas	Variação da Temperatura
1ª hora a 2ª hora	aumentou 1,5°
2ª hora a 3ª hora	diminuiu 2,5°
3ª hora a 4ª hora	aumentou 2°
4ª hora a 5ª hora	aumentou 1,5°
5ª hora a 6ª hora	diminuiu 2°
6ª hora a 7ª hora	diminuiu 0,5°

Posteriormente, em um segundo momento, no pós-teste podemos verificar que esse aluno apresentou uma evolução bastante significativa. Desse modo, consideramos que o aluno, apresentou uma excelente evolução, no que diz respeito à construção de tabela baseada nos dados dispostos em gráfico.

Percebemos que ele realizou a leitura dos dados a partir do gráfico, isto significa que ele integrou os dados do gráfico a partir de vários intervalos de tempo, e da extrapolação dos dados. Ele elaborou com muita propriedade a construção da tabela que mostrava a variação da temperatura em (graus Celsius) ao longo do período de tempo analisado.

Dessa forma, dizemos dizer que as atividades de ensino foram suficientemente satisfatórias com relação à apreensão de conceitos relacionados à construção de tabelas, baseadas nos dados que eram apresentados graficamente.

5.3.2 - Análise relativa ao conceito de média aritmética

Nesta seção, analisaremos os dados apresentados pelos alunos referentes ao conceito de média aritmética. Os resultados da análise qualitativa basearam se nos itens trabalhados com os alunos, levando em consideração os dois momentos do estudo, instrumentos-diagnóstico, pré-teste e pós-teste e a intervenção de ensino.

Com relação às atividades de intervenção de ensino, apresentaremos uma situação-problema que foi desenvolvida com os alunos.

De acordo com os resultados obtidos, tanto no pré-teste como no pós-teste, passamos a analisar qualitativamente as respostas fornecidas pelos alunos no que se refere às concepções atribuídas pelos alunos sobre ao conceito de média aritmética.

No entanto, cadê lembrar ao leitor, que foi permitido o emprego de calculadora pelos alunos, tanto, nos instrumentos-diagnóstico como, também, nas atividades de intervenção de ensino, portanto, os protocolos que ilustraremos em relação a análise dos dados não se encontram anotadas as “passagens matemáticas” referentes à obtenção da média aritmética.

Para tanto, faremos essa análise tomando como base as categorias atribuídas pelos alunos sobre o conceito de média aritmética, a saber:

- a) **Significado:** refere-se aos signos atribuídos pelos alunos a respeito do conceito de média aritmética.
- b) **Invariantes operatórios:** referem-se à categoria, que procuramos investigar, ou seja, qual a concepção que o aluno tem sobre os invariantes operatórios referentes ao cálculo da média aritmética.

Para Vergnaud (1993) apud Lima (2005, p. 189), “o reconhecimento dos invariantes operatórios é essencial para a formação do conceito”, portanto, reconhecer os invariantes operatórios necessários ao cálculo da média aritmética é fundamental por parte do aluno, uma vez que o não reconhecimento desses invariantes operatórios não tem como se ter a formação do conceito de média aritmética.

Segundo as análises dos protocolos dos alunos, durante a análise quantitativa, observamos que em relação ao pré-teste nenhum aluno foi capaz de identificar os invariantes operatório referentes ao cálculo da média aritmética, o emprego do algoritmo.

Desse modo, para os três itens referentes ao cálculo da média aritmética, verificamos que os alunos identificaram só um dos invariantes operatórios da média aritmética, ou seja, a soma dos valores dos conjuntos.

A seguir, apresentamos o protocolo do aluno AI – 22, referente ao item 2d1 nos dois momentos do instrumento-diagnóstico, pré-teste e pós-teste referente aos itens 5a e 5 b, este último tinha dependência do primeiro.

Resposta: AI-22, questão 2d1 pré-teste

4 a) Considerando os dias: segunda, terça e quarta, qual foi a quantidade média de bolos feitos?

Resposta:

70 Bolos

b) Como você convenceria um amigo que esta média está certa?

Resposta:

Somando 25 Bolos que é feito na 2ª
Com mais os 35 na 3ª e conforme
o gráfico os 15 na 4ª feira

5

Com relação à resposta do aluno pelo AI – 22, observarmos que ele não possuía uma formalização a respeito do conceito de média aritmética, uma vez, que o aluno forneceu como sendo a média aritmética a soma dos valores do conjunto valor, ou seja, ela tinha uma concepção formada com relação aos invariantes operatórios necessários para obtenção da média aritmética.

Verificamos que ele discrimina o somatório dos valores do conjunto de dados, mas, com base em sua justificativa percebemos que ele integra erroneamente os dados do conjunto, uma vez, que na quarta feira não foi produzido nenhum bolo.

Desse modo, fica claro que o aluno não percebeu que na 4ª feira não foi produzido nenhum bolo, ou encontrou dificuldades para realizar a integração dos dados, visto que esses dados estavam dispostos em uma escala não unitária.

A seguir, apresentamos o protocolo do aluno AI – 22, para o segundo momento, o pós-teste.

Resposta: Al-22, questão 2d1 pós-teste

5a) Considerando os dias: segunda, terça e quarta, qual foi a quantidade média de bolos feitos?

Resposta:

23,3

5b) Como você convenceria um amigo que esta média está certa?

Resposta:

Mandaria ele somar a quantidade de bolos feitos nesses três dias e dividir por 3. o resultado é a média

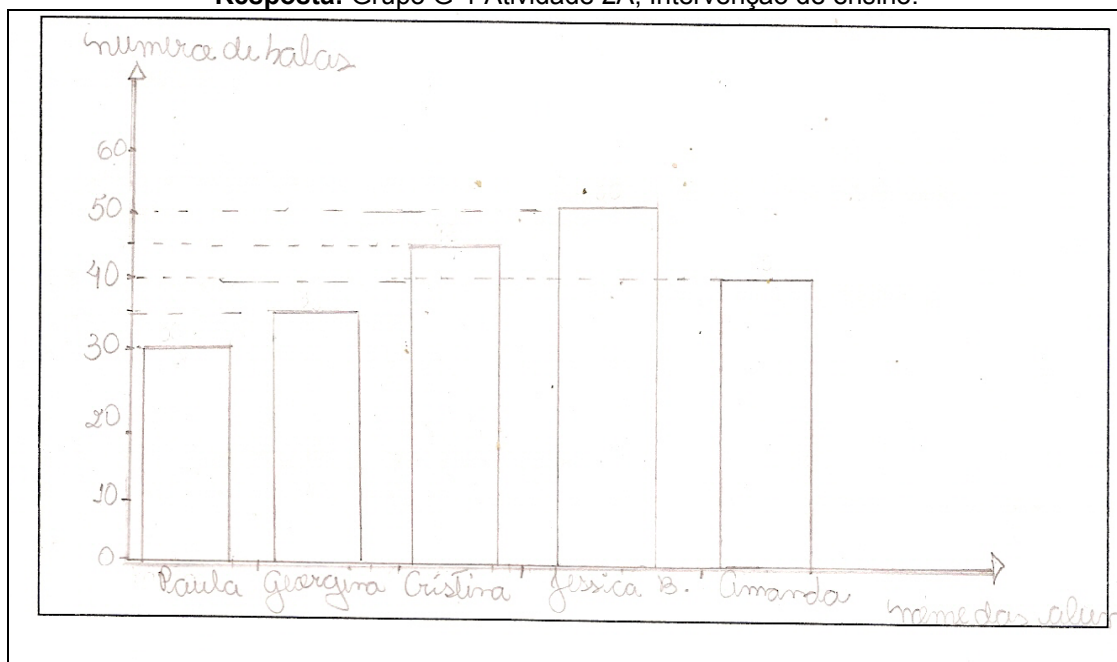
Pela resposta fornecida pelo aluno Al -22, nesse segundo momento, observamos que sua resposta foi pragmática, isto é, percebemos que ele integrou corretamente a soma dos dados com base no gráfico apresentado. Desse modo, houve uma mudança em relação a concepção desse aluno com referência ao conceito de média aritmética

Assim, pode-se concluir-se que as atividades de intervenção de ensino embora tenham contribuído para uma melhora no desempenho dos alunos, ainda não foram suficientes para que houvesse uma apropriação dos invariante operatórios necessários à obtenção da média aritmética por parte da maioria dos alunos.

A seguir, apresentamos a atividade 2A desenvolvida em nossa intervenção de ensino, que procurou desenvolver nos alunos problemas de acordo com suas práticas socioculturais, para tanto, ilustraremos um fragmento da atividade 2A e,

também, as atividades 3A e 3B uma vez que as mesmas tinham como objetivo introduzir vários conceitos, portanto, nos prenderemos a mostrar o que foi trabalhado com relação ao conceito de média aritmética.

Resposta: Grupo G-1 Atividade 2A, Intervenção de ensino.



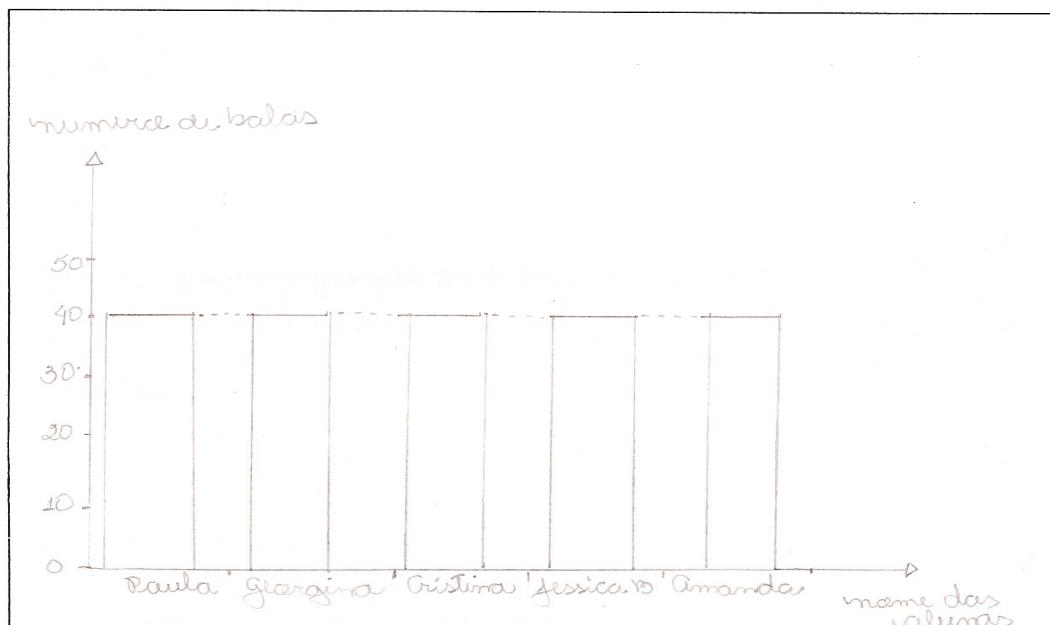
Resposta: Grupo G-1 Atividade 2C, Intervenção de ensino.

Para que nenhum aluno fique triste, o grupo achou que seria justo que todos ficassem com a mesma quantidade de balas. Assim:

1- Como quantas balas ficariam cada aluno, se todos do grupo tivessem a mesma quantidade de balas?

R.:40 balas para cada um.....

2- Desenhe esse gráfico, no espaço abaixo:



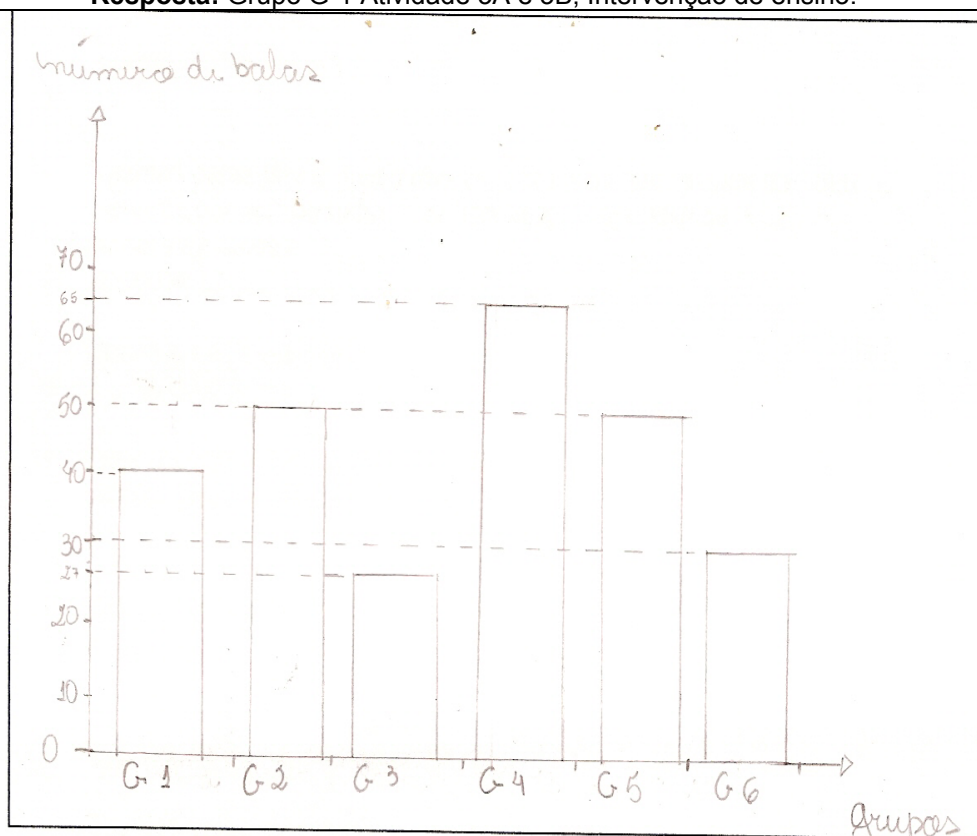
3- Essa quantidade de balas, dividida igualmente por todos os alunos do grupo é conhecida por.....média.....

Resposta: Grupo G-1 Atividade 3A, Intervenção de ensino

Atividade 3A (duas aulas)

1- Vamos unir em um único gráfico a quantidade de balas que cada grupo tem.

Resposta: Grupo G-1 Atividade 3A e 3B, Intervenção de ensino.



Atividade 3B

1- Observando o gráfico que fizemos, vamos responder as perguntas abaixo:

a- Qual grupo tem maior número de balas?

R.: grupo 4

Quantas balas ele tem?

R.: 65 balas

b- Qual grupo tem menor número de balas?

R.: grupo 3

Quantas balas ele tem?

R.: 27 balas

c- Quantas balas têm o grupo que possui o segundo maior número de balas?

R.: grupo 2 e grupo 5

Quantas balas ele tem?

R.: 50 balas cada um.

Resposta: Grupo G-1 Atividade 3B, intervenção de ensino

d- Quantas balas têm o grupo que possui o segundo menor número de balas?

R.: grupo 6

Quantas balas ele tem?

R.: 30 balas

e- Quantas balas têm o grupo que esta entre os dois grupos que têm os menores número de balas e os dois grupos que têm os maiores número de balas?

R.: grupo 1

Quantas balas ele tem?

R.: 40 balas

f- Essa quantidade de balas que esta entre os dois grupos menores e os dois grupos maiores é conhecida por... mediana

g- Há grupos que têm a mesma quantidade de balas?

R.: sim

Se sim quais são esses grupos?

R.: grupo 2 e grupo 5

Quantas balas eles têm?

R.: 50 balas

Essa igualdade na quantidade de balas em comum aos grupos é conhecida por... moda

h- O total de alunos mudou?

R.: sim

Se sim, qual é o novo total de alunos?

R.: 33 alunos

i- O total de balas mudou?

R.: sim

Se sim, qual é o novo total de balas?

R.: 262

j- Com o novo total de alunos e de balas a média, número igual de balas por aluno vai mudar?

R.: sim

Se sim, qual é a nova média de balas por alunos?

R.: 7,93

As atividades procuraram explorar vários conceitos, entre esses conteúdos trabalhados com os alunos, destacamos o conteúdo a respeito do conceito de média aritmética.

Para a atividade 2A, empregamos a estratégia da redistribuição, uma vez que, utilizamos dados já trabalhados com os alunos. Assim desse modo, procuramos introduzir o conceito de média por meio de uma abstração pseudo-empírica, ou seja, a partir de uma outra representação gráfica, isto significa dizer que os alunos agiram sobre o objeto, neste caso uma representação gráfica.

Nas outras atividades 3A e 3B, foram também, trabalhadas as outras duas medidas de posição central: mediana e moda, além de outros conteúdos como podemos verificar.

No decorrer dessa análise, foram observamos também as propriedades referentes à média aritmética listada por Strauss e Bichler (1988), entre ela destacamos as seguintes propriedades:

- A) A média está compreendida entre os extremos.
- D) A média não é necessariamente igual a um dos valores do conjunto dos dados.
- E) A média pode ser uma fração sem equivalência na realidade física.
- F) Quando se calcula a média, um valor zero se aparecer, deve ser considerado.

Com relação à propriedade (F), observamos que os alunos não levaram em consideração esta propriedade no instrumento pré-teste, porém quanto ao pós-teste essa propriedade não foi objeto de avaliação, visto que durante as atividades de intervenção de ensino orientamos os alunos a seu respeito, ou seja, enfatizamos que quando se calcula a média um valor nulo se aparecer deverá ser considerado.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 - Introdução

No presente capítulo, faremos o fechamento de nosso estudo apresentando as conclusões obtidas baseados na análise dos resultados. Esta apresentação visa a focar uma conclusão objetiva de nossas idéias.

Para tanto, inicialmente, apresentaremos o objetivo de nossa pesquisa, mais adiante um breve relato da trajetória do nosso estudo e, posteriormente, uma síntese dos principais resultados obtidos nos dois momentos do estudo, instrumentos-diagnóstico – pré-teste e pós-teste como na intervenção de ensino. Na seqüência, responderemos à questão de pesquisa, tendo como base a análise dos resultados e, finalmente, apresentaremos algumas sugestões relacionadas às futuras pesquisas sobre o tema em referencia.

6.2 – Objetivo de pesquisa

Considerando as dificuldades, tanto no que tange à leitura e interpretação de gráfico e de tabelas, bem como entes matemáticos que envolvem conceitos de estatística, pretendemos investigar a apreensão desses conceitos com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental no que diz respeito aos conceitos elementares relacionados, ao bloco de conteúdo “Tratamento da Informação”.

Nosso objetivo foi investigar o desenvolvimento de conceitos estatísticos por meio de uma intervenção de ensino, que permitisse que os alunos compreendessem e fizessem a leitura e interpretação de gráficos e tabelas, bem como abstraíssem outras competências, tais como: identificar população, amostra

de uma população, coleta de dados “in-loco”, elaborar tabelas, organizar e tratar dados, representar graficamente esses dados e identificar os vários tipos de gráficos: colunas, barras, setores, e linhas, etc.

Além de identificar e compreender as diferentes medidas de tendência central, como: média aritmética, mediana e moda; identificar alguns aspectos relevantes de um gráfico como: pontos de máximo e mínimo, intervalos de crescimento e decrescimento de uma variável, integração e extrapolação de dados, comparação de dados, observarem e avaliar as tendências dos de um gráfico, permitindo assim fazer previsões e inferências, etc..

6.3 - Trajetória do estudo

A presente pesquisa buscou investigar qual a compreensão o aluno possuía em relação a leitura e interpretação de gráficos e tabelas como também o conceito de média aritmética para alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, com base no uso das várias representações de gráfico como: colunas, barras, setores, linhas e tabelas. Para isso, desenvolvemos uma intervenção de ensino pautada em situações-problema que estavam, de acordo com as práticas sociais e/ou inseridas no cotidiano dos alunos ou grupo social a que pertencem.

Com o propósito de atingir nosso objetivo, planejamos um percurso, que foi definido no Capítulo I, no qual apresentamos os motivos que nos levaram a elaborar esta pesquisa, assim como também a delimitação da problemática, a justificativa e os objetivos da pesquisa e, por fim, responder à questão de pesquisa a ser investigada.

Apoiado em nessa questão de pesquisa, no capítulo II fizemos uma discussão sobre as teorias psicológicas que embasaram o presente no estudo, a abstração reflexionante de Piaget, e a teoria dos campos conceituais de Vergnaud.

A idéia de abstração de Piaget pressupõe dois níveis de abstração do conhecimento, isto é, na empírica (apóia-se nos objetos) e na reflexionante (atividades cognitivas do sujeito). Com relação à abstração reflexionante, esta apresenta duas variações, a saber: a abstração pseudo-empírica (abstração de

propriedades, a partir dos objetos e da manipulação do sujeito com esses objetos) e a abstração refletida (relacionada à conscientização do raciocínio utilizado pelo sujeito para a formalização do referido conceito).

Apoiados nessa definição, consideramos o bloco de conteúdos “Tratamento da Informação” como sendo um campo conceitual que nos fornece subsídios teóricos para auxiliar, tanto na elaboração do experimento como em sua análise. Posteriormente na seqüência, buscamos discutir o bloco de conteúdos “Tratamento da Informação” baseado na óptica dos campos conceitos referentes à leitura e interpretação de tabelas e gráficos e média aritmética.

No capítulo III, apresentamos e discutimos algumas pesquisas realizadas considerando dois aspectos de nosso estudo, leitura e interpretação de gráficos e tabelas e o conceito de média aritmética, considerando sob as óticas dos Parâmetros Curriculares Nacionais e pesquisas referentes ao tema abordado no nosso estudo.

Quanto à leitura e interpretação de tabelas, destacamos o estudo de Curcio (1987), referente a níveis de compreensão de leitura e interpretação de gráficos, quais sejam: nível - 1 “ler os dados”, nível - 2 “ler entre os dados” e nível - 3 “ler além dos dados”.

O primeiro nível faz uma leitura simples das questões que exigem a extração de dados que estejam explícitos no gráfico. O segundo nível refere-se a questões que solicitam a interpretação e integração dos dados extraídos do gráfico, exige o conhecimento e uso de conceitos matemáticos. Por fim, o terceiro nível exige a realização de previsões e inferências com base nos dados apresentados sobre informações que não estão explícitas diretamente no gráfico.

Quanto ao conceito de média aritmética, destacamos o estudo de Strauss e Bichler (1988), sete propriedades referentes à compreensão do conceito de média aritmética em crianças e adolescentes compreendidas na faixa etária de 7 a 14 anos. Estas propriedades exploram três aspectos do conceito de média aritmética: a primeira, o aspecto estatístico, a segunda o aspecto abstrato e a terceira, o aspecto representativo de um grupo de valores de um conjunto de dados.

Com base em nosso quadro teórico definido, como também apoiado nas diversas discussões sobre as pesquisas relacionadas à leitura e interpretação de gráficos e tabelas, delimitamos a metodologia (capítulo IV) do trabalho de campo

embasada no estudo clássico de Rudio (1986), Lakatos e Marconi (1994), ou seja, foi desenvolvida uma experimentação por meio de uma intervenção de ensino utilizando um único grupo experimental, comparando-o antes e depois.

O trabalho de campo constituiu-se de três fases. No primeiro momento, aplicamos um pré-teste; no segundo realizamos uma intervenção de ensino baseada na aplicação de uma sequência de atividades que estava pautada na resolução de situações-problema relacionadas ao cotidiano dos alunos.

Com a conclusão do estudo de campo, passamos a analisar os resultados, apoiando-nos nas respostas e justificativas dos alunos às questões do pré-teste e pós-teste e nas atividades realizadas na intervenção de ensino.

Embasados no conjunto de dados dessas análises (capítulo V) chegamos à conclusão do estudo, cuja síntese encontra-se na seção, a seguir.

6.4 – Síntese dos Resultados

Nesta seção, destacamos os principais resultados obtidos, após a análise dos dados, quanto as duas fase do instrumentos-diagnóstico, pré-teste e pós-teste, considerando os dois objetos do nosso estudo – leitura e interpretação de tabelas e gráficos e o conceito de média aritmética.

6.4.1 - Resultados quanto à leitura e interpretação de tabelas e gráficos

Com relação à leitura e interpretação de tabelas e gráficos, foi feita uma análise sobre as diversas representações gráficas empregadas neste estudo, pautadas nos níveis de compreensão de leitura e interpretação de tabelas e gráficos, segundo Curcio (1987).

Quanto às questões relacionadas à leitura e interpretação de tabelas sobre o nível – 2, “ler entre os dados”, leitura de dados implícitos, quantificação de dados de um conjunto, comparação de dados, construção de gráficos baseados nos dados da tabela, que exigiam por parte dos alunos, também o nível – 1, “ler

os dados“ extração de dados explícitos, observamos que os alunos não demonstraram maiores dificuldades quanto à leitura e interpretação no pré-teste, isto é, obtiveram aproveitamento mediano nesta fase do estudo. Entretanto na fase final, pós-teste, o nível de aproveitamento dos alunos foi satisfatório, sendo um índice de aproveitamento superior a 22 pontos percentuais em relação ao pré-teste.

No geral, observamos que os alunos não se prenderam a realizar uma interpretação dos dados com base em suas práticas sociais e/o experiências pessoais, pelo contrário, realizaram a leitura e a interpretação dos dados, dando maior ênfase aos dados da tabela. Assim, se observarmos os resultados obtidos por esses alunos na fase final, pós-teste, verifica-se um ótimo aproveitamento, o que denota uma influência positiva da intervenção de ensino.

Com relação à leitura e interpretação de gráficos, pontuamos a respeito dos tipos de gráficos empregados no estudo, tendo em vista os três níveis de compreensão quanto à leitura e interpretação de gráficos, Curcio (1987).

Quanto às questões relacionadas à leitura e interpretação de gráficos, nível – 1 “ler os dados”, observamos que as questões classificadas nesse nível, as mesmas solicitavam a extração/quantificação de um dado a partir do gráfico referente a uma categoria, não se configurou em maiores dificuldades aos alunos.

Com relação às questões sobre leitura e interpretação de gráficos, nível – 2 “leitura entre os dados”, que solicitavam extração de informações não explícitas no gráfico, integração, comparação, identificação de pontos de máximo/mínimo observamos que os alunos apresentavam dificuldades para realizar a leitura dos dados em gráficos, cuja escala não era unitária.

A mesma dificuldade ocorreu para identificar o intervalo de crescimento/decrescimento de uma variável, já que os alunos indicavam, como sendo o maior/menor intervalo de crescimento/decrescimento os dois maiores ou menores pontos de máximo/mínimo, no que se referem tanto à leitura e interpretação de gráficos: de barras, de colunas e de linhas, em relação ao gráfico de setores, os alunos não encontraram maiores dificuldades.

Em especial, no que tange à leitura de gráfico de colunas, quando a questão solicitava o ponto de mínimo e este era nulo, ou seja, ausência da barra no eixo das abscissas, os alunos demonstravam dificuldades, e indicavam como ponto de mínimo a barra de menor tamanho explícita no gráfico.

Quanto às questões relacionadas ao nível – 3, “ler além dos dados”, que solicitavam a realização de previsões e inferências baseadas nos dados do gráfico, sobre informações que não estavam diretamente explícitas, os alunos demonstraram dificuldade mediana, no pré-teste, e melhoraram esse desempenho sensivelmente no pós-teste.

6.4.2 - Resultados quanto ao conceito de média aritmética

Considerando a complexidade do conceito de média aritmética e sua estreita relação com a leitura e interpretação de gráficos, sobretudo nos dias atuais em que muitas informações nos chegam pelos mais variados meios de comunicação.

Estas informações são necessárias para sejam apresentadas de forma resumida através pelos diferentes tipos de representações gráficas. Para tanto, cada vez mais precisamos tomar muitas decisões sobre fatos e acontecimentos que surgem em nosso dia-a-dia, sendo fundamental que todos os cidadãos saibam posicionar-se a respeito de tais informações.

Nesse sentido, a apreensão do conceito de média aritmética é essencial no que diz respeito à leitura e interpretação de gráficos, visto que a média aritmética, entre as medidas de tendência central (média aritmética, mediana e moda), é a mais utilizada para análise dos mais diversos fenômenos que comumente recorrem a representações gráficas. Com base na leitura e interpretação dessas informações, podem ser feitas inferências e previsões a respeito dos informes advindos de dados estatísticos.

Inicialmente, observamos que no pré-teste, 72% dos alunos resolviam problemas referentes à média aritmética com base só na soma dos valores do conjunto. Após a intervenção de ensino, constatamos que 33,4% passaram a utilizar esta soma, como um dos invariantes necessários à obtenção da média aritmética no pós-teste.

Assim, os alunos começaram a realizar o cálculo da média aritmética, discriminando e justificando os invariantes operatórios, isto é, o quociente da soma dos valores da variável pelo número total deles. Ainda tivemos 26 % que

continuavam a utilizar a soma dos valores do conjunto para obtenção da média aritmética. Além desses, outros 22% faziam a integração dos dados erroneamente, não reconheciam os invariantes operatórios necessários ao cálculo da média aritmética. Por fim, 18,6% estimavam a média sem usar nenhum cálculo ou apresentar uma justificativa.

Por meio desses resultados, percebemos que a identificação dos invariantes operatórios deu-se em função das atividades de intervenção de ensino, pois as situações-problema propostas desafiavam os alunos a refletir a respeito da busca de solução para a problemática em questão. Entendemos que estas atividades proporcionaram a esses alunos a mobilização de outros conceitos já conhecidos por eles, como também a apreensão de novos conceitos relativos à média aritmética.

Dessa forma, compreendemos que as diversas situações-problema constituíram-se em um problema matemático, uma vez que os mesmos exigiam dos alunos reflexões diante das questões referentes à extrapolação quanto à leitura e interpretação de gráficos.

Para Vergnaud, um problema matemático consiste em situações, nas quais os sujeitos não dispõem e, conseqüentemente, ainda não têm domínio dos variantes operatórios necessários para resolver o problema de imediato.

Portanto, o emprego de diversas situações-problema, as quais sejam pertinentes à introdução de conceitos estatísticos configura-se em uma excelente “ferramenta” pedagógica capaz de constituir uma apreensão, no que se refere aos conceitos estatísticos e, desse modo, um aprendizado significativo.

6.5 – Questão de Pesquisa

Nesta seção, retomamos a questão de pesquisa, apresentada no capítulo I que nos propusemos responder.

Quais são efeitos do ponto de vista da aplicação e desenvolvimento que uma intervenção de ensino proporciona por meio de uma abordagem não tradicional⁷ voltada à resolução de situações-problema, que envolvem conteúdos estatísticos para o “letramento estatístico” de alunos da 8ª série do Ensino Fundamental?

Considerando os resultados obtidos no presente estudo e, em virtude da análise realizada no capítulo anterior e neste capítulo onde apresentamos uma síntese dos principais resultados, sentimo-nos aptos, confiantes e com bastante serenidade para tratar de responder nossa questão de pesquisa.

Segundo nossa avaliação, podemos concluir que a intervenção de ensino, baseada em uma abordagem não tradicional contribuiu para o ensino-aprendizagem de conceitos elementares de Estatística, ou seja, “*letramento estatístico*” de alunos da 8ª série do Ensino Fundamental.

Nesse momento do estudo, o emprego dessas atividades aplicadas proporcionou aos alunos diferentes situações-problema, que envolveram várias representações gráficas que exigiam a participação dos alunos em todas as fases do desenvolvimento das atividades (coleta dos dados, tratamento dos mesmos, construção das respectivas representações gráficas e, conseqüentemente a leitura e interpretação de questões propostas).

⁷ – Entendemos por abordagem “não tradicional” aquela em que as situações propostas para o ensino estejam inseridas no cotidiano dos alunos, permitindo que esses construam seus conceitos a partir de suas próprias ações sobre os objetos. Assim, o uso de materiais manipulativos, a utilização de dados advindos da realidade cotidiana dos alunos (balas, dados não viciados), a vivência de coletar os dados a serem interpretados, a introdução dos conceitos a partir de resolução de problemas, o trabalho em pequenos grupos, facilitando os processos de discussão e reflexão e a participação ativa dos alunos, são características do que chamamos “abordagem não tradicional”.

De fato, a solução dos vários problemas propostos requeria por parte dos alunos, tanto habilidades de leitura e interpretação de tabelas e gráficos, conhecimento de média aritmética, além de outras habilidades e competências matemáticas.

As situações-problema possibilitaram aos alunos a percepção dos invariantes operatórios dos dois objetos de nosso estudo, proporcionando o desenvolvimento de estratégias na resolução dos problemas, estratégias que foram transferidas à solução de outras situações-problema propostas.

A esse conjunto de situações-problema foi possível estabelecer a inter-relação entre leitura e interpretação de gráficos e o conceito de média aritmética, que são fundamentais e subjacentes à formação do campo conceitual referente a conceitos elementares de estatística.

Para Vergnaud, a formação de conceito está relacionada a uma tríade que envolve um conjunto de situações que dão sentido ao conceito, um conjunto de invariantes operatório associados ao conceito e um conjunto de significantes que podem representar os conceitos e as situações que permitem aprendê-los.

6.6 – Sugestões para Futuras Pesquisas

Ao término deste trabalho, julgamos oportuno propor outros estudos que poderão contribuir e fomentar a discussão a respeito do tema em questão.

O primeiro estudo a ser sugerido poderia ser uma pesquisa comparativa, utilizando as atividades de nossa intervenção de ensino, assim, uma turma receberia a intervenção tal qual fizemos, e à outra, seria aplicada no ambiente computacional. Nesse caso, poderia ser avaliada a utilização da tecnologia, como ferramenta dinâmica de ensino, comparando com uma mesma intervenção com características mais estáticas. Além disso, o estudo poderia identificar os ganhos obtidos dos dois estudos.

Outro estudo poderia ser um estudo comparativo, utilizando o mesmo tema - conceitos elementares de estatística - entre alunos, cujos pais encontram-se em condição de analfabetismo absoluto e alunos cujos pais encontram-se no nível – 3 de alfabetismo matemático (INAF 2002). Tratar-se-ia, portanto, de um estudo que

abordaria vários fatores sociais e se os mesmos interfeririam positiva ou negativamente na compreensão e desempenho desses alunos. Nesse caso, poderia ser identificada a capacidade de adotar e controlar uma estratégia na solução de problemas que demandam a execução de um conjunto de operações matemático-estatística.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. E. B. **Educação, projetos tecnologia e conhecimento**. São Paulo. PROEM, 2001.

AMORIM, E. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez, 2006.

ATHAYDE, A; IKEDA, D. **Diálogo: direitos humanos No Século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

BATANERO, C. et al. 1992. **Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales**. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CULTURA.pdf>> Acesso em 18 jul 2005

BATANERO, C. 2000a. **Hacia dónde va la Educación Estadística?**. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/BLAIX.htm>> Acesso em 18 jul 2005

_____. 2000b. **Significado y comprensión de las medidas de posición central**. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CULTURA.pdf>> Acesso em: 18 jul 2005.

_____. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Servicio de reprografía de la Facultad de Ciencias, Universidade de Granada, 2001. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/proyecto.htm>> Acesso em: 18 jul. 2005

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª série) Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª série) Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução (5ª a 8ª série)** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Constituição: República Federativa do Brasil, Brasília; Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs). FIORENTINE, D.; GARNICA, A. V.M.; BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte. Autentica, 2004.

CAETANO, S. S. D. **Introdução a Estatística nas séries iniciais do Ensino Fundamental a partir de material manipulativo: Uma intervenção de Ensino**. São Paulo 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica.

CAMPOS, T. M. M.; PIRES, C.M.C.; CURI, E. **Transformando a prática das aulas de matemática**. São Paulo. PROEM, 2001.

CAZORLA, I. M. A. **relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. Campinas, 2002. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas.

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. São Paulo: Saraiva, 2002.

CURCIO, F. R. Comprehension of Mathematical Relationships Expressed in Graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, New York, v. 18, n.5, p. 382 -393, nov.1987.

Educação Matemática Pesquisa: **Revista do Programa de Estudos Pós – Graduação em educação Matemática** /Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – EDUC, 1999.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica 2005.

FRANCHI, A. Considerações sobre a teoria dos Campos Conceituais. In: Machado, S. D. et al. **Educação matemática Uma Introdução**. São Paulo: EDUC, 1999. p.155 -195.

FRIEL, S. N; CURCIO, F. R; BRIGHT, G. W. Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, New York, v. 32, n.2, p.124 -158, mar. 2001

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, M. V.; PAPA F.C. (Ogr.) Políticas Públicas Juventude em Pauta - São Paulo: Cortez: Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Friedrich Ebert, 2003.

GONÇALVES; E. L; GONÇALVES; M. A. A. L. **Educação ao longo da vida** São Paulo: ALMED,1983.

GUIMARÃES, G. **Interpretando e Construindo Gráficos de Barras**. Recife, 2002. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva), Universidade Federal de Pernambuco.

HADJI, C. **É preciso apostar na inteligência dos alunos (art.)**, Revista Escola, Fundação Victor Civita; ano XXI nº198 17/18, 2006.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. São Paulo. Atlas, 1994.

FONSECA, M. C. R. F. **Letramento no Brasil: habilidades Matemáticas: Reflexões a partir do INAF 2002** (org). São Paulo:Global: Ação Educativa Assessoria na Pesquisa e Informação Instituto Paulo Montenegro,2004.

LIMA, R.C. R. **Introduzindo o conceito de média aritmética na 4ª série do Ensino Fundamental usando o ambiente computacional**. São Paulo, 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica.

LOPES, C.A. E. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular**. Campinas, 1998. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade estadual de Campinas.

MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de probabilidade e Estatística** São Paulo: EDUSP: 2002.

MARAFON, A. C. de M. **A influencia da família na aprendizagem matemática**. Rio Claro, 1996. Dissertação, Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP.

MIZUKAMI, M.G.N. **Ensino as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MONTEIRO, C. E. F. **Interpretação de gráficos sobre economia veiculada pela mídia impressa**. Recife, 1999. Dissertação (Mestrado em Psicologia cognitiva), Universidade Federal de Pernambuco.

NAZARETH, H. **Curso Básico de Estatística**. São Paulo: Ática, 1999.

PAIS, L.E. **Didática da Matemática: Uma análise da influência Francesa**. Belo Horizonte. Autentica, 2002.

PESCUMA, D. CASTILHO, A.P. F. **Projeto de Pesquisa. O que é? Como Fazer?** São Paulo. Olho d'Água, 2005.

PIAGRT, J. Colaboradores. **Abstração Reflexionante relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PLAISANCE, E.; VERGNAUD, G. **As Ciências da educação**. São Paulo. Loyola, 2003.

RELATÓRIO SARESP/98. **Análise Pedagógica dos itens das Provas Matemática** Volume IV Secretaria de Estado da Educação. São Paulo, 2000.

RUDIO, F.V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 1986.

SANTOS, S. S. **A formação do Professor não especialista em conceitos elementares do bloco Tratamento da Informação – Um estudo de caso no Ambiente Computacional**. São Paulo: 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica.

SANTOS, S. S; MAGINA, S. **Quando os dados advindos da realidade cotidiana fazem sentido na interpretação de gráficos?** Revista Brasileira de Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, ano XXIX, nº. 152/153, 2001.

SELVA, A. C. C. **Gráficos de Barras e Materiais Manipulativo: analisando Dificuldades e Contribuições de Diferentes Representações no Desenvolvimento da Conceitualização Matemática em Crianças de seis a oito anos**. Recife, 2003. Dissertação de (Doutorado em Psicologia) - Faculdade de Psicologia, Universidade Federal de Pernambuco.

STELLA, C. A. **Um estudo sobre o conceito de média com alunos do Ensino Médio**. São Paulo: 2003. Dissertação (Mestrado em educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica.

STRAUSS, S; BICHLER, E. The development of children's concepts of the arithmetic average. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 19, nº.1, p. 64-80, 1988.

TOLEDO, G. L.; ORVALLE, I. I **Estatística Básica**. São Paulo: Atlas, 1995.

Referências Bibliográficas – Complementares

CAZORLA, I. M. **Educação Estatística**. Disponível em <<http://www.socio-estatistica.com.br>> Acesso em 20 dez 2006

INAF, Instituto Nacional de Analfabetismo Funcional. Disponível em <http://www.ipm.ogr.br/ipmdpaginaphp?=3.08.01.01.00&num.=23&ver=por> Acesso em 03 jun. 2005

MARAFOM, A. C. de M; SILVA, A; MANDRO, P. C. E. **O tempo médio das aulas de matemática, nas escolas públicas de periferia, pode tender a zero tende a zero** Disponível em <http://www.rc.unep.br/igce/matematica/bolema> Acesso em 18 dez. 2006

RIBEIRO, V.M. **Reescrevendo a Educação para um Brasil melhor: Analfabetismo Funcional Linguagem, Educação e Sociedade** Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática PI. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária BH 12 a 15 set. 2004 Disponível em <http://www.sbempaulista.org.br/epm/anais>

MOREIRA, M. **A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud o e ensino de ciências e a Pesquisa nesta área**. Disponível em : <http://www.ufgr.br/~ppgem/ementa.htm> . acesso em: 18 dez. 2006.

ANEXOS

Questão 1

Foi realizada uma pesquisa, com 300 sócios de um clube, para identificar o esporte preferido. A tabela abaixo mostra o resultado dos grupos pesquisados (crianças, adolescentes, adultos e idosos).

	Futebol	Vôlei	Basquete	Atletismo	Tênis	Natação
Crianças	10	05	20	23	11	06
Adolescentes	15	15	13	18	01	13
Adultos	17	10	19	16	07	06
Idosos	02	02	15	08	23	22

Com base na tabela, responda as questões:

1) Qual esporte obteve maior preferência entre os grupos pesquisados?

Resposta: _____

2) Considere os dados dos grupos de crianças e de idosos juntos. Compare esses dados com os dados do grupo de adolescentes e responda:

A preferência por futebol no grupo de adolescentes é menor?

Resposta: _____

3) Existe algum esporte onde a preferência diminui, conforme o grupo vai ficando mais velho? Se a resposta for afirmativa, qual é o esporte?

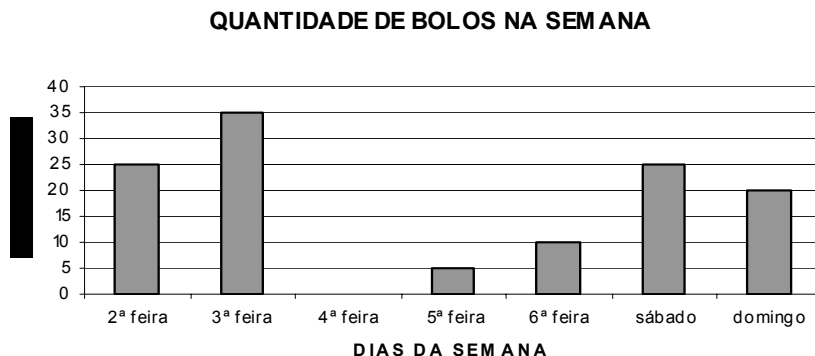
Resposta: _____

2

4) Construa um gráfico que represente a preferência dos grupos para a modalidade esportiva “vôlei”.

Questão 2

A padaria do Senhor Manoel faz bolos todos os dias. O gráfico abaixo informa a quantidade de bolos que ela fez na semana passada.



Lendo as informações no gráfico, responda as seguintes questões:

1) Qual foi a quantidade de bolos feitos na padaria, considerando toda a semana?

Resposta: _____

2) Qual dia da semana em que a padaria fez menos bolos?

Resposta: _____

3 a) Entre quais dias da semana houve um maior crescimento na produção de bolos?

Resposta:

Entre _____ e _____

b) Qual foi o critério que você utilizou para fazer essa escolha?

Resposta: _____

4 a) Considerando os dias: segunda, terça e quarta, qual foi a quantidade média de bolos feitos?

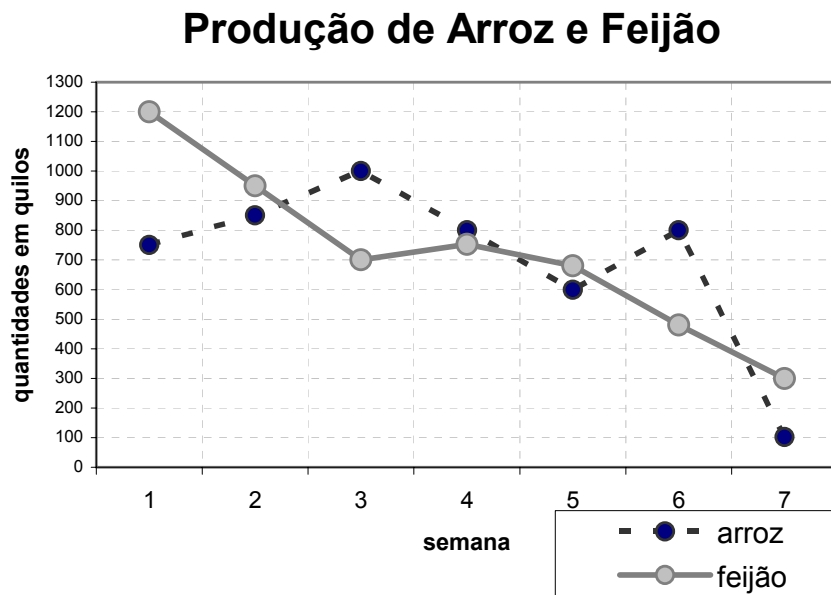
Resposta: _____

b) Como você convenceria um amigo que esta média está certa?

Resposta: _____

Questão 3

Observe o gráfico:



1) Considerando todo o período, qual foi o alimento que teve maior queda na produção?

Resposta: _____

2) Considerando a produção de arroz do período de duas semanas seguidas (semana 1 e 2, ou semana 2 e 3, ou semana 3 e 4, ou semana 4 e 5, ou semana 5 e 6, ou semana 6 e 7), qual foi o maior crescimento?

Respostas:

a) O maior crescimento foi entre as semanas _____ e _____.

b) Esse crescimento foi de _____ quilos.

3) Analisando a produção de feijão ao longo das sete semanas, o que deverá ocorrer na 8ª semana?

Resposta: _____

Faça uma estimativa aproximada de quanto poderá ser a produção de feijão nessa 8ª semana

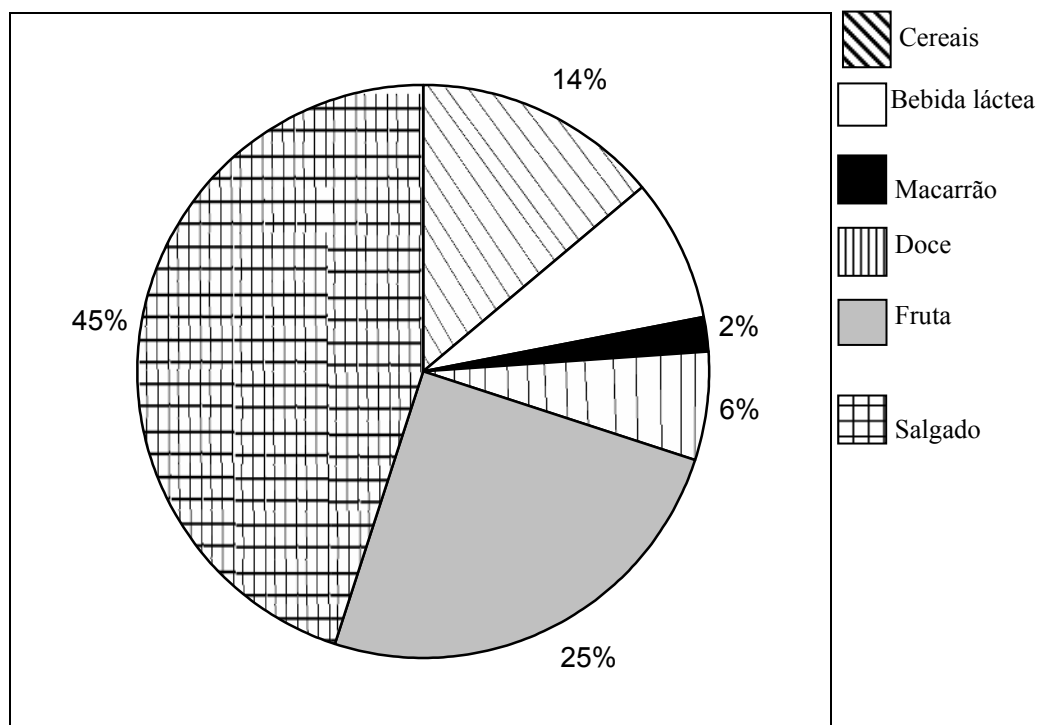
Resposta: _____

3) Qual foi a produção média do arroz, considerando apenas a 3ª, 4ª e 5ª semanas?

Resposta: _____

Questão 4

Ao realizar uma pesquisa para saber a preferência dos alunos em relação à merenda que deveria ser servida, a E.E. Profª Cacilda Becker elaborou o seguinte gráfico:



1) Houve um erro na impressão do gráfico e o percentual da preferência pela bebida Láctea não foi impresso. A partir da análise do gráfico diga qual foi esse percentual

Resposta: _____.

2) Considerando os percentuais de salgados, frutas e cereais, diga qual percentual médio que essas três preferências juntas obtiveram.

Resposta: _____.

3 Qual dos lanches foi o terceiro mais escolhido?

Resposta: _____.

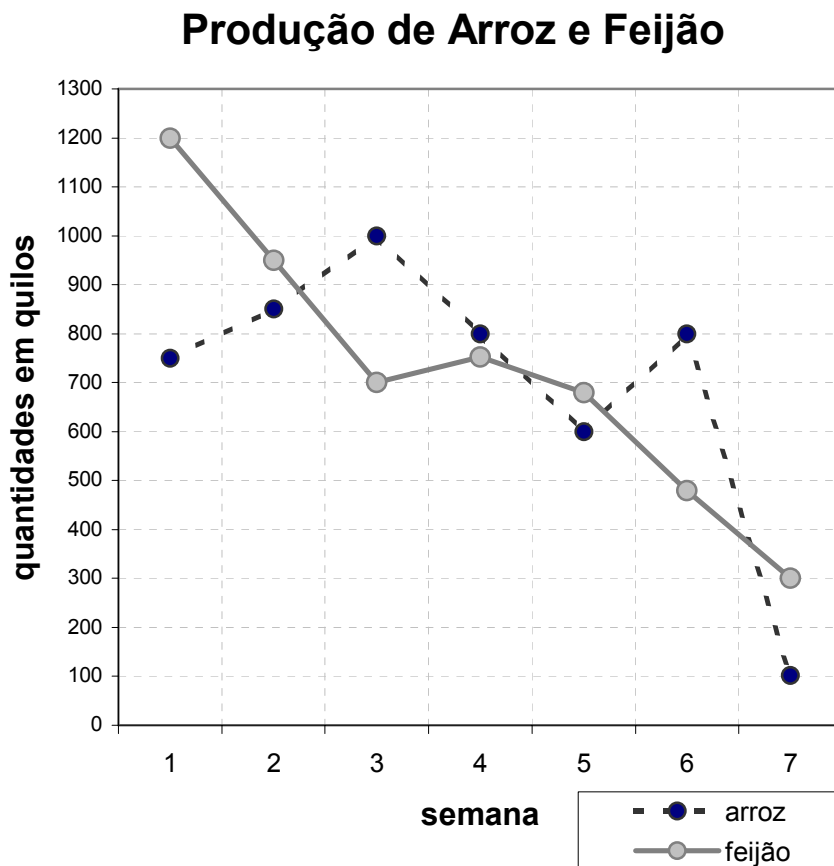
3 Chegou uma aluna nova na escola. Considerando a preferência de todos os alunos, qual deverá ser a merenda que ela provavelmente não escolheria? E qual a que provavelmente escolheria?

Resposta: _____.

Por que você acha que seria essa a merenda preferida pela nova aluna?

Questão 5.

Observe o gráfico:



1) Considerando todo o período, qual foi o alimento que teve maior queda na produção?

Resposta: _____

2) Considerando a produção de arroz do período de duas semanas seguidas (semana 1 e 2, ou semana 2 e 3, ou semana 3 e 4, ou semana 4 e 5, ou semana 5 e 6, ou semana 6 e 7), qual foi o maior crescimento?

Respostas:

a) O maior crescimento foi entre as semanas _____ e _____.

b) Esse crescimento foi de _____ quilos.

3) Analisando a produção de feijão ao longo das sete semanas, o que deverá ocorrer na 8ª semana?

Resposta: _____

Faça uma estimativa aproximada de quanto poderá ser a produção de feijão nessa 8ª semana

Resposta: _____

4) Qual foi a produção média do arroz, considerando apenas a 3ª, 4ª e 5ª semanas?

Atividade Intervencionista

Atividade- 1A (duas aulas)

Atividade	Dados pesquisados nas turmas:	Total de alunos
Advogado (a)		
Agente de turismo		
Engenheiro (a)		
Médico (a)		
Professor (a)		
Publicitário (a)		
Outras		
Total de alunos		

Atividade-1B

1- Observando o gráfico que fizemos, vamos responder as perguntas abaixo:

a- Qual atividade foi escolhida pelo maior número de pessoas?

R.:

Quantas pessoas escolheram esta atividade?

R.:

b- Qual atividade foi escolhida pelo menor número de pessoas?

R.:

Quantas pessoas escolheram esta atividade?

R.:.....

c- Existem atividades que foram escolhidas por um número igual de pessoas?

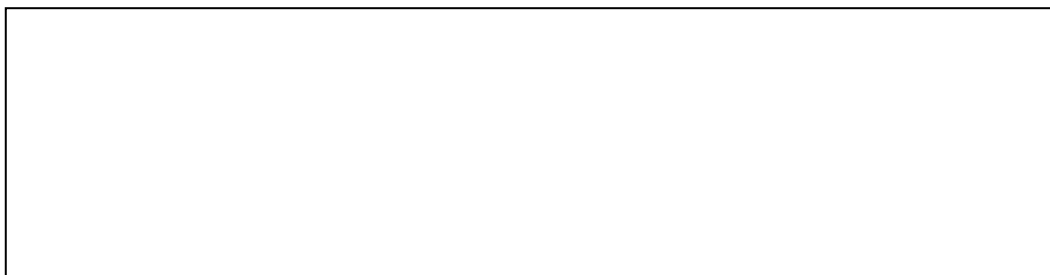
R.:

d- Se houver, qual é essa atividade?

R.:

Observando a pesquisa que fizemos, imagine que chegasse um novo aluno na classe, o qual tivesse gostos parecidos com o da maioria da classe, qual a atividade você acha que ele gostaria de exercer?

1- Desenhe um novo gráfico incluindo agora esse novo aluno?



Atividade 2A (duas aulas)

A leitura e a interpretação de dados expressos em gráficos têm como finalidade permitir ao aluno sintetizar informações de uma pesquisa permitindo-o estabelecer e obter informações com razoável precisão.

Distribuir dois saquinhos de m&m para cada grupo (seis alunos);

– Cada aluno deverá inferir o número total de balas que existem dentro dos dois saquinhos.

1- Preencha a tabela abaixo com as inferências feitas por todos os alunos:

NOME DO ALUNO	QUANTIDADE DE BALAS

2 – Com base na tabela acima elaborar um gráficos de colunas que mostre a quantidade de balas que cada aluno inferiu.



– Observando o gráfico que fizemos, vamos responder as perguntas abaixo:

b- Qual aluno, do seu grupo, tem o maior número de balas?

R.:

Quantas balas ele tem?

R.:

c- Qual aluno, do seu grupo, tem o menor número de balas?

R.:

Quantas balas ele tem?

R.:

c- Quem é o aluno, do seu grupo, que possui o maior número da chamada?

R.:

Quantas balas ele tem?

R.:

d- Houve alunos, do seu grupo, que têm a mesma quantidade de balas?

R.:

Se sim quem são esses alunos?

R.:

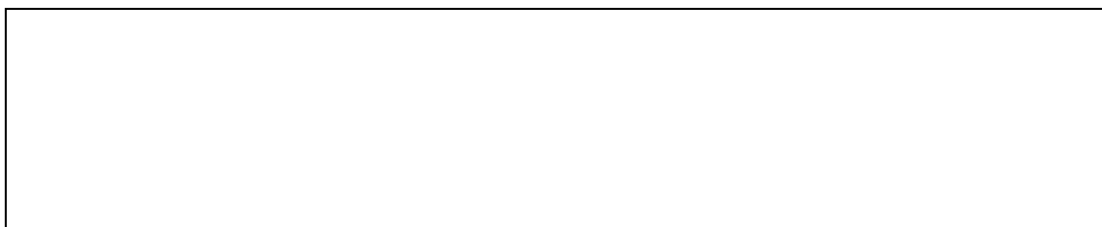
Atividade-2C

Para que nenhum aluno fique triste, o grupo achou que seria justo que todos ficassem com a mesma quantidade de balas. Assim:

1- Como quantas balas ficariam cada aluno, se todos do grupo tivessem a mesma quantidade de balas?

R.:

2- Desenhe esse gráfico, no espaço abaixo:



3- Essa quantidade de balas, dividida igualmente por todos os alunos do grupo é conhecida por..... .

1- Vamos unir em um único gráfico a quantidade de balas que cada grupo tem.

2- Desenhe esse gráfico, no espaço abaixo:



Atividade 3B

1- Observando o gráfico que fizemos, vamos responder as perguntas abaixo:

f- Qual grupo tem maior número de balas?

R.:

Quantas balas ele tem?

R.:

g- Qual grupo tem menor número de balas?

R.:

Quantas balas ele tem?

R.:

h- Quantas balas têm o grupo que possui o segundo maior número de balas?

R.:

Quantas balas ele tem?

R.:

i- Quantas balas têm o grupo que possui o segundo menor número de balas?

R.:

Quantas balas ele tem?

R.:

j- Quantas balas têm o grupo que esta entre os dois grupos que têm os menores número de balas e os dois grupos que têm os maiores número de balas?

R.:

Quantas balas ele tem?

R.:

k- Essa quantidade de balas que esta entre os dois grupos menores e os dois grupos maiores é conhecida por.....

.

l- Há grupos que têm a mesma quantidade de balas?

R.:

Se sim quais são esses grupos?

R.:

Quantas balas eles têm?

R.:

Essa igualdade na quantidade de balas em comum aos grupos é conhecida por.....

m- O total de alunos mudou?

R.:

Se sim, qual é o novo total de alunos?

R.:

n- O total de balas mudou?

R.:

Se sim, qual é o novo total de balas?

R.:

o- Com o novo total de alunos e de balas a média, número igual de balas por aluno vai mudar?

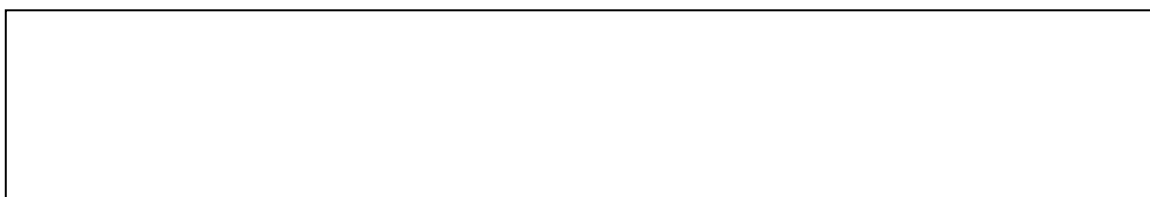
R.:

Se sim, qual é a nova média de balas por alunos?

R.:

4º encontro - Atividade 4A (duas aulas)

Construir, um gráfico de linha com os resultados obtidos nos lançamentos.



Observando o gráfico responda:

a- Quem ganhou a primeira partida?

R.:

Quantos foram os pontos?

R.:

b- Quem ganhou a segunda partida?

R.:

Quantos foram os pontos?

R.:

c- Quem foi o campeão?

R.:

Quantos pontos ele marcou?

R.:

d- Quem ficou em último lugar?

R.:

Quantos pontos ele marcou?

R.:

e- Qual grupo que teve o maior aumento na diferença de pontos, entre dois lançamentos?

E quantos são esses pontos?

R.:

f- Qual grupo que teve a maior queda na diferença de pontos, entre dois lançamentos?

E quantos são esses pontos?

R.:

g- Qual grupo teve o maior ponto em um único lançamento?

R.:

Quais os pontos desse lançamento?

R.:

h- Qual grupo teve o menor ponto em um único lançamento?

R.:

Quais os pontos desse lançamento?

R.:

i- Qual a média de pontos do terceiro colocado?

R.:

j- Qual a média de pontos dos cinco grupos.

R.:

Como vocês chegaram a esse resultado? Mostre suas contas.

--