



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
PROFMAT



**Concepções teóricas e metodologia de ensino para o
tratamento da informação no ensino fundamental**

Jelves Aron Presley da Costa Lima

Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz

Orientadora

Teresina-PI

2016

Jelves Aron Presley da Costa Lima

Dissertação de Mestrado:

**Concepções teóricas e metodologia de ensino para o tratamento
da informação no ensino fundamental**

Dissertação submetida à Coordenação Acadêmica Institucional do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional na Universidade Federal do Piauí, oferecido em associação com a Sociedade Brasileira de Matemática, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Orientadora:

Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz

Teresina-PI

2016

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do CCN

L733c Lima, Jelves Aron Presley da Costa.
Concepções teóricas e metodologias de ensino para o
tratamento da operação no ensino fundamental / Jelves
Aron Presley da Costa Lima. – Teresina, 2016.
87f.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade
Federal do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Pós-
Graduação em Matemática, 2016.

Orientadora: Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva
Ferraz.

1. Estatística – Ensino de Matemática. 2. Tratamento da
Informação – Ensino Aprendizagem. I. Título

CDD 001.422-021



PROFMAT



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
CENTRO DE EDUCAÇÃO ABERTA E À DISTÂNCIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



Dissertação de Mestrado submetida à coordenação Acadêmica Institucional, na Universidade Federal do Piauí, do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional para obtenção do grau de mestre em matemática intitulada: **Concepções teóricas e metodologia de ensino para o tratamento da informação no ensino fundamental**, defendida por **Jelves Aron Presley da Costa Lima** em **30/08/2016** e aprovada pela banca constituída pelos professores:

Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz (UFPI)
Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dr. João Benício de Melo Neto (UFPI)
Examinador interno

Profa. Msc. Lya Raquel Oliveira dos Santos (UFPI)
Examinadora externa ao programa

Prof. Msc. Francisco de Assis Parentes da Silva do Amaral Ferreira (IFMA)
Examinador externo à instituição

*“Raciocinar estatisticamente será um dia tão necessário quanto a
habilidade de ler e escrever”*

H.G.Wells.

Agradecimentos

Antes de tudo agradeço a DEUS e aos Agentes de sua vontade, por terem permitido essa vitória e concedido, mesmo em momentos difíceis, a proteção, a força e a fé necessárias para aqui chegar. Agradeço à minha esposa, Lucélia de Cássia Rodrigues de Brito, pela dedicação carinhosa e inexaurível, presente em todos os momentos em que precisei de seu auxílio.

Agradeço ao meu filho, João Álvaro de Brito Lima, pelo amor expresso em suas primeiras palavras, “papa”, pois foram como brasas propulsoras para superar as dificuldades deste árduo caminho.

Agradeço aos meus pais, Maria de Lourdes Vieira Alves e Jurandir da Costa Lima, pelo apoio e incentivo durante esse mestrado.

Agradeço aos meus familiares, em especial minha irmã, Lidiane da Costa Lima, por dedicar seu tempo em favor da concretização desse momento.

Agradeço à Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz, pela orientação, paciência, disponibilidade e, acima de tudo, pelos ensinamentos concedidos com sabedoria, profissionalismo e humildade, sendo para mim modelo de profissional a ser seguido.

Agradeço aos demais professores do PROFMAT, em especial o Prof. Dr. João Benício de Melo Neto.

Agradeço aos meus colegas da Turma do PROFMAT 2014 da UFPI, em especial, Itaércio Neto, Kelson Silva, José Dayssi, José Clede, Fabrício e Francisco Egilberto, pelas incontáveis horas de estudos em grupo, companheirismo e amizade.

Agradeço ao secretário do curso PROFMAT da UFPI, Nielson, pela colaboração e direcionamento.

Agradeço a UFPI pela parceria com o PROFMAT, tornando possível o aperfeiçoamento profissional.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro por meio da concessão de bolsas de estudos.

Resumo

A globalização das informações leva a uma demanda social crescente na capacidade dos indivíduos em interpretar e analisar dados estatísticos apresentados em gráficos e tabelas. Os conteúdos do bloco tratamento da informação permitem ao aluno desenvolver habilidades de elaboração de hipóteses, capacidade de sintetizar informações, leitura e interpretação de dados numéricos. Dessa forma, a adoção de técnicas pedagógicas que promovam mudanças na forma de desenvolver o tema em sala de aula ganha importância. Assim, este estudo propõe trabalhar uma abordagem do tratamento da informação no ensino da Matemática, identificar aspectos conceituais da estatística e abordar práticas de ensino-aprendizagem para o tratamento da informação, no âmbito da sala de aula, com o objetivo de avaliar a aplicação de oficinas como ferramenta didática capaz de favorecer a construção do conhecimento. Foi aplicado na turma do 6º ano da Escola Municipal Ananias Murad e 7º ano da Escola Municipal Senador Archer, localizadas em Codó-MA, três pré-testes, duas oficinas e três pós-testes sobre os conteúdos do bloco tratamento da informação. Foi feito um relatório do desempenho dos alunos nas oficinas e compararam-se os resultados dos testes através de tabelas e gráficos para determinar se houve evolução no desempenho dos alunos ao longo da metodologia aplicada. Também foi feito o teste de hipótese de Student, para observações pareadas, a fim de determinar com mais precisão se houve evolução no desempenho dos alunos entre os testes.

Palavras-chave: Tratamento da informação; Gráficos e tabelas; Ensino de matemática.

Abstract

The globalization of information leads to a growing social demand on the ability of individuals to interpret and analyze statistical data presented in graphs and tables. The contents of data processing block allow the student to develop scenario building skills, ability to synthesize information, reading and interpretation of numerical data. Thus, the adoption of pedagogical techniques that promote changes in the way of developing the topic in the classroom becomes important. This study proposes an information processing approach in teaching mathematics, identify conceptual aspects of statistics and to address teaching and learning practices for handling information within the classroom, in order to assess the implementation of workshops as a teaching tool able to promote the construction of knowledge. Was applied to the class of the 6th year of the Municipal School Ananias Murad and 7th year of the School Senator Archer, located in Codo-MA, three pre-tests, two workshops and three post-tests on the contents of the treatment block information. It was made a report of the performance of students in workshops and compared the test results through charts and graphs to determine whether there was an increase in student performance throughout the methodology applied. It was also made the Student hypothesis test for paired observations in order to more accurately determine if there was an increase in student performance between tests.

Keywords: Information Processing; Graphs and tables; Math education.

Sumário

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract	iv
Introdução	1
1 Conceções gerais do ensino	3
1.1 O processo ensino–aprendizagem	3
1.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a abordagem construtivista	6
2 O tratamento da informação	8
2.1 Aspectos conceituais	8
2.2 Tratamento da informação e os ciclos do Ensino Fundamental de Matemática segundo os PCNs	10
3 A prática pedagógica do tratamento da informação nas escolas municipais Senador Archer e Ananias Murad.	17
3.1 Metodologia	17
3.2 Análise e discussão dos resultados através de tabelas e gráficos dos pré–testes do 6º ano e 7º ano.	19
3.2.1 Análise do pré–teste do 6º ano.	19
3.2.2 Análise do pré–teste do 7º ano.	24
3.3 Análise das oficinas desenvolvidas no 6º ano e 7º ano	27
3.3.1 Análise da oficina no 6º ano	27
3.3.2 Análise da oficina no 7º ano	29

3.4	Análise dos resultados através de tabelas e gráficos dos pós-testes do 6 ^o ano e 7 ^o ano	30
3.4.1	Análise do pós-teste no 6 ^o ano	31
3.4.2	Análise do pós-teste no 7 ^o ano	34
3.5	Análise da evolução do desempenho dos alunos do 6 ^o ano e 7 ^o ano nos testes	38
3.6	Análise e discussão dos resultados através do teste de hipótese de t-Student para observações pareadas	40
3.6.1	Análise dos resultados através do teste de hipótese de t-Student para o sexto ano da Escola Municipal Ananias Murad.	43
3.6.2	Análise dos resultados através do teste de hipótese de t-Student para o sétimo ano da Escola Municipal Senador Acher.	45
4	Considerações Finais	47
	Referências Bibliográficas	49
	Anexos	51

Introdução

O Tratamento da Informação é uma prática inovadora de grande importância no ensino de Matemática. Esse método faz parte do documento Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's que tem como objetivo proporcionar a melhor interação com o aluno na realização das atividades de sala de aula. Essas atividades promovem um melhor resultado no processo ensino aprendizagem à medida que o aluno desenvolve habilidades de elaboração de experimento, capacidade de sintetizar informações e a leitura e interpretação de dados expressos em tabela e gráficos.

Os conteúdos do bloco “Tratamento da Informação” transcendem o currículo escolar de Matemática, pois apresenta uma perspectiva interdisciplinar, didático-pedagógico, psicológico motivacional e político-crítico. De acordo com os PCNs, “A finalidade não é a de que os alunos aprendam apenas a ler e a interpretar representações gráficas, mas que se tornem capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos” (PCN [8]).

Segundo Gonçalves e Strapasson [14] para desenvolver o senso crítico em nossos alunos é preciso oferecer a eles a oportunidade de interpretar dados reais colhidos nos meios de comunicação diversos, tais como revistas, jornais, internet, entre outros. Tendo em sua frente diversas tabelas e gráficos estatísticos e sendo levados a observar cuidadosamente o que esses dados apresentam, com um senso crítico mais refinado, tornando-se mais preparados para enfrentar a realidade da vida cotidiana. Assim surge a necessidade de reforçar a importância do bloco tratamento da informação no ensino fundamental e melhorar as práticas de ensino voltadas para esse tema.

Diante do exposto, desenvolveu-se o presente estudo, que propõe abordar o uso do tratamento da informação no ensino da matemática de nível fundamental, bem como identificar os aspectos conceituais da estatística e abordar práticas do tratamento da informação no âmbito de sala de aula. Para isto, trabalhou-se com alunos do sexto ano da Escola Municipal Ananias Murad e sétimo ano da Escola Municipal Senador Archer,

localizadas no município de Codó-MA. Foram aplicados três pré-testes, duas oficinas e três pós-testes para identificar o impacto desta prática didático-pedagógica na construção do conhecimento dos alunos.

Os resultados foram analisados com o auxílio de gráficos e tabelas, além disso, foi aplicado o teste estatístico de Student para uma análise mais precisa dos dados.

Capítulo 1

Concepções gerais do ensino

Os conhecimentos produzidos no sistema educacional brasileiro da atualidade vêm se constituindo em pontos de reflexões, de estudos, pesquisas e discussões, junto à comunidade escolar e à sociedade como um todo. De acordo com dados divulgados recentemente pela imprensa internacional, constata-se ser através da educação que as mudanças se concretizam, alterando paradigmas e realidades retrógradas, um dos principais obstáculos para o desenvolvimento sócio-político-educacional de uma população.

Com base na importância que a educação tem para o aluno, busca-se neste estudo, mostrar maneiras de melhorar a aprendizagem através do tratamento da informação, como uma ferramenta para adequar o ensino às necessidades da sociedade atual.

Sob este entendimento, os conhecimentos devem ser produtos de experiências da vida cotidiana: lugar social das aprendizagens espontâneas, através de observações, experimentos e relações que o homem estabelece com a natureza, com o meio social, com outras pessoas ou consigo mesmo; e do âmbito escolar: lugar social das aprendizagens intencionadas e sistemáticas, onde através de técnicas e métodos apropriados o educador transmite informações e esclarecimentos ao educando para que este os recepcione e processe-os, dando-lhes os significados que transforma em conhecimentos.

Este capítulo contém elementos teóricos considerados importantes para contextualizar o tema, esclarecendo-o de acordo com as exposições contidas nos subitens a seguir.

1.1 O processo ensino–aprendizagem

O processo ensino–aprendizagem é o sistema de produção de conhecimentos do âmbito escolar, que tem como principais atores: o educador, com o papel de transmitir informa-

ções e esclarecimentos sobre o objeto; e o educando, desempenhando o papel de receptor das informações e esclarecimentos passados pelo educador, processando-os de acordo com a sua capacidade de adquirir conhecimento, para construir a aprendizagem, através da forma como percebe e compreende o objeto. E, no âmbito da vida cotidiana, o âmbito da produção espontânea de conhecimentos, onde a ação do educador é substituída pela observação direta do educando sobre o objeto na natureza e/ou no meio ambiente, através das relações sociais ou de forma indireta, através de informações de terceiros.

Os professores, nesse contexto, tem como missão a produção de conhecimento a partir da criação de situações que articulem os conteúdos de sala de aula às experiências de vida dos alunos.

De acordo com Freire [13], educadores e escolas devem:

Pensar e executar a prática docente, respeitando os saberes dos educandos, especialmente os saberes oriundos das classes populares, por serem construídos socialmente na prática comunitária [...] discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos. Por que não aproveitar a experiência que têm os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo, a poluição dos córregos e dos riachos e os baixos níveis de bem-estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das gentes [...]? Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina, a realidade agressiva em que a violência é a constante e a convivência das pessoas é muito maior com a morte do que com a vida? Por que não estabelecer uma “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e à experiência social que eles têm como indivíduos? Por que não discutir as implicações políticas e ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas pobres da cidade? ... A ética de classe embutida neste descaso?

Com base na teoria de Freire [13] observa-se a importância dada à prática docente preocupada em organizar o espaço pedagógico pela associação das experiências do senso comum às teorias das grades curriculares formais; aproveitando as diversidades sócio-culturais para realizar a gestão do trabalho pedagógico como forma de se alcançar a produção intelectual adequada ao atendimento das demandas por acessibilidade aos direitos.

Estas sugestões conduzem ao entendimento da dimensão do problema da aprendizagem deficitária. Pois fazem refletir sobre os saberes na distância entre a teoria e a prática destes diante das transformações que acontecem no mundo e no mercado de trabalho.

Esta constatação aponta para a necessidade de acompanhamento constante das novidades com aprimoramento de teóricas e técnicas de ensino para neutralizar e ou tratar a aprendizagem deficitária.

A aprendizagem precisa conter elementos teóricos enriquecidos por informações das mudanças processadas na dinâmica do mundo globalizado, das experiências de vida e de elementos culturais do meio social do educando, como forma de desenvolvê-lo intelectualmente, habilitando-o para uma completa vida cidadã.

Teóricos da educação têm feito críticas e levantado questionamentos sobre os métodos de ensino, levando a profundas reflexões, como Silva [17], faz com na exposição a seguir:

Qual a técnica que devo utilizar em salas superlotadas? O que devo fazer para motivar os alunos que dormem em sala de aula? Dinâmica de grupo é melhor do que a aula expositiva? Você recomenda o estudo dirigido para alunos do ensino fundamental? Qual o melhor método de alfabetizar crianças desnutridas? O que se sugere em termos de técnicas para alunos que trabalham? A escola nova deve somente propor pesquisa, ...? Que tal o ensino programado como técnica para individualizar a instrução? A cópia e o ditado, como técnicas, já estão realmente ultrapassados? Que técnica? Que meio? Que recurso? Que estratégia? Que procedimento? De que jeito?

Diante destes questionamentos, a conclusão a que se chega é a de que a técnica ideal é o somatório de todas as técnicas; o meio adequado para transmissão de conhecimentos é o que reflete o meio social tanto de educador quanto de educando; o material didático e recursos são os da escola, da sociedade e dos atores envolvidos, retirados das realidades sociais e das mudanças que se processam na vida cotidiana; a estratégia ideal é a que o educador faz da visão de mundo do educando sua aliada para construir saberes; o procedimento ideal é da transmissão de conhecimentos com base na capacidade do educando assimilá-los; e jeito certo de ensinar é o que habilita para prática efetiva dos saberes na satisfação das necessidades.

Nesse sentido, é relevante que as escolas busquem educar associando os conhecimentos da grade curricular formal aos conhecimentos da vida cotidiana do educando.

1.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a abordagem construtivista

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) são referências para os vários níveis e modalidades de educação básica de todo país.

Para compreender a fundamentação teórica dos PCN's, que se inclui na Abordagem Construtivista, vale lembrar o contexto histórico do surgimento desses documentos. Os PCN's surgiram no governo de Fernando Henrique Cardoso, período em que o País estava dirigido por uma política neoliberal, em que se destacava, conforme (ARELARO [3]), a privatização de empresas estatais rentáveis, com preferência pela entrada de capital financeiro volátil, redução do aparato de Estado e financiamento das áreas sociais, como saúde, educação e previdência, dentre outras. Essas medidas causaram grandes mudanças em todas as esferas sociais contribuindo para o desemprego, aumento da dívida externa, dinamização dos movimentos dos sem terras e outros.

No contexto educacional, foi promulgada a primeira Lei nº. 9.394/96 de Diretrizes e Base da Educação Nacional, o “Estatuto da Criança e do Adolescente” (ECA), criado em 1990, o “Fundo de manutenção e Desenvolvimento de Ensino Fundamental e valorização do Magistério” (FUNDEF), criado em 1996 e, em meio a essas reformas educacionais, surgem também os PCN's decorrentes da LDB.

O cenário educacional brasileiro também acompanhava as mudanças econômicas e sociais. Assim, o sistema político vigente via a necessidade de qualificar mão de obra para atender as demandas do mercado capitalista. Com isso foram implantadas propostas que viabilizassem a melhoria no ensino segundo essa visão. Dentre essas propostas, em 1997, foram divulgados pelo Ministério da Educação os PCN, que surgem como um importante documento para auxiliar as escolas de todo País na elaboração de seus currículos e ajudar o professor no processo ensino aprendizagem.

Feito essa pequena reflexão histórica, é preciso voltar ao foco do título desse tópico, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Abordagem Construtivista. Sendo assim, vale questionar como o construtivismo entrou nos PCN? Para responder esse questionamento, Santos [16]relata que:

A difusão do ideário construtivista ocorreu no Brasil a partir dos anos 1980, com as pesquisas das estudiosas argentinas Emília Ferreiro e Ana Tiberosky sobre a aquisição da língua escrita, fundamentada na perspectiva piagetiana do conhecimento. Esses estudos encontraram um campo fértil no Brasil devido a marca que o país conseguiu imprimir ao longo da história em relação aos altos índices de repetência, fracasso no aprendizado da leitura e da escrita, evasão escolar, distorção idade-série dentre outras modalidades de fracasso escolar contribuindo assim para um esvaziamento do olhar político da problemática educacional.

O construtivismo se configura no Brasil por meio de estudos que inicialmente demonstram ser uma luz para os problemas educacionais brasileiros. Partindo disso, a teoria construtivista passa a influenciar nos cursos de formação de professores, na fundamentação teórica de documentos como os PCN's, e atualmente norteia a prática docente na maioria das escolas.

De acordo com os PCN's, o ensino focado no professor é ultrapassado. Portanto, é necessário fazer uma nova resignificação no processo ensino-aprendizagem. Não pode haver ensino se não houver aprendizagem. Os PCN's se fundamentam na teoria construtivista e direcionam os professores a trabalharem orientados pela visão construtivista.

Cabe ao educador, por meio da intervenção pedagógica, promover a realização de aprendizagens com o maior grau de significado possível, uma vez que esta nunca é absoluta sempre é possível estabelecer alguma relação entre o que se pretende conhecer e as possibilidades de observação, reflexão e informação que o sujeito já possui (PCN [8]).

Conforme os PCN's, o professor tem o papel de orientar o aluno a interagir com o objeto de conhecimento, provocando dúvida, levando o educando a ser um agente construtor de suas experiências de conhecimento.

Capítulo 2

O tratamento da informação

Visando um bom desenvolvimento das atividades referentes ao tratamento da informação, é necessário o conhecimento de algumas definições estatísticas, que possibilitem a análise de dados para possíveis conclusões. Assim, neste capítulo serão fornecidos alguns conceitos importantes para a abordagem do tratamento da informação no âmbito da sala de aula.

2.1 Aspectos conceituais

O tratamento da informação está ligado a um melhor conhecimento do professor no que diz respeito à matemática. Nesse processo verifica-se a estatística que é uma coleção de métodos para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumí-los e interpretá-los, obtendo conclusões (GONÇALVES E STRAPASSON [14]).

O tratamento da informação tem um papel essencial na formação de cidadãos, uma vez que possibilita realizar uma análise de fatos complexos, pois a partir da exploração de gráficos e tabelas, relativos a temas diversos, apresentados em jornais, revistas, televisão, internet, celulares e outros, desenvolve-se a capacidade de interpretação e compreensão dos dados numéricos, auxilia no desenvolvimento de habilidades e competências para uma leitura crítica de gráficos e tabelas, que são fornecidos por estes meios de comunicação, e que estão no cotidiano dos alunos (BUSIN; ORO [11]).

Vale ressaltar, que a apresentação gráfica das séries estatísticas tem por finalidade uma idéia, a mais imediata possível dos resultados, permitindo chegar-se às conclusões sobre a evolução do fenômeno ou sobre como se relacionam os valores da série. Não há

apenas uma maneira de apresentar graficamente uma série estatística, pois a escolha mais apropriada do gráfico ficará a critério da sua lista de dados. Para a elaboração de um gráfico devem ser considerados os elementos simplicidade, clareza e veracidade. Segundo Gonçalves e Estrapasson [14], a Estatística se divide da seguinte forma:

A estatística descritiva é a que descreve e analisa determinado conjunto de dados, sem pretender tirar conclusões de caráter mais genérico; ela cuida da descrição tabular e gráfica.

A estatística indutiva ou inferência estatística cuida da análise e interpretação dos dados experimentais, tendo como objetivo tirar conclusões sobre populações com base nos resultados observados em amostras extraídas destas.

Guedes et al [5] afirma que a estatística trabalha com dados, os quais podem ser obtidos por meio de uma população ou de uma amostra e define tais ferramentas investigativas como:

- População: conjunto de elementos que tem pelo menos uma característica em comum.
- Amostra: subconjunto de elementos de uma população. Este deve ter dimensão menor que o da população e seus elementos devem ser representativos da população.

Segundo Medronho et al [6], elemento significa cada uma das unidades observadas no estudo.

Alguns tipos de amostragem são definidas segundo Gonçalves e Strapasson [14]:

Amostragem Simples ao Acaso: uma amostra casual simples é aquela retirada de uma população de tal forma que cada possível amostra de um dado tamanho tem chance igual de ser selecionada. É uma amostragem probabilística, na qual todos os elementos têm a mesma probabilidade de serem selecionados.

Amostragem Estratificada: Se uma população é heterogênea, mas podemos distinguir nela sub-populações mais ou menos homogêneas, deve-se utilizar a amostragem estratificada. Deve-se dividir as N unidades da população em estratos N_1, N_2, \dots, N_j , que não se superpõem, ou seja, $N_1 + N_2 + \dots + N_j = N$ e, de cada estrato, selecionar ao acaso uma amostra de tamanhos n_1, n_2, \dots, n_j , de modo que o tamanho da amostra será $n = n_1 + n_2 \dots + n_j$.

Amostragem Intencional: é àquela em que o investigador dirige-se intencionalmente a um grupo de elementos que irão compor a amostra, considerando tais elementos bem

representativos da população, de acordo com o critério adotado (OLIVEIRA [15]). Esta é uma amostragem não-probabilística, na qual há uma escolha deliberada dos elementos da amostra.

Noções estatísticas e de probabilidade são fundamentais para a formação do indivíduo crítico dos dias atuais, pois sabe-se que uma das grandes demandas da educação é a formação de indivíduos capazes de ler e interpretar dados de maneira organizada e lógica, condições fundamentais para a construção de um cidadão que seja capaz de ter opiniões, fazer previsões e tomar decisões. Assim, como já é recomendado nos currículos de matemática, na maioria dos países, os parâmetros curriculares nacionais propõem que se introduzam as noções básicas de estatísticas e de probabilidade desde os primeiros anos do ensino fundamental.

2.2 Tratamento da informação e os ciclos do Ensino Fundamental de Matemática segundo os PCNs

Noções de estatística, estudos de probabilidades, decodificação de informações numéricas tais como índices e percentuais, a organização de dados em gráficos e tabelas e problemas que envolvem o princípio multiplicativo são elementos de estudo da matemática contemplados nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s, sob o título Tratamento da Informação.

Nos PCN’s os ciclos compreendem uma divisão dos objetivos de cada área disciplinar, propondo conteúdos e critérios de avaliação que são agrupados em quatro blocos temáticos a saber: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

O primeiro ciclo do ensino fundamental compreende as séries do primeiro ao terceiro ano e, segundo os PCN’s, nesse primeiro ciclo o ensino de matemática deve visar o desenvolvimento do raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico.

Nesse sentido, para se alcançar tais orientações destinadas ao primeiro ciclo, os PCN’s recomendam o uso de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações e construir formas pessoais de registro para comunicar informações coletadas (BRASIL, 1º e 2º ciclo [10]).

Zaniol [18] cita os conteúdos para o primeiro ciclo do ensino da matemática:

- Leitura e interpretação de informações contidas em imagens.
- Coleta e organização de informações.
- Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas.
- Exploração da função do número como código na organização de informações (linhas de ônibus, telefones, placas de carros, registros de identidade, bibliotecas, roupas, calçados).
- Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida.
- Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas (BRASIL, 1º e 2º ciclo [10]).

O segundo ciclo do ensino fundamental compreende o quarto e o quinto ano e se caracteriza pelo desenvolvimento das informações adquiridas no primeiro ciclo. No segundo ciclo os alunos são conduzidos à construção de tabelas, diagramas e gráficos como forma de organização e representação dos dados coletados. É nesse momento que se insere as primeiras noções de média aritmética e de probabilidade.

De acordo com os PCN's (PCN [8]), no segundo ciclo as atividades de aprendizagem devem favorecer o desenvolvimento da capacidade do aluno para:

- Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação.
- Utilizar diferentes registros gráficos – desenhos, esquemas, escritas numéricas - como recurso para expressar ideias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados.
- Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações-problema, utilizando recursos estatísticos e probalísticos (BRASIL, 1º e 2º ciclo [10]).

Zaniol [18] cita os conteúdos do segundo ciclo referentes ao tratamento da informação de acordo com os PCN:

- Coleta, organização e descrição de dados.
- Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações.
- Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
- Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.
- Obtenção e interpretação de média aritmética.
- Exploração da ideia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.
- Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades.
- Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais (BRASIL, 1º e 2º ciclo [10]).

Ressalta-se que os objetivos e conteúdos do segundo ciclo do ensino da matemática relativos ao tratamento da informação permitem que os alunos sejam capazes de construir uma apresentação global das informações a eles apresentadas, de desenvolver uma leitura rápida, fazendo o destaque do que é relevante na informação. Dessa maneira, o segundo ciclo tem como característica geral o trabalho com atividades que permitem ao aluno progredir na construção de conceitos e procedimentos matemáticos (BRASIL, 1º e 2º ciclo [10]).

O terceiro ciclo compreende o sexto e o sétimo ano do ensino fundamental, os quais são marcados por grandes modificações na organização escolar, há horários distintos para diferentes matérias, as disciplinas são abordadas de forma isolada, e apresentam-se com níveis de exigências distintos. Neste período os alunos tendem a sentir grande desinteresse em sala de aula, pois esse é um momento que se caracteriza pela revisão de conteúdos.

Segundo os PCN's, no terceiro ciclo o ensino de matemática deve visar o desenvolvimento do raciocínio combinatório, estatístico e probalístico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- Coletar, organizar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas;
- Resolver situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a determinação da probabilidade de sucesso de um determinado evento por meio de uma razão (BRASIL, 3º e 4º ciclo[10]).

Ainda segundo os PCN's, os conteúdos para o 3º ciclo são:

- Coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões.
- Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos.
- Compreensão do significado da média aritmética como um indicador da tendência de uma pesquisa de dados.
- Representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias.
- Construção do espaço amostral e indicação da possibilidade de sucesso de um evento pelo uso de uma razão (BRASIL, 3º e 4º ciclo [9]).

O quarto ciclo compreende o oitavo e nono ano do ensino fundamental. Assim como no ciclo anterior os alunos se questionam sobre a real utilidade da matemática para seu futuro profissional, pois observa-se que a preocupação com projetos de vida voltados ao mundo do trabalho são as maiores preocupações dos jovens desse ciclo. Assim, nesse momento os professores precisam buscar formas de dar continuidade ao que já foi visto, relacionando e buscando envolver a aplicabilidade da matemática em novas vivências e situações que coloquem em jogo os conhecimentos até agora adquiridos, evidenciando para os alunos a sua importância e significado, fazendo com que se sintam mais competentes ante seus conhecimentos.

Segundo Zaniol [18], os objetivos descritos nos PCN's para o desenvolvimento do quarto ciclo são:

- 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.
- Construir um espaço amostral de eventos equiprováveis, utilizando o princípio multiplicativo ou simulações, para estimar a probabilidade de sucesso de um dos eventos (BRASIL, 3º e 4º ciclo [9]).

Segundo os PCN's (BRASIL, 3º e 4º ciclo [9]) os conteúdos para o quarto ciclo são:

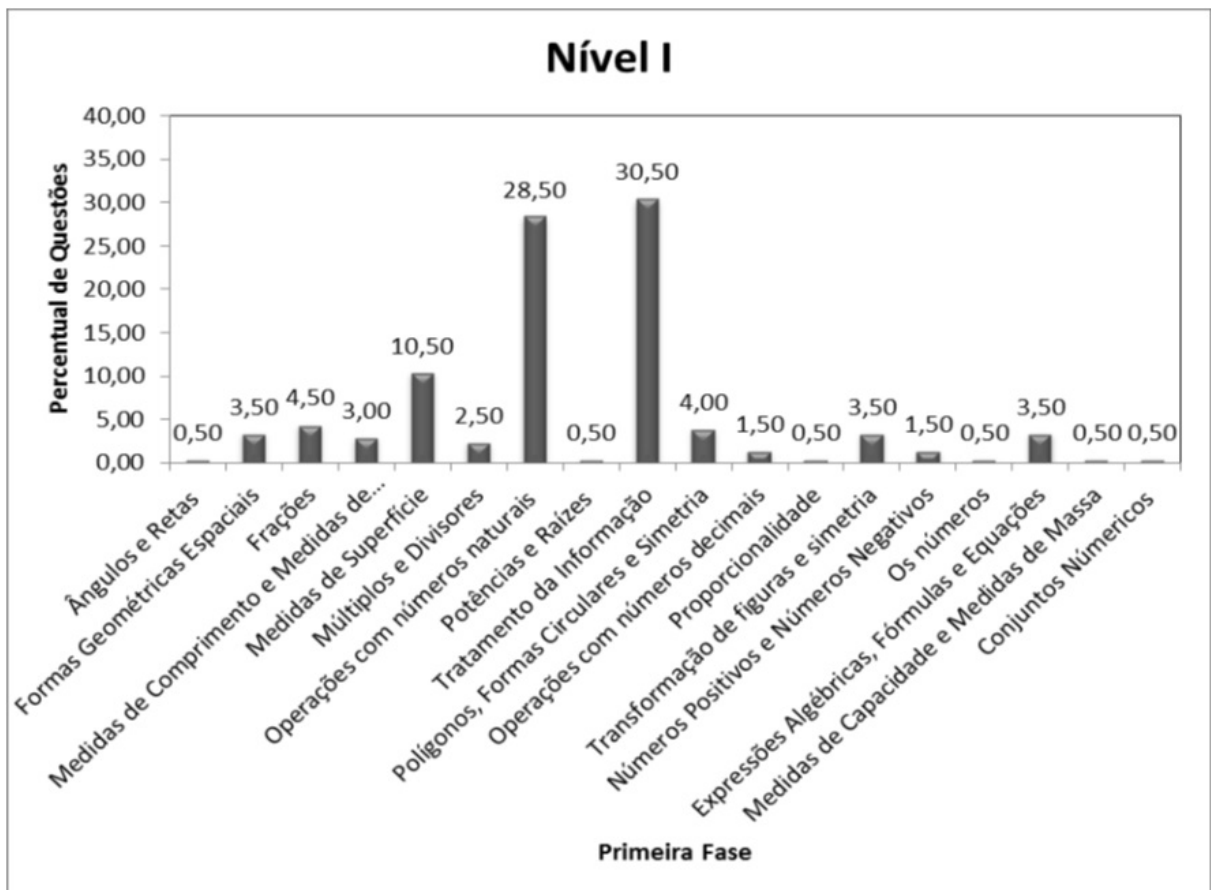
- Leitura e interpretação de dados expressos em gráficos de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência.
- Organização de dados e construção de recursos visuais adequados como gráficos (de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência) para apresentar globalmente os dados, 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 a resumir os dados com um grau de precisão razoável.
- Obtenção das medidas de tendência central de uma pesquisa (média, moda e mediana), compreendendo seus significados para fazer inferências.
- Construção do espaço amostral utilizando o princípio multiplicativo e indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão.
- Elaboração de experimentos e simulações para estimas probabilidades e verificar probabilidades previstas (BRASIL, 3º e 4º ciclo [9]).

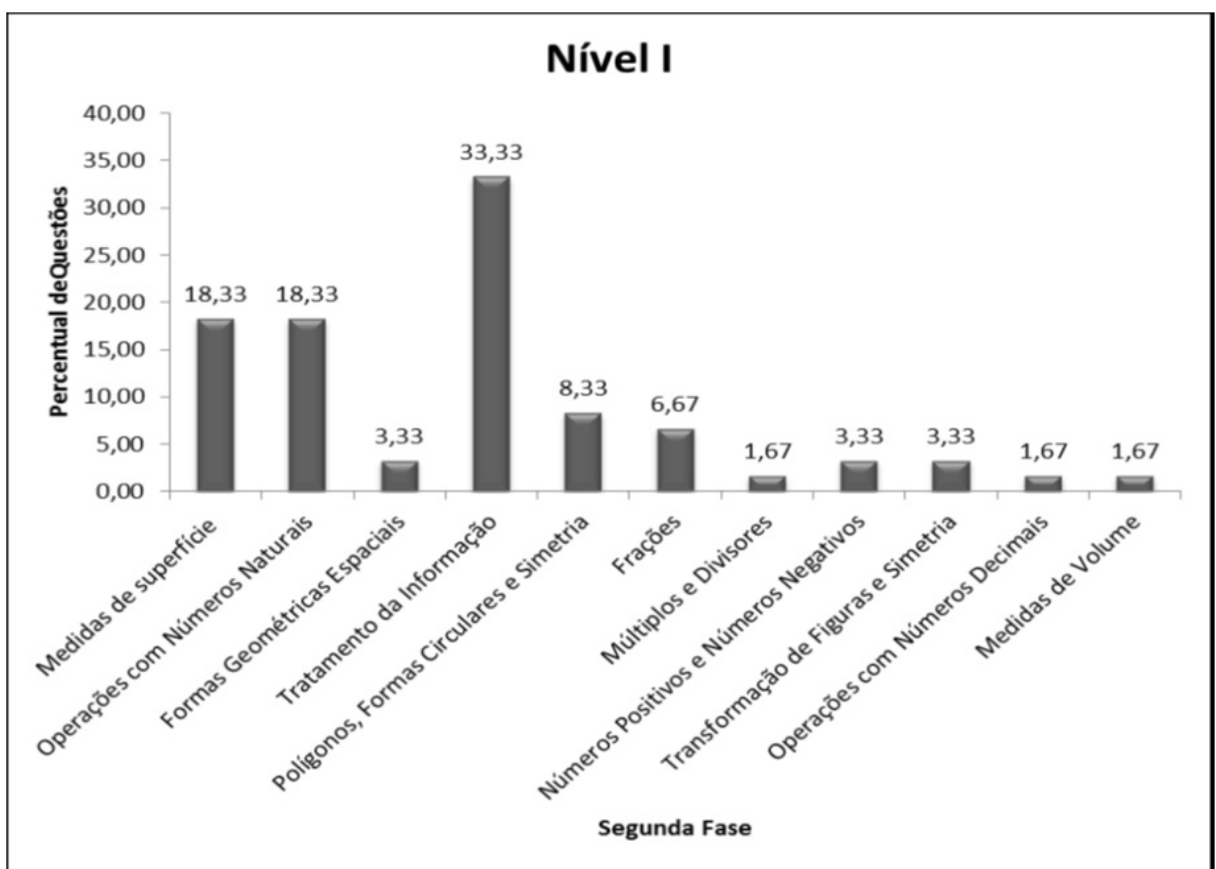
Nos PCN's os blocos de conteúdos se constituem em orientações preciosas ao docente, o qual deve buscar uma forma adequada de abordar os conteúdos e de como desenvolvê-los para atingir os objetivos propostos. Apresentar e demonstrar a matemática como porta de entrada para muitas áreas do conhecimento, inclusive como ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico e de um indivíduo crítico, capaz de interpretar

informações e resolver situações, é o desafio do professor e objetivo do bloco tratamento da informação.

Diante da relevância de tal objetivo esse tema tem sido cada vez mais explorado nas provas das Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP, testes aplicados aos alunos da rede pública sob a modalidade de olimpíadas estudantis com o objetivo de aprimorar e incentivar o ensino da matemática. Segundo estudo realizado por Fonsêca et al [1], onde foi feita uma análise das provas da OBMEP aplicadas em um período de dez anos (2005 à 2014), verificou-se que existe um enfoque contínuo e crescente sobre esse tema nas provas da olimpíada estudantil, sendo tal fato justificado em razão da área "Tratamento da Informação" trabalhar o raciocínio lógico, dedução, possibilidade, coleta e organização de dados.

Abaixo se apresentam gráficos retirados do trabalho de Fonsêca et al [1], os quais analisam as provas do nível I na primeira e segunda fases da Olimpíada Brasileira de Matemática, nas quais participam alunos do 6º e 7º ano do ensino fundamental. Em ambos os gráficos é possível observar que houve uma predominância de questões que abordam os conteúdos do tratamento da informação.





Capítulo 3

A prática pedagógica do tratamento da informação nas escolas municipais Senador Archer e Ananias Murad.

A decisão de refletir e investigar sobre a prática pedagógica e a utilização do tratamento da informação nas escolas motivam o desenvolvimento desse estudo. Percebe-se que o tratamento das informações contempla conhecimentos estatísticos que possibilitam a eficiente prática pedagógica nas escolas.

3.1 Metodologia

A proposta deste estudo foi realizar uma pesquisa quantitativa, pois os resultados podem ser quantificados. Assim, Fonseca [2] esclarece que uma pesquisa quantitativa se centra na objetividade e recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc.

Nesta pesquisa o fenômeno estudado foi a forma como os alunos do ensino fundamental de duas escolas municipais interpretam informações que lhe são apresentadas em tabelas e gráficos, após o uso de oficinas como prática didática para o desenvolvimento do tema tratamento da informação. A quantificação desse fenômeno estudado foi feita através da aplicação de testes aplicados antes (Pré-testes) e depois (Pós-testes) do uso de oficinas em sala de aula sobre o tema tratamento da informação.

A população na qual se observa o fenômeno foco da pesquisa se constitui pelos alunos do ensino fundamental das escolas municipais Ananias Murad e Senador Archer, ambas

localizadas no município de Codó-MA. A amostra se caracteriza por ser não-probabilística intencional e foi constituída pelos alunos do 6º ano e 7º ano das escolas municipais já mencionadas.

Procedimentos metodológicos:

- Aplicação de atividades elaboradas segundo as orientações dos PCNs voltados aos objetivos e conteúdos do bloco tratamento da informação.
- Realização de oficinas propondo atividades de construção do conhecimento matemático, interdisciplinando com outros conteúdos.
- Análise dos resultados obtidos.

Procedimentos de coleta:

- Foram aplicados três pré-testes no sexto e sétimo anos das duas escolas públicas. Cada pré-teste continha quatro situações-problemas que envolviam a interpretação de informações em tabelas e gráficos.
- Após as oficinas, foram construídos relatórios, como forma de registro de comportamento e desenvolvimento dos alunos nas atividades
- O envolvimento dos alunos nas oficinas foram registrados através de fotografias, nas quais se evidencia o comprometimento dos alunos.
- Ao final das oficinas, os alunos foram convidados a expor suas opiniões sobre a importância do tratamento da informação e sobre a forma como o tema foi trabalhado.
- Foram aplicados três pós-testes em cada turma. Cada teste continha quatro perguntas que envolviam a interpretação de informações em tabelas e gráficos.

Instrumentos de análise:

- Observações dos procedimentos realizados pelos alunos no desenvolvimento das oficinas através da leitura dos relatórios e observação da postura corporal dos alunos nos registros fotográficos.
- Correções dos testes e organização dos dados em tabelas do excel a fim de se determinar em quais situações os alunos sentiram menor e maior dificuldade.

- Elaboração de tabelas e gráficos para verificar o desempenho e evolução dos alunos após as oficinas.
- Verificação da distribuição normal dos dados amostrais por meio da aplicação do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, ao nível de 5% de probabilidade, no programa R-Project (Anexo XVII).
- Aplicação do teste estatístico de Student, ao nível de 5% de significância, para identificar se as oficinas interferiram significativamente no desempenho dos alunos nos testes aplicados.

3.2 Análise e discussão dos resultados através de tabelas e gráficos dos pré-testes do 6º ano e 7º ano.

A seguir será analisado o desempenho de cada turma nos pré-testes, oficinas e pós-testes. Posteriormente, a análise do desempenho de cada turma será avaliada pelo uso do teste de Student para observações pareadas com o objetivo de verificar possíveis evoluções mais significativas.

3.2.1 Análise do pré-teste do 6º ano.

Os pré-testes objetivam avaliar o conhecimento prévio de estatística que os alunos possuem, bem como o nível de conhecimento de leitura, análise e interpretação de tabelas e gráficos.

No Pré-teste I, anexo V, aplicado na turma do sexto ano da Unidade Escolar Ananias Murad, foi trabalhado uma tabela, a qual apresentava os times que foram campeões nos anos de 1930 á 2006. Verificou-se que alguns alunos não souberam identificar o que representava cada coluna da tabela. Observou-se também que os alunos apresentaram muita dificuldade na interpretação das perguntas. Quando a alternativa envolve várias perguntas, observa-se que os alunos tendem a errar pelo menos uma.

No pré-teste II, anexo VII, aplicado na mesma turma do sexto ano, foi trabalhado um gráfico que indicava o número de nascimentos de crianças em uma certa cidade. Neste teste os alunos demonstraram dificuldade em sistematizar as informações numéricas da tabela e utilizá-las com operações elementares da matemática.

No Pré-teste III, anexo IX, foi utilizado um gráfico (pictograma) que apresentava um levantamento dos automóveis vendidos por uma revendedora em um período de cinco anos (2009, 2010, 2011, 2012, 2013).



Figura 3.1: Imagem do gráfico

Os alunos não entenderam que um automóvel cortado ao meio representava a metade da quantidade de automóveis que era representada por um automóvel inteiro. Assim, tiveram muita dificuldade em encontrar o total de automóveis vendidos em cada ano. Isso se justifica, pela dificuldade que muitos alunos do 6º ano do ensino fundamental ainda apresentam em usar a operação de adição. Muitos alunos não entenderam ou não observaram que um automóvel representava uma quantidade de 100 automóveis e não somente de um automóvel, apesar desta informação ser indicada na legenda do gráfico.

Abaixo segue-se a análise do desempenho dos alunos do 6º ano em cada pré-teste realizado de acordo com os dados da tabela do total relativo de acertos dos alunos do 6º ano da Unidade Escolar Ananias Murad nos pré-testes I, II e III.

Tabela 3.1: Total relativo de acertos dos alunos do 6º ano da Unidade Escolar Ananias Murad nos pré-testes.

Alunos	1º teste	2º teste	3º teste	Total	Total Relativo
Aluno 1	2	2	–	4	0,50
Aluno 2	2	0	1	3	0,25
Aluno 3	1	2	0	3	0,25
Aluno 4	2	1	2	5	0,41
Aluno 5	–	2	0	2	0,25
Aluno 6	–	2	0	2	0,25
Aluno 7	2	4	2	8	0,67
Aluno 8	3	3	4	10	0,83
Aluno 9	–	3	3	6	0,75
Aluno 10	2	2	4	8	0,67
Aluno 11	0	2	2	4	0,33

Alunos	1º teste	2º teste	3º teste	Total	Total Relativo
Aluno 12	2	1	1	4	0,33
Aluno 13	2	3	1	6	0,50
Aluno 14	2	1	1	4	0,33
Aluno 15	3	4	4	11	0,91
Aluno 16	0	2	0	2	0,16
Aluno 17	–	2	3	5	0,62
Aluno 18	1	1		2	0,25
Aluno 19	–	2	0	2	0,25
Aluno 20	–	2	1	3	0,37
Aluno 21	–	2		2	0,50
Aluno 22	2	3	1	6	0,50
Aluno 23	2	0	1	3	0,25
Aluno 24	1	3	3	7	0,58
Aluno 25	2	3	1	6	0,50
Aluno 26	0	2	1	3	0,25
Aluno 27	3	3	–	6	0,75
Aluno 28	2	1	3	6	0,50
Aluno 29	0	3	3	6	0,50
Aluno 30	2	3	2	7	0,58
Aluno 31	2	3	4	9	0,75
Aluno 32	1	2	–	3	0,37
Aluno 33	–	2	1	3	0,37
Aluno 34	–	2	1	3	0,37
Aluno 35	–	3	3	6	0,75
Aluno 36	0	3	2	5	0,41
Aluno 37	1	3	3	7	0,58

Da tabela acima podemos afirmar:

1. Participaram do pré-teste I 27 alunos. Destes, cinco zeraram o teste, o que equivale aproximadamente a 18%.
2. Nenhum aluno acertou todas as questões do pré-teste I.
3. Participaram do pré-teste II 37 alunos. Destes, apenas dois zeraram o teste e apenas dois acertaram todas as questões, o que equivale aproximadamente a 5,4% em ambos os casos.
4. Participaram do pré-teste III 32 alunos. Destes, cinco zeraram o teste, isso equivale a aproximadamente 15,6%.
5. Apenas quatro acertaram todas as questões do pré-teste III, isso equivale a 12,5%.

O total relativo de acertos e o número de alunos recorrentes nestes, estão apresentados na figura abaixo:

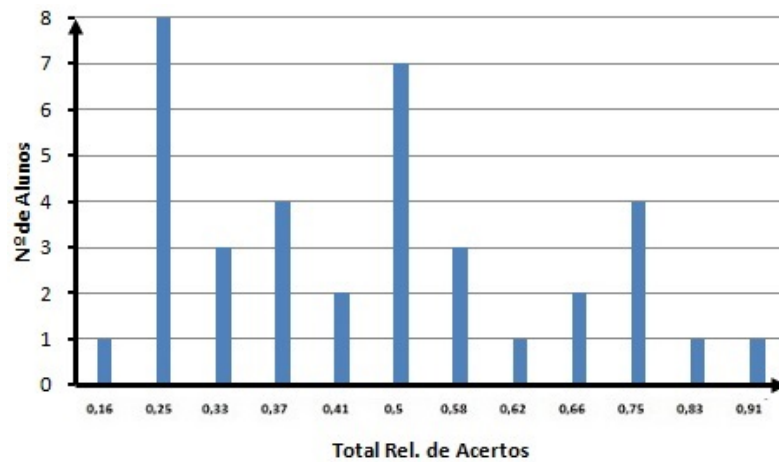


Figura 3.2: Total relativo de acertos dos alunos do 6º ano nos pré-testes

Da figura acima podemos afirmar:

1. O segundo menor total relativo de acertos, 0,25, foi obtido por oito alunos que participaram dos pré-testes.
2. Apenas um aluno obteve o menor total relativo de acertos, 0,16.
3. Apenas 1 aluno alcançou o maior total relativo de acertos, 0,91 e apenas um aluno obteve o segundo maior total relativo de acertos, 0,83.

Outra informação relevante que a Tabela 3.1 e a Figura 3.2 expressam diz respeito ao número de alunos, 19, que obteve um total relativo de acertos igual ou superior a 0,5, isso indica que mais da metade da turma do sexto ano apresentam níveis de conhecimento relativamente próximos, no que se refere às noções básicas de estatística, à análise, leitura e interpretação de informações em tabelas e gráficos, e problemas com ênfase nas operações elementares da matemática. Sobre os 18 alunos que ficaram abaixo do total relativo de acertos de 0,5, especula-se que estes acumulem déficits de aprendizagem, pois a maior dificuldade observada nestes indivíduos foi interpretar as informações descritas do modo tabular e gráfica.

Abaixo segue-se a análise comparativa do desempenho dos alunos que participaram de todos os três pré-testes, com o auxílio da tabela que apresenta o total relativo de acertos dos alunos do 6º ano da Unidade Escolar Ananias Murad nos pré-testes I, II e III.

Tabela 3.2: Total relativo de acertos dos alunos do sexto ano da Unidade Escolar Ananias Murad que participaram de todos os pré-testes

Alunos	1º teste	2º teste	3º teste	Total	Total Relativo
Aluno 1	2	0	1	3	0,25
Aluno 2	1	2	0	3	0,25
Aluno 3	2	1	2	5	0,41
Aluno 4	2	4	2	8	0,67
Aluno 5	3	3	4	10	0,83
Aluno 6	2	2	4	8	0,67
Aluno 7	0	2	2	4	0,33
Aluno 8	2	1	1	4	0,33
Aluno 9	2	3	1	6	0,50
Aluno 10	2	1	1	4	0,33
Aluno 12	0	2	0	2	0,16
Aluno 13	2	3	1	6	0,50
Aluno 14	2	0	1	3	0,25
Aluno 15	1	3	3	7	0,58
Aluno 16	2	3	1	6	0,50
Aluno 17	0	2	1	3	0,25
Aluno 18	2	1	3	6	0,50
Aluno 19	0	3	3	6	0,50
Aluno 20	2	3	2	7	0,58
Aluno 21	2	3	4	9	0,75
Aluno 22	0	3	2	5	0,41
Aluno 23	1	3	3	7	0,58

Da tabela acima podemos afirmar:

1. Participaram de todos os pré-testes 23 alunos, oito zeraram pelo menos um dos pré-teste, o que equivale a aproximadamente 35% dos participantes.
2. Quatro alunos apresentaram o menor total relativo de acertos, 0,25.
3. O pré-teste I foi o que apresentou menor total de acertos, 35, onde cinco alunos acertaram apenas uma questão, 14 alunos acertaram apenas duas das quatro questões e apenas dois alunos alcançaram um total relativo de acertos de 0,75, sendo este valor o mais alto obtido neste pré-teste.
4. Foi no pré-teste III que houve um maior número de alunos que acertaram todas as questões.
5. Comparando o pré-teste II com o pré-teste III, neste último os alunos tiveram um menor número de acertos.

6. No pré-teste I, quatro alunos não conseguiram responder corretamente nenhuma das questões enquanto nos pré-testes II e III apenas dois alunos zeraram as questões.

Desses resultados constata-se que o desempenho dos alunos foi melhorando no decorrer da aplicação dos pré-testes. A dinâmica do projeto de ensino desenvolvido na sala de aula para a realização do presente estudo, motivou os alunos à relacionar os conceitos teóricos dos conteúdos com as formas experimentais das questões apresentadas.

3.2.2 Análise do pré-teste do 7º ano.

O Pré-teste I, anexo VI, abordou o lucro e/ou o prejuízo sobre as vendas de uma loja hipotética. Analisando o desempenho dos 39 participantes, observou-se que quando a pergunta não é direta, o aluno tem grande dificuldade em interpretá-la e por conseguinte, respondê-la.

No Pré-teste II, anexo VIII, trabalhou-se um gráfico de colunas duplas, o qual apresentava a variação da taxa de analfabetismo no Brasil, por região, no período de 2004 a 2009. Os resultados deste pré-teste revelaram que os participantes sentiram dificuldade em interpretar gráfico de colunas duplas.

Ainda sobre o Pré-teste II, em uma das alternativas tem uma pergunta onde existe a expressão “aproximadamente”, por existir essa expressão, os alunos não souberam responder adequadamente. Indicando que os alunos desconheciam o significado desta palavra.

No Pré-teste III, anexo X, foi apresentado um gráfico pictórico construído com figuras de cd's. Este gráfico continha dados sobre a venda de cd's de uma loja, durante o período de um ano. Neste pré-teste, os alunos apresentaram-se surpresos, pelo fato do gráfico ser construído com figuras de CD's, demonstrando o desconhecimento sobre a existência de gráficos pictóricos. Sendo assim, os participantes tiveram grande dificuldade para entendê-los e assim relacionar quantas unidades cada figura representava.

Foi observado que parte dos alunos responderam algumas questões dos pré-testes de forma incompleta, especula-se que isso se justifica pela dificuldade de interpretação do enunciado ou pela dificuldade de concentração dos participantes.

Abaixo segue-se a tabela que apresenta o total relativo de acertos dos alunos do sétimo ano da Escola Municipal Senador Acher nos pré-testes I, II e III.

Tabela 3.3: Total relativo de acertos dos alunos do 7 ° ano da Escola Senador Archer nos pré-testes.

Alunos	1° teste	2° teste	3° teste	Total	Total Relativo
Aluno 1	1	2	1	4	0,33
Aluno 2	3	3	1	7	0,58
Aluno 3	–	4	0	4	0,50
Aluno 4	2	3	2	7	0,58
Aluno 5	3	2	4	9	0,75
Aluno 6	2	3	2	7	0,58
Aluno 7	2	2	4	8	0,67
Aluno 8	2	2	–	4	0,50
Aluno 9	3	3	1	7	0,58
Aluno 10	1	3	0	4	0,33
Aluno 11	1	3	1	5	0,41
Aluno 12	–	3	2	5	0,62
Aluno 13	3	3	1	7	0,58
Aluno 14	2	3	2	7	0,58
Aluno 15	2	3	1	6	0,50
Aluno 16	3	3	1	7	0,58
Aluno 17	2	1	1	4	0,33
Aluno 18	2	1	4	7	0,58
Aluno 19	4	4	2	10	0,83
Aluno 20	3	2	1	6	0,50
Aluno 21	2	2	3	7	0,58
Aluno 22	3	2	3	8	0,67
Aluno 23	3	3	4	10	0,83
Aluno 24	3	3	3	9	0,75
Aluno 25	2	2	2	6	0,50
Aluno 26	2	3	3	8	0,67
Aluno 27	4	4	3	11	0,91
Aluno 28	3	2	3	8	0,67
Aluno 29	3	3	4	10	0,83
Aluno 30	3	2	2	7	0,58
Aluno 31	3	2	1	6	0,50
Aluno 32	4	4	4	12	1
Aluno 33	3	2	3	8	0,67
Aluno 34	1	3	1	5	0,41
Aluno 35	3	4	4	11	0,91
Aluno 36	3	3	1	7	0,58
Aluno 37	2	3	1	6	0,50
Aluno 38	3	2	1	6	0,50
Aluno 39	2	3	2	7	0,58
Aluno 40	2	3	1	6	0,50
Aluno 41	4	4	4	12	1
n° alunos presentes	39	41	40	–	–

Da tabela acima podemos afirmar:

1. Dos 39 alunos participantes do pré-teste I, apenas quatro alunos foram capazes de responder todas as questões corretamente.
2. Dos 41 alunos que participaram do pré-teste II, seis conseguiram acertar todas as questões do pré-teste, 20 alcançaram um total relativo de acertos de 0,75 e somente dois conseguiram responder apenas uma questão do pré-teste.
3. Dos 40 alunos que participaram do pré-teste III, oito responderam corretamente todas as questões, 15 tiveram um rendimento de apenas 25% e dois alunos não conseguiram responder nenhuma das questões desse pré-teste.

Abaixo apresenta-se o gráfico que relaciona o total relativo de acertos dos alunos do 7º ano nos pré-testes.

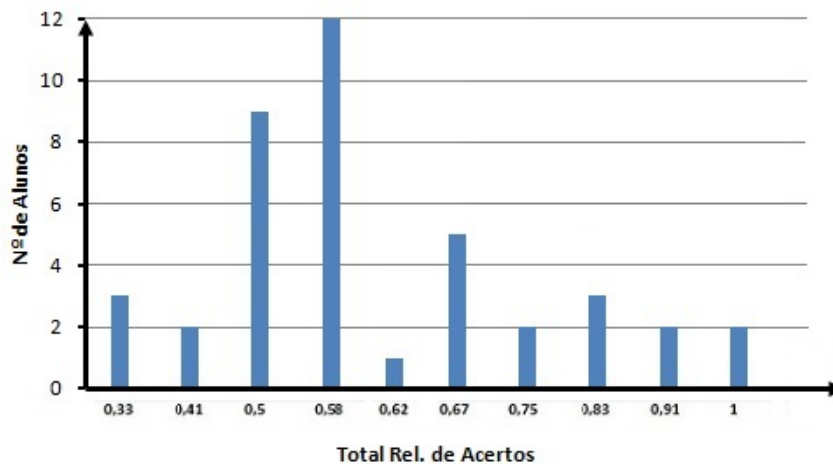


Figura 3.3: Total relativo de acertos dos alunos do 7º ano nos pré-testes

Do gráfico podemos afirmar que:

1. Três alunos obtiveram o menor número relativo de acertos (0,33) e dois alunos o maior número relativo de acertos (1, 0).
2. Dois alunos alcançaram um rendimento de 0,91, o que equivale a dizer que responderam corretamente 11 questões do total de 12 apresentadas nos pré-testes.
3. Nove alunos obtiveram um total relativo de acertos de 0,5.
4. Mais da metade da turma, 26 alunos, alcançaram um total relativo de acertos entre 0,33 e 0,58.

Estes resultados revelam que os participantes sentiram dificuldades na interpretação de textos e na interpretação de gráficos simples e de colunas duplas. Tais problemas apontam para a necessidade do incentivo à leitura, incentivo à prática de atividades que estimulem o raciocínio lógico e à capacidade de relacionar temas diferentes.

3.3 Análise das oficinas desenvolvidas no 6° ano e 7° ano

As oficinas, ao contrário do método tradicional de ensino, despertam nos alunos a curiosidade, a criatividade e o interesse pelos conteúdos em sala de aula. Através da interação aluno-aluno e aluno-professor propiciado pela metodologia da oficina buscou-se favorecer a interpretação das informações em gráficos e tabelas.

3.3.1 Análise da oficina no 6° ano

Na primeira oficina, os alunos apresentaram dificuldade na interpretação das informações da situação-problema apresentada, e a dificuldade se seguiu na organização das informações na tabela e na construção dos gráficos.

Na construção das tabelas as dificuldades mais constantes foram na colocação do título e na organização das informações relevantes nas colunas. Isso reflete a dificuldade dos alunos em expressar na escrita o que foi entendido na interpretação da situação proposta. Por outro lado, percebe-se que alguns alunos formulam um bom raciocínio quanto à organização das informações, sendo a dificuldade apenas na transferência dessas informações para a linguagem escrita.

Um outro ponto positivo na construção das tabelas foi a motivação dos alunos em trocar informações demonstrando-se preocupados em relacionar de forma correta as informações a serem tabeladas. Dessa forma um pequeno questionário que os auxiliava na organização dos dados foi respondido pelos grupos de maneira bem participativa pelos alunos.

Na construção dos gráficos os principais problemas foram com relação à identificação do título, à informação a ser colocada em cada eixo do gráfico, à variação da distância entre os pontos dos eixos e à proporção entre altura e largura das colunas. Um ponto positivo foi a identificação das colunas por cores diferentes, fato que favorecia ao incremento das

informações do gráfico pelo uso de legendas, no entanto isso não ocorreu.

Assim como na construção das tabelas, na construção dos gráficos também se observou o cuidado dos alunos em desempenhar bem a atividade realizada, demonstrando que a metodologia aplicada favoreceu o companheirismo em sala de aula, a construção do saber coletivo bem como a construção do conhecimento individual de cada aluno. Nos anexos é possível observar o interesse e o envolvimento dos alunos pelas suas posturas corporais registradas em fotografias.

Na segunda oficina foi criada uma situação de votação para que os alunos respondessem a seguinte pergunta: Qual desses quatro livros vocês preferem para nossa leitura no mês de setembro?

Nesse contexto, foram apresentados aos alunos os títulos das quatro opções de livros a serem escolhidos para a futura leitura. A partir daí, os alunos coletaram as votações e contabilizaram-nas. Posteriormente organizaram os dados e construíram uma tabela onde foram registradas as respostas de todos os participantes da votação.

Houve também uma discussão inter e entre os grupos sobre o título que deveria ser dado à tabela e quais as informações relevantes para cada linha da coluna. Importante salientar que no momento da realização da oficina assegurou-se que os alunos compreendessem que o objetivo da tabela era indicar a quantidade de votos (frequência) para cada livro, e que os nomes dos livros deveriam estar expostos na tabela (fenômeno).

Os alunos construíram um gráfico de colunas e em seguida responderam algumas perguntas. Observou-se um pouco de dificuldade dos participantes para responder as perguntas, devido à dificuldade na interpretação.

De modo geral foi uma atividade que os alunos acharam bem interessante, principalmente com relação aos títulos dos livros que foram sugeridos, são eles: O Jeito Matemático de Pensar, Matemática e Mistério, Matemática Mortífera e a Magia da Matemática.

Ao final da oficina cada grupo expôs sua opinião com relação à maneira que o tema tratamento da informação foi trabalhado na oficina. Muitos alunos evidenciaram em suas falas o quanto consideraram a atividade da oficina mais estimulante para despertá-los para o entendimento ao tema proposto. A forma de abordar as informações em gráficos e tabelas se tornou mais simples para os alunos à medida que progrediam no desenvolvimento das oficinas.

3.3.2 Análise da oficina no 7º ano

A primeira oficina avaliou o nível de conhecimento dos alunos sobre interpretação e análise de informações em gráficos e tabelas, além da construção de gráficos. Na oportunidade, foi apresentada uma tabela intitulada "Alunos matriculados na escola Tiradentes no ano de 2009".

Os alunos foram orientados a fazer um gráfico de colunas baseados nas informações fornecidas na tabela, posteriormente foram instruídos a responder cinco perguntas, para as quais, poderiam consultar a tabela e/ou o gráfico. Foram entregues aos grupos papel quadriculado e questionário impresso. Ao final da atividade os grupos foram convidados a discutir qual a melhor fonte de consulta para responder o questionário.

Observou-se que os alunos tiveram dificuldade para a construção do gráfico. Na construção das colunas do gráfico não havia padronização na distância entre colunas, outra dificuldade observada foi a utilização das numerações nos eixos do gráfico.

Houve um grupo que não colocou as quantidades que correspondiam aos totais de alunos. Demonstrando deficiência em interpretar e relacionar informações, algo que já deveria ser dominado por alunos neste ciclo de aprendizagem. Houve ainda, grupos com dificuldade em manter a padronização do intervalo que variava de cinco em cinco. Expressando assim, dificuldade na contagem dos múltiplos de cinco. Um ponto positivo na construção dos gráficos foi a distinção das colunas uma das outras, pelo uso da pintura nas colunas.

Com relação ao questionário, os grupos apresentaram dificuldades em responder as perguntas, talvez por não conseguirem interpretar de forma correta o que se pedia. Sobre o momento final, as opiniões dos alunos sobre qual fonte de consulta foi considerada melhor, as respostas foram variadas. Cinco grupos consideraram a tabela como melhor fonte de consulta, três consideraram o gráfico e um grupo não soube opinar qual a melhor fonte de consulta. Cita-se algumas explicações dada pelos grupos:

"...Como a tabela foi usada para construir o gráfico, então ela é a melhor fonte de consulta";

"...a tabela é a melhor, pois está mais especificada"; "o gráfico por causa das colunas que são mais simplificadas";

"...o gráfico por que ele tem as colunas e elas são mais fáceis de entender".

A segunda oficina foi realizada com os mesmos alunos da oficina anterior. Nesta ocasião foi realizada uma atividade que contemplava conhecimentos à cerca de levantamento de

dados. Foi proposto aos alunos que levantassem informações sobre o meio de transporte que os alunos das outras turmas utilizam para o deslocamento até a escola. Para isso, os 37 participantes da oficina formaram grupos, os quais receberam uma lista com os nomes dos alunos da classe a ser entrevistada. Cada grupo entrevistou uma turma diferente.

Nesta atividade cada grupo construiu uma tabela e depois um gráfico utilizando os dados das entrevistas. Aqui os alunos foram estimulados a coletar dados, interpretá-los e organiza-los em tabelas e gráficos de maneira a respeitar à clareza e objetividade das informações.

Observou-se que os alunos não apresentaram dificuldade em organizar os dados em tabelas e posteriormente em gráficos. Os grupos organizaram seus gráficos com intervalo de um em um, pois a quantidade de alunos entrevistados não foi muito grande. Como ponto negativo no desempenho dos alunos nesta oficina foi a padronização na construção das colunas dos gráficos, que foram apresentadas em distâncias diferentes no papel quadriculado. Esse comportamento também foi observado na oficina anterior.

O comportamento dos alunos no desenvolvimento desta oficina foi bastante satisfatório tendo em vista que os mesmos apresentavam-se motivados e engajados em todas as etapas desenvolvidas.

Finalmente, considera-se a oficina realizada como uma valorosa atividade, no sentido de que tornou possível aos alunos melhor aprendizagem à cerca da construção e interpretação de gráficos. Sendo positiva a participação dos alunos que, visivelmente motivados pela metodologia da oficina, se apresentaram abertos e dispostos a superar os problemas encontrados. Fotos do registro do desenvolvimento desta oficina encontram-se nos anexos.

3.4 Análise dos resultados através de tabelas e gráficos dos pós-testes do 6^o ano e 7^o ano

Os pós-testes objetivam avaliar o conhecimento dos alunos adquirido com a metodologia proposta pelas oficinas. Através da comparação das notas do pré-teste com as notas do pós-teste, será possível descobrir se a metodologia de ensino-aprendizagem proposta pelas oficinas levam ao incremento no conhecimento dos alunos sobre o tema tratamento da informação.

3.4.1 Análise do pós-teste no 6º ano

No primeiro pós-teste (Anexo XI), os alunos conduziram as atividades com mais facilidade e desenvoltura principalmente na interpretação e organização das informações. Apesar da boa experiência das atividades anteriores, ainda surgiram dificuldades na execução das operações matemáticas. Algumas expressões como “a mais” e “aproximadamente” provocavam nos alunos dificuldade na interpretação das informações.

Na aplicação do segundo pós-teste (Anexo XII), trabalhou-se com uma situação de venda de automóveis relacionada a um período de tempo. Para a resolução da problematização levantada era necessário usar as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais. Grande parte dos alunos desenvolveram bem a situação-problema, apenas um grupo sentiu dificuldade, sendo este, amparado pelos alunos dos demais grupos que, rapidamente, se prontificaram a auxiliar na interpretação da questão. Sob uma perspectiva mais ampla, esse foi um momento bem interessante visto que a forma de construção de conhecimento proposta transcendeu a formação intelectual, passando a contribuir para a formação do aluno enquanto ser humano, reforçando os valores de companheirismo, solidariedade, amizade, honestidade e respeito.

Na aplicação do terceiro pós-teste (Anexo XIII), foi apresentado um gráfico que trazia informações sobre os principais aeroportos do Brasil e o tráfego de passageiros nesses aeroportos. Os alunos não sentiram dificuldade na interpretação das informações contidas no gráfico, e relataram que o mesmo era claro, preciso e objetivo. Apesar disso uma pequena parte dos alunos tiveram necessidade de refletir por um período de tempo maior sobre uma pergunta do questionário que envolvia a expressão “a mais”, sendo essa dificuldade de entendimento superada através de uma discussão que se seguiu entre os participantes.

Abaixo segue-se a tabela que apresenta o total relativo de acertos dos alunos do sexto ano da Escola Municipal Ananias Murad nos pós-testes I, II e III.

Tabela 3.4: Total relativo de acertos dos alunos do 6º ano no pós-teste

Aluno	1º teste	2º teste	3º Teste	Total	Total Relativo
Aluno 1	2	4	4	10	0,83
Aluno 2	3	2	3	8	0,67
Aluno 3	2	1	1	4	0,33
Aluno 4	2	3	3	8	0,67
Aluno 5	3	2	4	9	0,75
Aluno 6	4	2	4	10	0,83

Aluno	1º teste	2º teste	3º Teste	Total	Total Relativo
Aluno 7	2	2	3	7	0,58
Aluno 8	1	3	4	8	0,67
Aluno 9	4	3	4	11	0,92
Aluno 10	2	4	4	10	0,83
Aluno 11	3	2	4	9	0,75
Aluno 12	2	2	3	7	0,58
Aluno 13	2	2	3	7	0,58
Aluno 14	3	2	4	9	0,75
Aluno 15	3	4	4	11	0,92
Aluno 16	1	1	2	4	0,33
Aluno 17	4	2	4	10	0,83
Aluno 18	2	3	4	9	0,75
Aluno 19	3	2	3	8	0,67
Aluno 20	1	1	3	5	0,42
Aluno 21	2	2	3	7	0,58
Aluno 22	2	2	3	7	0,58
Aluno 23	1	2	3	6	0,50
Aluno 24	2	3	4	9	0,75
Aluno 25	1	2	3	6	0,50
Aluno 26	2	2	3	7	0,58
Aluno 27	4	4	4	12	1,00
Aluno 28	2	2	3	7	0,58
Aluno 29	3	3	4	10	0,83
Aluno 30	2	4	4	10	0,83
Aluno 31	3	4	4	11	0,92
Aluno 32	1	1	3	5	0,42
Aluno 33	1	1	2	4	0,33
Aluno 34	1	2	1	4	0,33
Aluno 35	2	2	3	7	0,58
Aluno 36	3	3	4	10	0,83
Aluno 37	3	2	3	8	0,67

Da tabela acima podemos afirmar:

1. No pós-teste I somente 4 alunos acertaram todas as questões, enquanto nos pós-testes II e III, 6 alunos e 17 alunos, respectivamente, atingiram esse resultado.
2. Analisando o número de alunos que acertaram apenas uma questão nos pós-testes,

observa-se que esse resultado foi decrescendo com a aplicação dos pós-testes. Sendo essa pontuação alcançada por 8, 5 e 2 alunos respectivamente nos pós-testes I, II e III.

3. Dez alunos acertaram 75% das questões do pós-teste I enquanto no pós-teste III 16 alunos alcançaram esse resultado.
4. Comparando-se os pós-testes I e III, observa-se que no pós-teste III 45,9% dos alunos acertaram todas as questões enquanto no pós-teste I apenas 10,8% dos alunos alcançaram esse resultado.

O gráfico que apresenta os totais relativos de acertos dos alunos do 6º ano nos pós-testes encontra-se a seguir:

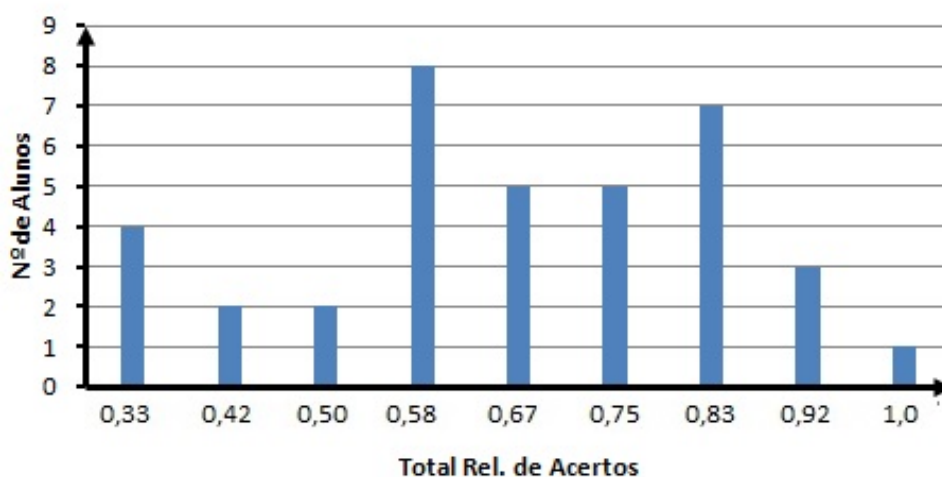


Figura 3.4: Total relativo de acertos dos alunos do 6º ano no pós-teste

Infere-se da figura acima que:

1. Um aluno alcançou o rendimento máximo, 1,0, e três alunos conseguiram um total relativo de acertos nos pós-teste equivalente a 0,92.
2. Oito alunos tiveram o desempenho entre 0,33 e 0,50, sendo assim mais da metade da turma conseguiu um total relativo de acertos superior a 0,50.
3. O total relativo de acertos alcançado pelo maior número de alunos da turma foi de 0,58, seguido por 0,83.

Desses resultados, percebe-se que a melhoria do nível de formulação de raciocínio dos alunos para o estabelecimento de conclusões sobre as questões envolvendo o tema tratamento da informação, se dá em razão da metodologia trabalhada, que favoreceu uma

melhor fixação dos conteúdos. Assim o que se evidencia é que quando os alunos são estimulados a leitura e à interpretação de informações contidas em imagens, gráficos e tabelas através de uma abordagem de ensino diferente da convencional, tendem a desenvolver melhor o raciocínio para resolução de situações-problema.

3.4.2 Análise do pós-teste no 7º ano

No primeiro pós-teste, anexo XIV, foi apresentado um gráfico de colunas que apresentava os focos de queimadas em alguns estados brasileiros durante certo período de tempo. Nessa ocasião a fonte de informação interdisciplinar tinha como objetivo ampliar a capacidade dos alunos em estabelecer relações entre diferentes áreas do conhecimento, através da interpretação de informações gráficas.

O segundo pós-teste aplicado, anexo XV, os alunos foram incentivados a interpretar as informações contidas no gráfico que tratava de lucro e prejuízo de uma fábrica de brinquedos no período de 12 meses. Neste pós-teste a maior dificuldade dos alunos foi em identificar o lucro e o prejuízo representados no gráfico pelos números positivos e negativos, respectivamente. Um ponto positivo neste pós-teste foi na interpretação das informações representadas pelas colunas, pois os alunos identificaram com facilidade que colunas semelhantes no gráfico expressavam informações semelhantes. Esse raciocínio parece elementar para àqueles já instruídos em anos superiores do ensino, mas para alunos de ensino fundamental representa uma evolução importante no recebimento e tratamento de dados apresentados em gráficos.

No terceiro pós-teste, anexo XVI, foi apresentado aos alunos uma atividade sobre interpretação de informações pictóricas a partir de dados de um estudo realizado pelo IBGE, 2011, o qual se refere ao consumo médio diário de alguns alimentos no Brasil por pessoa, no período de 2008 a 2009. Neste pós-teste era necessário desenvolver um raciocínio voltado à análise e interpretação de dados a serem aplicados para desenvolver algumas operações elementares de multiplicação. A grande maioria dos alunos não teve problema na interpretação das informações pictográficas apresentadas e na interpretação das questões que se seguiam sobre as informações contidas no gráfico. Outro ponto positivo foi a identificação feita pelos alunos da operação matemática que deveria ser utilizada para solução das questões propostas. Um ponto negativo foi com relação à dificuldade que alguns alunos apresentaram no conhecimento da tabuada de multiplicação.

Abaixo apresenta-se a tabela que expõe o total relativo de acertos dos alunos do 7º

ano da Escola Municipal Senador Archer nos pós-testes I, II e III.

Tabela 3.5: Total relativo de acertos dos alunos do 7º ano no pós-teste

Aluno	1º teste	2º teste	3º teste	Total	Total relativo
Aluno 1	3	2	3	8	0,67
Aluno 2	3	3	3	9	0,75
Aluno 3	3	3	4	10	0,83
Aluno 4	4	3	4	11	0,92
Aluno 5	3	3	3	9	0,75
Aluno 6	2	3	3	8	0,67
Aluno 7	4	3	4	11	0,92
Aluno 8	2	3	2	7	0,58
Aluno 9	2	3	3	8	0,67
Aluno 10	2	2	3	7	0,58
Aluno 11	2	3	2	7	0,58
Aluno 12	2	3	2	7	0,58
Aluno 13	2	2	3	7	0,58
Aluno 14	2	2	3	7	0,58
Aluno 15	3	2	4	9	0,75
Aluno 16	1	3	3	7	0,58
Aluno 17	2	4	4	10	0,83
Aluno 18	4	3	3	10	0,83
Aluno 19	3	3	3	9	0,75
Aluno 20	2	3	3	8	0,67
Aluno 21	3	3	4	10	0,83
Aluno 22	3	3	4	10	0,83
Aluno 23	4	4	4	12	1,00
Aluno 24	4	4	4	12	1,00
Aluno 25	4	3	3	10	0,83
Aluno 26	3	3	2	8	0,67
Aluno 27	4	3	3	10	0,83
Aluno 28	3	3	3	9	0,75
Aluno 29	2	2	3	7	0,58
Aluno 30	4	3	4	11	0,92

Aluno	1º teste	2º teste	3º teste	Total	Total relativo
Aluno 31	3	3	2	8	0,67
Aluno 32	4	3	4	11	0,92
Aluno 33	3	3	3	9	0,75
Aluno 34	3	2	3	8	0,67
Aluno 35	3	3	3	9	0,75
Aluno 36	2	3	2	7	0,58
Aluno 37	4	3	3	10	0,83
Aluno 38	4	3	4	11	0,92
Aluno 39	3	3	4	10	0,83
Aluno 40	2	3	3	8	0,67
Aluno 41	3	3	3	9	0,75

Da tabela acima podemos afirmar:

1. No pós-teste I onze alunos dentre os 41 participantes acertaram todas as questões apresentadas, apenas um acertou uma questão e 16 alunos acertaram 75% do teste.
2. No pós-teste II três alunos acertaram todas as questões, 31 alunos acertaram 75% das questões e a menor pontuação obtida foi de dois acertos.
3. No pós-teste III treze alunos acertaram todas as questões, 22 alunos acertaram 75% das questões e a menor pontuação obtida foi de dois acertos.
4. Comparando o pós-teste I com o pós-teste III, observa-se que no pós-teste I treze alunos tiveram um rendimento de 50% enquanto no pós-teste III esse número de alunos reduziu-se para seis.

Dos resultados da tabela 3.5 fez-se um gráfico para melhor visualização das informações obtidas nos pós-testes.

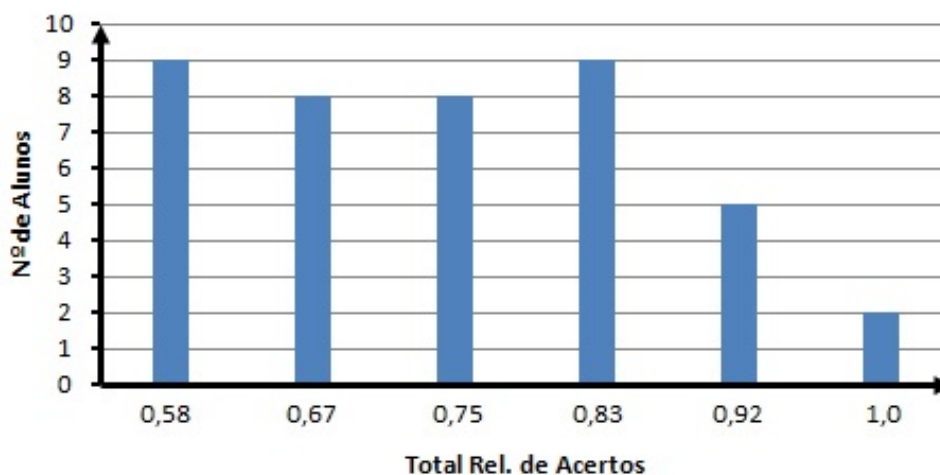


Figura 3.5: Total relativo de acertos dos alunos do 7º ano nos pós-testes

Do figura acima pode-se afirmar que:

1. Dois alunos conseguiram um total relativo de acertos de 100%, cinco de 92% e nove alunos de 83%.
2. O menor total relativo de acertos foi de 0,58, sendo alcançado por nove alunos.
3. 16 alunos, o que representa 39% da turma, conquistaram um total relativo de acertos entre 0,67 e 0,75.
4. Mais da metade da turma obteve um total relativo de acertos superior a 0,67.

Desses resultados percebe-se que os alunos estão no caminho para o aprimoramento do raciocínio estatístico, sendo capazes de interpretar informações em gráficos e tabelas bem como em expressar informações numéricas na forma gráfica e tabelada. No entanto, percebe-se que os alunos ainda estão desenvolvendo sua consciência crítica, pois ainda não são capazes de expressar conclusões sobre a importância real do tema tratamento da informação. Outras dificuldades observadas foram na expressão escrita (erros de português) e na expressão verbal dos alunos, esses problemas podem ser superados com a prática da metodologia abordada, a qual contribui com o desenvolvimento do senso crítico e conseqüentemente para o desenvolvimento da expressão verbal e escrita.

3.5 Análise da evolução do desempenho dos alunos do 6º ano e 7º ano nos testes

Serão analisados de forma comparativa os resultados (total relativo de acertos) dos alunos do 6º ano nos testes realizados. Posteriormente a mesma análise será aplicada aos resultados obtidos pelos alunos do 7º ano.

Abaixo segue-se o gráfico comparativo entre os resultados dos pré-testes e pós-testes, mostrando a evolução dos alunos do 6º ano:



Figura 3.6: Evolução dos alunos do 6º ano

Do figura acima observa-se que:

1. O número de alunos no pré-teste que alcançou os maiores totais relativos de acertos de 0,92 e 0,83 foi menor que o número de alunos no pós-teste que conquistaram esses resultados.
2. As maiores diferenças encontradas nos resultados do pré-teste em relação ao do pós-teste foram nos totais relativos de acertos de 0,58 e 0,83, pois no pós-teste cinco e seis alunos a mais do que no pré-teste obtiveram esses resultados respectivamente.
3. Dos totais relativos apresentados, seis deles apresentaram crescimento, um ficou constante e apenas um houve decréscimo com relação ao pré-teste e pós-teste.

Outra informação importante na análise da evolução dos alunos diz respeito ao desempenho de um aluno que acertou todas as questões dos pós-testes I, II e III, o que não ocorreu no pré-teste.

No pré-teste teve um aluno com um total relativo de acertos de 0,16, oito alunos com total relativo de 0,25, quatro alunos com um total relativo de 0,37 e um aluno

com um total relativo de 0,62. Esses totais relativos de acertos não foram observados nos pós-testes, demonstrando que houve um aumento no rendimento dos alunos. Assim para a turma do sexto ano, considera-se que a metodologia aplicada permitiu aos alunos desenvolver a análise de dados e informações numéricas em gráficos e tabelas, bem como tratar informações do cotidiano de maneira lógica e organizada sendo possível organizá-las e expressá-las em uma linguagem gráfica.

Abaixo segue o gráfico que apresenta a evolução dos alunos do sétimo ano nas atividades aplicadas.

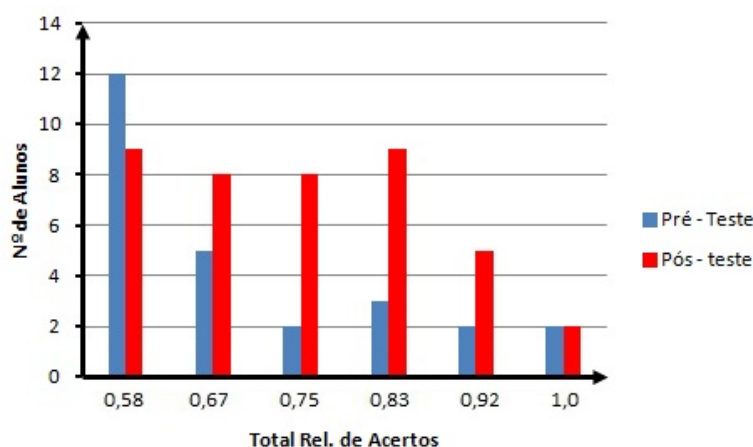


Figura 3.7: Evolução dos alunos do 7º ano

Do figura acima pode-se afirmar que:

1. Nos pós-testes o terceiro maior total relativo de acerto foi obtido pelo mesmo número de alunos que alcançaram o menor número relativo de acertos enquanto nos pré-testes o maior número de alunos se concentrou no menor total relativo de acertos.
2. Tanto nos pré-testes quanto nos pós-testes dois alunos alcançaram o maior total relativo de acertos, porém nos pré-testes a segunda maior pontuação foi alcançada por um menor número de alunos em relação ao número de alunos que alcançaram a segunda maior nota nos pós-testes.
3. Apenas nove alunos se mantiveram na faixa de acertos entre os totais relativos de 0,75 e 1,0 nos pré-testes enquanto nos pós-testes 24 alunos ficaram nessa faixa de acertos.
4. Quando se compara o desempenho dos alunos nos pré-testes com os pós-testes observa-se que houve um crescimento no número de alunos que alcançaram os totais

relativos de acertos de 0,67, 0,75, 0,83 e 0,92, demonstrando dessa forma evolução no desempenho dos alunos.

Vale ressaltar que no pré-teste três alunos alcançaram um total relativo de acertos de 0,33, esse valor de acertos não foi obtido por nenhum aluno nos pós-testes, pois o menor total relativo de acertos nos pós-testes foi de 0,58. Outros totais relativos de acertos foram observados nos pré-testes que não surgiram nos pós-testes foram:

- Total relativo de acertos de 0,42 obtido por dois alunos;
- Total relativo de acertos de 0,50 obtido por nove alunos;
- Total relativo de acertos de 0,62 obtido por um aluno.

Diante de tudo que foi exposto e dos resultados observados, considera-se a metodologia abordada como uma boa prática pedagógica para o desenvolvimento do tema tratamento da informação, pois mesmo para o pequeno número de alunos que se mantiveram no mesmo nível de rendimento ou que não apresentaram crescimento no desempenho houve uma melhoria na postura participativa e no interesse em desenvolver o tema, além do que, não se pode desconsiderar, as falhas existentes na metodologia de ensino atual que permitem que em um mesmo ambiente de sala de aula existam distorções entre idade-série o que colabora para alunos com níveis diferentes de aprendizado ou que apresentam déficits de conhecimento acumulados ao longo da vida escolar. Assim considera-se que os alunos que não se desenvolveram tais como os que apresentaram evolução no rendimento com as práticas aplicadas, refletem suas trajetórias particulares, resultantes da precariedade de conhecimentos adquiridos nas séries anteriores.

Importante ressaltar que todos os alunos envolvidos apresentaram evolução na forma de perceber as informações a eles apresentadas, pois segundo os próprios, foi uma oportunidade de enxergar de um jeito novo tabelas e gráficos.

3.6 Análise e discussão dos resultados através do teste de hipótese de t-Student para observações pareadas

Os testes estatísticos trazem uma maior confiabilidade e precisão na avaliação de resultados em uma investigação experimental possibilitando concluir se o fenômeno estudado é afetado pelos tratamentos testados.

O teste de Student ou simplesmente teste **t** é um teste “a priori” de hipótese que usa conceitos estatísticos para rejeitar ou não uma hipótese nula. O teste **t** pode ser conduzido para:

- Comparar uma amostra com uma população;
- Comparar duas amostras pareadas (mesmos sujeitos em dois momentos distintos);
- Comparar duas amostras independentes.

O teste de **t**-Student é classificado como um teste de hipóteses paramétrico, e, portanto, exige que seja verificada a pressuposição de que os dados coletados sejam normalmente distribuídos. Triola [7], afirma que para aplicar o teste de **t**-Student para dados emparelhados é necessário que se satisfaça os seguintes requisitos:

- i) Os dados amostrais consistem em dados emparelhados;
- ii) As amostras são amostras aleatórias simples;
- iii) Uma, ou ambas, das seguintes condições são satisfeitas: O número de pares de dados é grande, ou seja, $n > 30$, ou os pares tem diferenças provenientes de uma população com distribuição aproximadamente normal.

A fim de atestar que os dados satisfazem o requisito iii mencionado por Triola [7], e certificar-se que é possível conduzir o teste estatístico de Student aos dados coletados, foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk aos resultados das diferenças dos pós e pré-testes de cada aluno do sexto e sétimo ano das escolas participantes. O teste de normalidade foi feito com o auxílio do programa R-Project. Assim, após o teste de Shapiro-Wilk podemos afirmar com nível de significância de 5% que as amostras provêm de uma população com distribuição normal, e, portanto, satisfazem o requisito iii, a qual foi aplicado o teste de **t**-Student. O teste de **t**-Student foi conduzido para comparar duas amostras pareadas, o que significa que foram comparados os mesmos sujeitos em momentos diferentes. Aqui os sujeitos investigados foram alunos do sexto ano da Escola Municipal Ananias Murad e alunos do sétimo ano da Escola Municipal Senador Archer. Os momentos distintos foram as aplicações dos pré-testes e pós-testes. Através do teste de **t**-Student deseja-se verificar se a diferença observada entre os dois momentos é significativa. Desta forma, a estatística de **t**-Student poderá indicar se cada turma evoluiu em seus testes.

A formulação de hipóteses é um formalismo deste procedimento, na maior parte das vezes, a hipótese de investigação é contrária à hipótese nula em que se baseia o teste estatístico. Assim as hipóteses testadas seguem o seguinte raciocínio:

Hipótese de Nulidade (H_0) – Preceitua uma *igualdade* e não apresenta diferença significativa entre os tratamentos, pois os mesmos são estatisticamente iguais.

Hipótese Alternativa (H_a) – Preceitua uma *desigualdade* e indica uma diferença significativa entre os tratamentos, pois a variância entre os tratamentos não é nula.

Neste trabalho as hipóteses formuladas foram:

Hipótese de Nulidade (H_0): $H_0 : \mu_1 = \mu_2$.

No caso de aceitação dessa hipótese entende-se que: Não existe diferença significativa entre as médias dos pós-testes e pré-testes, logo a metodologia aplicada não interferiu significativamente no desempenho dos alunos, pois não houve evolução no total relativo de acertos.

Hipótese Alternativa (H_a): $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$.

No caso de aceitação dessa hipótese entende-se que: Existe diferença significativa entre as médias dos pós-testes e pré-testes, logo a metodologia aplicada interferiu significativamente no desempenho dos alunos, pois houve evolução no total relativo de acertos.

Os testes de hipótese nos permitem decidir se aceitamos ou rejeitamos a hipótese estatística – Tomada de decisão. A tomada de decisão está sujeita a dois erros:

Erro tipo I: ocorre quando rejeitamos uma hipótese verdadeira (deveria ser aceita).

Erro tipo II: ocorre quando aceitamos uma hipótese falsa (deveria ser rejeitada).

Apenas o erro tipo I é controlado por meio do nível de significância do teste (α), este representa a probabilidade máxima de incorreremos no erro tipo I ao rejeitarmos determinada hipótese. Na prática fixamos o α em 1 ou 5%. Neste trabalho fixamos o nível de significância (α) a 5%, assim se $t_{\text{calculado}} > t_{\text{tabelado}}$ com nível de significância de 5%, rejeitaremos H_0 , caso contrário aceitaremos H_0 .

A Tabela abaixo foi extraída de Efron e Gous [12] e ilustra a escala de Fisher referente ao nível de significância:

Tabela 3.6: Escala de significância de Fisher

p-valor	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
Natureza da evidência	Marginal	Moderada	Substancial	Forte	Muito forte	Fortíssima

Segundo Barbetta [4] a estatística do teste t de Student é dada por:

$$t = \frac{\bar{d} \times \sqrt{n}}{S_d}, \text{ onde:}$$

n: Tamanho das amostras, que, neste caso, corresponde ao número de pares observados;

\bar{d} : Média das diferenças internas dos pares;

S_d : Desvio padrão das diferenças internas dos pares.

O desvio padrão das diferenças das observações pareadas é dado por:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - n\bar{d}^2}{n - 1}}$$

Após os cálculos, o t estatístico encontrado foi comparado com o valor tabelado do t de Student para o nível de significância (α) de 0,05 e $n - 1$ graus de liberdade.

3.6.1 Análise dos resultados através do teste de hipótese de t-Student para o sexto ano da Escola Municipal Ananias Murad.

Após a determinação das hipóteses, fez-se o pareamento dos resultados dos pré-testes e pós-testes, para determinação das médias pareadas.

Aluno	TR pré-teste	TR pós-tes	d = TR pós-teste - TR pré-teste
1	0,5	0,83	0,33
2	0,25	0,67	0,42
3	0,25	0,33	0,08
4	0,41	0,67	0,26
5	0,25	0,75	0,5
6	0,25	0,83	0,58
7	0,67	0,58	-0,09
8	0,83	0,67	-0,16
9	0,75	0,92	0,17
10	0,67	0,83	0,16
11	0,33	0,75	0,42
12	0,33	0,58	0,25
13	0,5	0,58	0,08
14	0,33	0,75	0,42

Aluno	TR pré-teste	TR pós-tes	d = TR pós-teste – TR pré-teste
15	0,91	0,92	0,01
16	0,16	0,33	0,17
17	0,62	0,83	0,21
18	0,25	0,75	0,5
19	0,25	0,67	0,42
20	0,37	0,42	0,05
21	0,5	0,58	0,08
22	0,5	0,58	0,08
23	0,25	0,5	0,25
24	0,58	0,75	0,17
25	0,5	0,5	0
26	0,25	0,58	0,33
27	0,75	1	0,25
28	0,5	0,58	0,08
29	0,5	0,83	0,33
30	0,58	0,83	0,25
31	0,75	0,92	0,17
32	0,37	0,42	0,05
33	0,37	0,33	-0,04
34	0,37	0,33	-0,04
35	0,75	0,58	-0,17
36	0,41	0,83	0,42
37	0,58	0,67	0,09
Média	0,47	0,66	0,19

Dos dados em análise temos:

$$\bar{d} = 0,19 \text{ e } S_d = 0,19. \text{ Logo, } t = \frac{0,19 \times \sqrt{37}}{0,19} = 6,08.$$

Finalmente, usando a tabela de t de Student, para o nível de significância de 0,05 e 36 graus de liberdade encontramos t tabelado de 2,028, sendo o t calculado de 6,08, conclui-se que:

$t_{\text{calculado}} > t_{\text{tabelado}}$ = rejeita-se H_0 , pode-se afirmar, ao nível de 5% de significância, que existe diferença significativa entre as médias dos pós-testes e pré-testes, logo a metodologia aplicada interferiu significativamente no desempenho dos alunos, pois houve evolução no total relativo de acertos.

3.6.2 Análise dos resultados através do teste de hipótese de t-Student para o sétimo ano da Escola Municipal Senador Acher.

Após a determinação das hipóteses, fez-se o pareamento dos resultados dos pré-testes e pós-testes, para determinação das médias pareadas.

Aluno	TR pré-teste	TR pós-tes	$d = \text{TR pós-teste} - \text{TR pré-teste}$
1	0,33	0,67	0,34
2	0,58	0,75	0,17
3	0,5	0,83	0,33
4	0,58	0,92	0,34
5	0,75	0,75	0
6	0,58	0,67	0,09
7	0,67	0,92	0,25
8	0,5	0,58	0,08
9	0,58	0,67	0,09
10	0,33	0,58	0,25
11	0,41	0,58	0,17
12	0,62	0,58	-0,04
13	0,58	0,58	0
14	0,58	0,58	0
15	0,5	0,75	0,25
16	0,58	0,58	0
17	0,33	0,83	0,5
18	0,58	0,83	0,25
19	0,83	0,75	-0,08
20	0,5	0,67	0,17
21	0,58	0,83	0,25
22	0,67	0,83	0,16
23	0,83	1	0,17
24	0,75	1	0,25
25	0,5	0,83	0,33
26	0,67	0,67	0
27	0,91	0,83	-0,08
28	0,67	0,75	0,08
29	0,83	0,58	-0,25

Aluno	TR pré-teste	TR pós-tes	d = TR pós-teste – TR pré-teste
30	0,58	0,92	0,34
31	0,5	0,67	0,17
32	1	0,92	-0,08
33	0,67	0,75	0,08
34	0,41	0,67	0,26
35	0,91	0,75	-0,16
36	0,58	0,58	0
37	0,5	0,83	0,33
38	0,5	0,92	0,42
39	0,58	0,83	0,25
40	0,5	0,67	0,17
41	1	0,75	-0,25

Dos dados em análise temos:

$$\bar{d} = 0,14 \text{ e } S_d = 0,18. \text{ Logo, } t = \frac{0,14 \times \sqrt{41}}{0,18} = 4,98.$$

Finalmente, usando a tabela de t de Student, para o nível de significância de 0,05 e 36 graus de liberdade encontramos t tabelado de 2,021, sendo o t calculado de 4,98, conclui-se que:

$t_{\text{calculado}} > t_{\text{tabelado}} = \text{rejeita-se } H_0$, pode-se afirmar, ao nível de 5% de significância, que existe diferença significativa entre as médias dos pós-testes e pré-testes, logo a metodologia aplicada interferiu significativamente no desempenho dos alunos, pois houve evolução no total relativo de acertos.

Capítulo 4

Considerações Finais

O bloco Tratamento da informação contempla conteúdos relacionados à probabilidade, a estatística e a combinatória. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) esses conteúdos devem ser trabalhados desde as séries iniciais da formação escolar habilitando o aluno a relacionar a matemática com as mais diversas questões sociais, ambientais e de saúde-pública.

Considerando a atual demanda de informações que levam essa temática a se destacar como conteúdo necessário para interpretação, tomada de decisão e posicionamento social, é imprescindível uma abordagem dos conteúdos do bloco Tratamento da informação capaz de despertar nos alunos interesse pelo tema.

De fato, os conteúdos relativos ao tratamento da informação são considerados pelos alunos como enfadonhos ou ainda, como algo complexo e que não se aplica à sua realidade. Diante disso, resta ao professor o desafio de desenvolver o tema de modo que estimule os alunos a estabelecer relações entre a matemática e o significado das informações que a eles chegam, possibilitando a construção de uma visão matemática que contenha situações vivenciadas por esses indivíduos em formação.

Foi possível, com o presente trabalho, aplicar uma abordagem didática, através do uso de oficinas, para o tema tratamento da informação, a qual permitiu aos alunos interpretar e utilizar com mais clareza informações numéricas expressas em tabelas e gráficos. Constatou-se que os alunos apresentam deficiência nos conhecimentos básicos da matemática como, por exemplo, dificuldade com as operações fundamentais, prejudicando um melhor desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Ao término desta pesquisa, afirma-se que a aplicação de oficinas é uma boa forma de abordar em sala de aula, gráficos e tabelas, nos quais se permitem trabalhar a leitura

e a escrita numa linguagem matemática e contextualizada sob a perspectiva de formar indivíduos capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos.

Referências Bibliográficas

- [1] FONSÊCA, K. G.; ULISSES, E. M.; OLIVEIRA, F. M. – *Análise das provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das escolas públicas* In.: rev. Científica Interdisciplinar, n. 2, vol. 2, artig n. 4, abril/julho, 2015. Disponível em: revista.srvroot.com/linkscienceplace/index.php/linkscienceplace/article/view/95. Acesso em: 12 de agos. de 2016.
- [2] FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- [3] ARELARO, L. R. G. – *Resistência e submissão: a reforma educacional da década de 1990*. In: CAMPOS, M. M.; HADDAD, S. O cenário educacional latino-americano no limiar do século XXI: reformas em debate. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.
- [4] BARBETTA, Pedro Alberto – *Estatística aplicada às ciências sociais*. 8. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2012.
- [5] GUEDES, T. A.; MARTINS, A. B. T.; ARCOSI, L. R. C.; JANEIRO, V. – *Estatística descritiva*. Projeto de ensino aprender fazendo estatística. Disponível em: http://www.esch.usp.br/rvicente/Guedes_etal_estatistica_descritiva.pdf. Acesso em: 11 de agos. de 2016.
- [6] MEDRONHO, R. A.; CARVALHO, D. M.; BLOCH, K.V.; LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. – *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu, 2003.
- [7] TRIOLA, M.F. – *Introdução a Estatística*. 10. ed. LTC, 2008.
- [8] PCN – *Ministério da Educação e do Desporto*. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: 1997.

- [9] BRASIL – *Ministério da Educação*. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.
- [10] BRASIL – *Ministério da Educação*. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** (1º e 2º ciclos do ensino fundamental). v. 3. Brasília: MEC, 1997.
- [11] BUSIN, A. S.; ORO, N. T. – *Tratamento da informação*. 2002. Disponível em: <<http://www.upf.br/anaisjem/download/de-265-busin.PDF>>. Acesso em: 10 de maio de 2016.
- [12] EFROM, B., GOUS, A. – *Bayesian and frequentist model selection*. TR n. 193, Division of Biostatistics, Stanford University, 1997.
- [13] FREIRE, Paulo. - *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996-2006.
- [14] GONÇALVES, C. F. F., e STRAPASSON. E. E. – *O tratamento da informação: estatística para o ensino fundamental*. Londrina: EDUEL. 2007.
- [15] OLIVEIRA, T. M. V. **Amostragem não probabilística: adequação de situações para uso e limitações de amostras por conveniência, julgamento e quotas**. Administração On Line, v. 2, n. 3, 2001.
- [16] SANTOS, A. M. – *O discurso construtivista como norteador da qualidade do processo de ensino aprendizagem*. São Paulo: Baraúna, 2010.
- [17] SILVA, E. T. – *Os (des)caminhos da escola: traumatismos educacionais*. 8º ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- [18] ZANIOL, Karine. **O bloco "tratamento da informação" no ensino fundamental: uma análise**, 2010. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2010.

Anexo I – 1ª Oficina 6º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 6º ANO

Grupo: () Componentes: _____
_____, _____
_____, _____

Oficina

- **Primeira Oficina:** Faremos uma atividade em que vamos relacionar tabelas e gráficos. Os alunos construirão uma tabela com os dados abaixo e depois farão o gráfico de colunas correspondente. Em seguida os alunos irão responder algumas perguntas, e no final, veremos a opinião dos alunos sobre qual das duas fontes de consulta é a melhor.

Jonas tem bicicletas para alugar por hora, marcaremos em um gráfico, o total de bicicletas alugadas em uma semana, de acordo com as informações abaixo:

Até 1 hora são alugadas 50 bicicletas, de 1 a 2 horas são alugadas 30 bicicletas, de 2 a 3 horas são alugadas 40 bicicletas, e por mais de 3 horas são alugadas 10 bicicletas.

Construir tabela e gráfico.

Consulte a tabela ou o gráfico e responda às seguintes perguntas:

- a) Qual o total de bicicletas alugadas por Jonas nesta semana?
- b) Qual foi o intervalo de tempo de aluguel mais escolhido pelos clientes?
- c) Houve algum período de aluguel das bicicletas que foi escolhido por menos de 40 clientes na semana?
- d) No intervalo de tempo de 1 a 2 horas, qual foi o total de bicicletas alugadas?
- e) Qual das duas fontes de informação você usou? E por que?

Anexo II – 1ª Oficina 7º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 7º ANO

Grupo: () Componentes: _____

_____, _____
_____, _____

Oficina

- **Primeira Oficina:** Faremos uma atividade em que vamos relacionar tabelas e gráficos. Será dada uma tabela, onde a partir dela os alunos construirão um gráfico, depois irão responder algumas perguntas, e no final, veremos a opinião dos alunos sobre qual das duas fontes de consulta é a melhor.

A tabela indica o total de alunos matriculados em cada ano do Ensino Fundamental na escola Tiradentes.

Ano de matrícula	Total de alunos matriculados
1º	80
2º	75
3º	60
4º	40
5º	25

Faça um gráfico usando os dados da tabela.

Consulte a tabela ou o gráfico e responda às seguintes perguntas:

- a) Qual é o total de alunos matriculados na escola Tiradentes em 2009?
- b) Qual é a diferença entre o total de alunos matriculados no 3º e no 4º anos?

- c) O total de alunos matriculados no 1º ano é maior ou menor que o dobro do total de alunos do 5º ano?
- d) Em qual ano, o total de alunos é metade do total de alunos de outro ano?
- e) Tem algum ano, em que o total de alunos matriculados é três vezes maior do que o de outro ano? Qual?

Anexo III – 2ª Oficina 6º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 6º ANO

Grupo: () Componentes: _____
_____, _____
_____, _____

Oficina

- **Segunda Oficina:** Para esta oficina, iremos criar uma situação de votação em que os alunos irão levantar a mão para responder a seguinte pergunta: “Qual desses quatro livros vocês preferem para nossa leitura coletiva desse mês?” Serão apresentados os livros que representam as quatro opções. O Professor explica que será construída uma tabela onde serão registrados os resultados. Essa tabela deverá ser feita com a participação dos alunos, a partir de questões feitas pelo Professor:

1. Que título vamos dar a esta tabela?
2. O que deverá estar escrito em cada linha desta coluna (aponta para a 1ª coluna da esquerda): o nome de cada aluno que vota ou o nome de cada livro escolhido.
3. O que deve aparecer em cada linha desta segunda coluna?

Deve ficar assegurado que os alunos compreendam que o objetivo da tabela é indicar a quantidade de votos (frequência) para cada livro, e que os nomes dos livros devem estar expostos na tabela (fenômeno).

Tabela:

Agora os alunos farão o gráfico de colunas correspondente. Em seguida os alunos irão responder algumas perguntas, e no final, veremos a opinião dos alunos sobre qual das duas fontes de consulta é a melhor.

Gráfico:

Consulte a tabela ou o gráfico e responda às seguintes perguntas:

- a) Qual foi o livro preferido?
- b) Qual a diferença entre o total de alunos que escolheram o livro mais preferido para o total de alunos que escolheram o livro menos preferido?
- c) Qual foi o terceiro livro mais preferido?
- d) A quantidade de alunos que escolheram o livro mais preferido é maior ou menor que a soma dos alunos que escolheram os outros três livros?
- e) Qual das duas fontes de informação você usou? E por que?

Anexo IV – 2ª Oficina 7º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 7º ANO

Grupo: () Componentes: _____
_____, _____
_____, _____

Oficina

- **Segunda Oficina:** Na atividade proposta a seguir, os alunos deverão consultar colegas para levantar dados. Os alunos do 7º ano farão um levantamento dos alunos das outras turmas sobre o meio de transporte que eles usam para chegar à escola. A classe é separada em equipes para realizar o trabalho. Cada equipe recebe uma lista com os nomes dos alunos da classe a ser entrevistada. Após a realização do levantamento, cada equipe deverá discutir como elaborar uma tabela com os dados obtidos, caberá a eles decidir sobre:

1. O título a ser dado à tabela;
2. A quantidade de linhas e colunas que a tabela deve ter;
3. O que deve constar em uma das colunas (o nome de cada aluno ou o tipo de meio de transporte usado);
4. O que mais deverá constar em outra(s) coluna(s).

Após a construção da tabela, os alunos irão construir um gráfico de colunas, em papel quadriculado.

Terminado o trabalho das equipes, cada uma será convidada a apresentar à classe o que foi feito.

Anexo V – Pré – Teste 6º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 6º ANO

Nome: _____

Pré – Teste I

TRATANDO A INFORMAÇÃO

INTERPRETANDO TABELAS

A primeira Copa do Mundo de Futebol foi realizada em 1930, no Uruguai.
A partir daí, ela é realizada de 4 em 4 anos, com exceção das edições de 1942 e 1946, canceladas devido à Segunda Guerra Mundial. ●●●●●●●●●●
A tabela a seguir indica os países campeões.

OS CAMPEÕES EM CADA COPA

Ano	País sede	Campeão	Ano	País sede	Campeão
1930	Uruguai	Uruguai	1974	Alemanha	Alemanha
1934	Itália	Itália	1978	Argentina	Argentina
1938	França	Itália	1982	Espanha	Itália
1950	Brasil	Uruguai	1986	México	Argentina
1954	Suíça	Alemanha	1990	Itália	Alemanha
1958	Suécia	Brasil	1994	Estados Unidos	Brasil
1962	Chile	Brasil	1998	França	França
1966	Inglaterra	Inglaterra	2002	Japão/Coreia do Sul	Brasil
1970	México	Brasil	2006	Alemanha	Itália

Fonte: <www.fifa.com>. Acesso em: 8 nov. 2006.

CHEGOU A SUA VEZ!



- Qual o título da tabela?
- Essa tabela está dividida em três colunas. Que informação corresponde a cada coluna?
- Usando algarismos, represente quantas vezes, de 1930 até 2006, o campeão mundial de futebol foi:

o Brasil	o Uruguai	a Alemanha	a França
a Argentina	a Itália	a Inglaterra	a Suíça

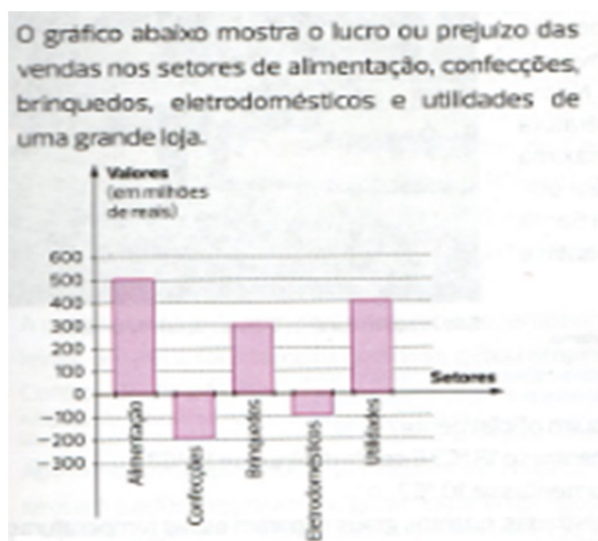
- d) De acordo com os dados da tabela, quantas vezes um país conseguiu conquistar o campeonato no a no em foi sede da Copa?

Anexo VI – Pré – Teste 7º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 7º ANO

Nome: _____

Tratamento da informação



Com base no gráfico, responda:

- Quais setores dessa loja deram lucro? E quais deram prejuízo?
- Qual setor teve maior lucro?
- Qual setor teve maior prejuízo?
- Analisando todos os setores, essa loja teve lucro ou prejuízo?

Anexo VII – Pré – Teste II 6º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 6º ANO

Nome: _____

Pré – teste II

TRATANDO A INFORMAÇÃO

ORGANIZANDO INFORMAÇÕES EM GRÁFICOS DE BARRAS

Na última aula do dia, a professora Andréa fez uma pesquisa com os alunos. Ela levou vários cubos coloridos para cada aluno escolher o cubo com a cor que preferia.

Em seguida, todos ajudaram a organizar em uma tabela os dados obtidos nessa pesquisa.

Depois, Andréa pediu aos alunos que colocassem seus cubos apoiados no aparador de giz do quadro-de-giz, formando uma pilha de cada cor.

Veja como o eixo vertical que ela desenhou ao lado das pilhas de cubos indica as quantidades:

A cor preferida	
Cores	Número de alunos
Red	8
Yellow	9
Light Blue	5
Orange	5
Purple	3

* Os gráficos e as tabelas que aparecem sem indicação de fonte neste livro foram elaborados a partir de dados fictícios criados pelo autor.

E assim eles construíram um gráfico de barras.

CHEGOU A SUA VEZ!

O gráfico de barras a seguir indica o número de nascimentos em certa cidade, no primeiro semestre de 2009.

EM JANEIRO NASCERAM 23 CRIANÇAS

E EM FEVEREIRO NASCERAM 21!

- a) Quantos nascimentos houve nessa cidade no 1º semestre de 2009?
- b) Em que mês foi maior o número de nascimentos?
- c) Em que mês foi menor?
- d) Quantos nasceram no mês de março?

Anexo VIII – Pré – Teste II 7º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 7º ANO

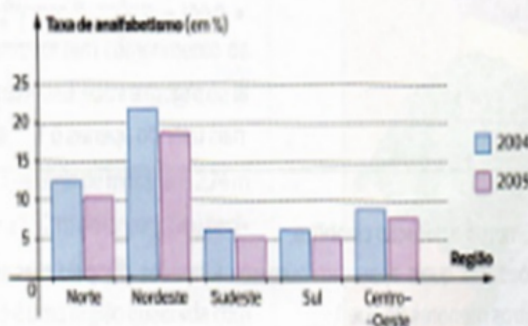
Nome: _____

Pré – teste II Tratamento da informação

Analfabetismo no Brasil

O gráfico abaixo mostra a variação da taxa de analfabetismo no Brasil, por região, de 2004 a 2009, considerando as pessoas com 15 anos ou mais de idade.

Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais de idade por região - 2004 a 2009



Adaptado de Psad – Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios, IBGE, 2009.

Analise o gráfico e responda:

- Qual região apresentava a maior taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais em 2004?
- Quais as duas regiões com menor taxa de analfabetismo em 2009?
- Qual das cinco regiões teve a maior redução na taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais de 2004 a 2009?
- Qual era, aproximadamente, a taxa de analfabetismo na região Centro-Oeste, em 2009?

Anexo IX – Pré – Teste III 6º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 6º ANO

Nome: _____

Pré – teste III Tratamento da informação



Responda às questões de acordo com as informações apresentadas no pictograma acima:

- O pictograma apresenta as vendas de quais anos?
- Quantos automóveis foram vendidos em 2011?
- Em que ano foram vendidos mais automóveis? Quantos?
- Qual foi o total de automóveis vendidos nesses cinco anos?

Anexo X – Pré – Teste III 7º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 7º ANO

Nome: _____

Pré – teste III Tratamento da informação

GRÁFICO PICTÓRICO

Um gráfico pictórico ou pictograma, do latim pictu (pintado), apresenta figuras que traduzem a informação de forma bem sugestiva: as ideias são transmitidas por meio de desenhos. O tamanho e a quantidade desses desenhos no gráfico determinam a frequência dos dados.

Veja alguns exemplos de gráficos pictóricos:

Venda anual de lâmpadas em um supermercado

Anos	Unidades
2006	250 000
2007	320 000
2008	400 000
2009	520 000

População

Ano	Milhões de habitantes
1930	10
1950	15
1970	20
1990	25

CHEGOU A SUA VEZ!

1. Escolha um assunto, pesquise com seus colegas e familiares e apresente o resultado da sua pesquisa em um gráfico pictórico.
2. O gráfico a seguir apresenta os dados sobre a venda de CDs de uma loja, durante um ano.

Venda de CDs

Trimestre	Unidades
1º trimestre	1000
2º trimestre	1500
3º trimestre	2000
4º trimestre	2500

a) De acordo com o gráfico, indique quantas unidades cada figura representa.



- b) Em quais trimestres a venda foi inferior a 3 500 unidades?
- c) Quantas unidades foram vendidas no 2º trimestre a mais que no 1º trimestre?
- d) Quantas unidades foram vendidas no 2º trimestre a menos que no 3º trimestre?

Anexo XI – Pós – Teste I 6º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 6º ANO

Nome: _____

Pós – Teste I Tratamento da informação

77. De acordo com o *Atlas geográfico escolar do IBGE (2009)*, várias espécies de animais da fauna brasileira estão ameaçadas de extinção. Veja na tabela abaixo algumas quantidades dessas espécies, separadas por classes.

Classes	Quantidade de espécies de animais da fauna brasileira em extinção
Mamíferos	69
Aves	159
Répteis	20
Anfíbios	16

Adaptado de: IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 5. ed. Rio de Janeiro, 2009.

Depois de ler o texto e analisar a tabela acima, responda:

- Segundo os dados da tabela, qual a classe que possui o maior número de espécies em risco de extinção?
- Quantas espécies de aves em extinção há a mais do que espécies de mamíferos em extinção?
- Qual classe tem, aproximadamente, 4 vezes a quantidade de espécies de anfíbios em extinção?
- Quantas espécies de animais da fauna brasileira, que estão ameaçadas de extinção, foram consideradas nessa tabela?

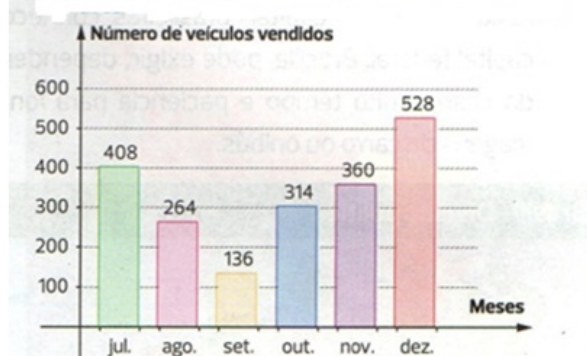
Anexo XII – Pós – Teste II 6º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 6º ANO

Nome: _____

Pós – Teste II Tratamento da informação

As vendas de uma concessionária de automóveis no segundo semestre de 2012 estão registradas no gráfico de barras abaixo.



Na avaliação das vendas, muitas questões são levantadas e, em grande parte delas, as respostas são obtidas utilizando-se as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais.

Veja algumas delas.

- No eixo vertical do gráfico, a quantidade de veículos vendidos é contada de quanto em quanto?
- Quantos veículos foram vendidos nos dois últimos meses do ano?
- Em outubro, as vendas aumentaram em quantos veículos em relação ao mês anterior?
- Em que mês o número de veículos vendidos foi a metade de dezembro?

Anexo XIII – Pós – Teste III 6º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 6º ANO

Nome: _____

Pós – Teste III Tratamento da informação

Observe o gráfico e responda o que se pede:



Fonte: Folha de São Paulo, em 16/09/01

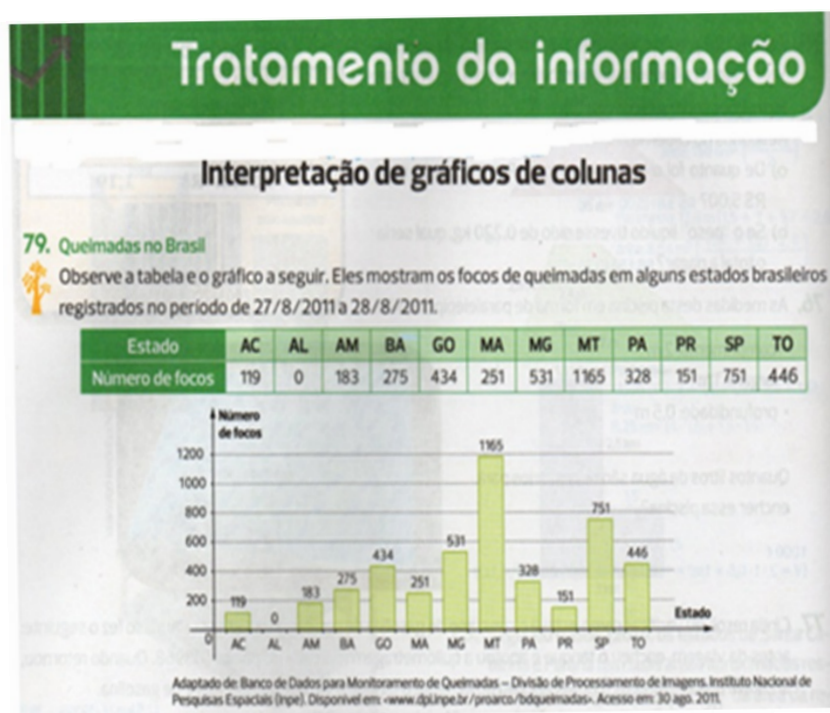
- Quantos passageiros utilizaram o aeroporto de Brasília?
- Qual aeroporto apresentou o maior número de passageiros?
- Quantos passageiros trafegaram pelo aeroporto do Galeão a mais do que pelo aeroporto Santos Dumont?
- No total, quantos passageiros utilizaram os dois aeroportos paulistas?

Anexo XIV – Pós – Teste I 7º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 7º ANO

Nome: _____

Pós – Teste I Tratamento da informação



- Qual o total de focos de queimadas registrados nesses estados durante o período citado?
- Entre os estados selecionados nessa pesquisa, quais os três que apresentam os maiores registros de queimadas nesse período?
- Qual o estado que não registrou nenhuma queimada nesse período?
- Qual a diferença entre o total de queimadas de SP e AC?

Anexo XV – Pós – Teste II 7º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 7º ANO

Nome: _____

Pós – Teste II Tratamento da informação

2. O gráfico a seguir mostra os lucros ou prejuízos, em cada mês do ano de 2010, da fábrica de brinquedos do Sr. Reinaldo.



De acordo com esse gráfico, responda:

- Em quais meses a fábrica teve lucro? E prejuízo?
- Em qual mês o lucro foi maior?
- Quais meses apresentaram lucro zero?
- A soma dos valores absolutos correspondentes aos meses de lucro é maior que a dos prejuízos? Quanto?

Anexo XVI – Pós – Teste III 7º Ano

ESCOLA MUNICIPAL SENADOR ARCHER CODÓ-MA – 7º ANO

Nome: _____

Pós – Teste III Tratamento da informação


Tratamento da informação

Interpretação de informações pictográficas

62. Consumo de alimentos no Brasil

Lela o texto abaixo e depois realize as atividades propostas no seu caderno.

Em 28 de julho de 2011, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou os dados de uma pesquisa que revelava alguns hábitos alimentares da população brasileira de 2008 a 2009. Os dados da Análise do Consumo Alimentar no Brasil mostraram que muitos brasileiros combinam a tradicional dieta à base de arroz e feijão com alimentos com poucos nutrientes e muitas calorias. A ingestão diária de frutas, legumes e verduras está abaixo dos níveis recomendados pelo Ministério da Saúde (400 g) para mais de 90% da população. Já as bebidas com adição de açúcar (sucos, refrescos e refrigerantes) têm consumo elevado, especialmente entre os adolescentes, que ingerem o dobro da quantidade registrada para adultos e idosos, além de apresentarem alta frequência de consumo de biscoitos, linguiças, salsichas, mortadelas, sanduiches e salgados e uma menor ingestão de saladas e verduras.



Observe no pictograma a seguir o consumo médio diário de alguns alimentos no Brasil, por pessoa, no período de 2008 a 2009, de acordo com dados da pesquisa citada acima.

Consumo alimentar médio por pessoa no Brasil – período 2008 a 2009										
Alimento	Arroz	Feijão	Alface	Cenoura	Banana	Laranja	Bolos	Biscoito recheado	Carne bovina	Aves
Consumo médio por pessoa (em g/dia)	160,3	182,9	3,6	0,9	18,6	20,6	13,9	4,6	63,2	38,5

Adaptado de: POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008–2009. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_v.isualiza.php?tid_noticia=1937&id_pagina=1>. Acesso em: 2 ago. 2011.

Analise o pictograma e faça o que se pede.

- a) No período de 2008 a 2009, quantos gramas de arroz, em média, uma pessoa consumia por dia? E em um mês?
- b) Qual dos produtos que aparecem no pictograma acima teve maior consumo médio diário no período de 2008 a 2009? De quanto?
- c) Qual dos produtos que aparecem no pictograma acima teve menor consumo médio diário no período de 2008 a 2009? De quanto?
- d) Quantos quilogramas de alface, em média, uma pessoa consumia em um ano, de acordo com a pesquisa?

Anexo XVII - Teste de normalidade

Teste de Shapiro-Wilk

Para realizar o teste de Shapiro-Wilk, devemos:

1. Formular a Hipótese:

$$\begin{cases} H_0 : \text{A amostra provém de uma população Normal} \\ H_1 : \text{A amostra não provém de uma população Normal} \end{cases}$$

2. Estabelecer o Nível de significância do teste (α), normalmente 0,05;

3. Calcular a estatística de teste:

Ordenar as n observações da amostra: $x(1), x(2), x(3), \dots, x(n)$;

Calcular $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$;

Calcular b ; Calcular W .

4. Tomar a decisão: Rejeitar H_0 ao nível de significância α se $W_{\text{calculado}} < W_{\alpha}$.

Pela regra de decisão do teste, para o 6º ano o $W_{\text{calculado}} > W_{\alpha}$, com o p-valor calculado por $P[W > W_{\text{calculado}}] = 0,5592, > \alpha = 0,05$. Assim, podemos afirmar com nível de significância de 5% que a amostra do 6º ano provém de uma população normal.

Ao utilizar a regra de decisão do teste também para o 7º ano, o $W_{\text{calculado}} > W_{\alpha}$, com o p-valor calculado por $P[W > W_{\text{calculado}}] = 0,3192, > \alpha = 0,05$. Assim, podemos afirmar com nível de significância de 5% que a amostra do 7º ano provém de uma população normal.

TESTE DO 6º ANO

```
dados=read.table("6ano.txt",header=T)
```

```
dados
```

```
attach(dados)
```

```
dif=Pos-Pre
```

```
shapiro.test(dif)
```

```
resultado do teste de normalidade
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: dif
```

```
W = 0.97499, p-value = 0.5592
```

TESTE DO 7º ANO

```
dados=read.table("7ano.txt",header=T)
```

```
dados
```

```
attach(dados)
```

```
dif=Pos-Pre
```

```
shapiro.test(dif)
```

```
resultado do teste de normalidade
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: dif
```

```
W = 0.96898, p-value = 0.3192
```

Fotos das Oficinas

Figura 4.1: Aluno construindo gráfico na oficina I realizada no 6º ano da Escola Municipal Ananias Murad

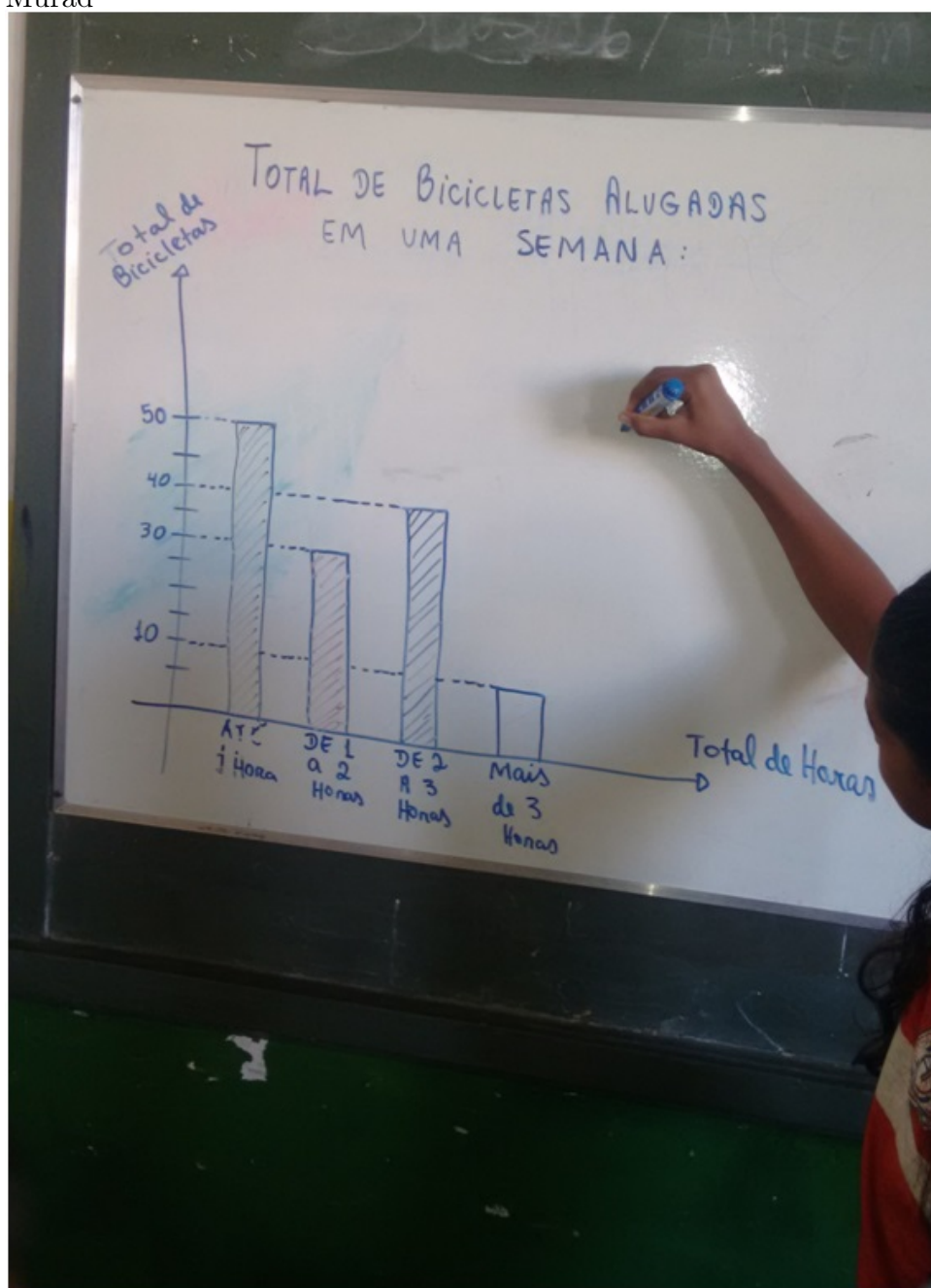


Figura 4.2: Aluno explicando a construção de gráfico na Oficina II realizada no 6º ano da Escola Municipal Ananias Murad

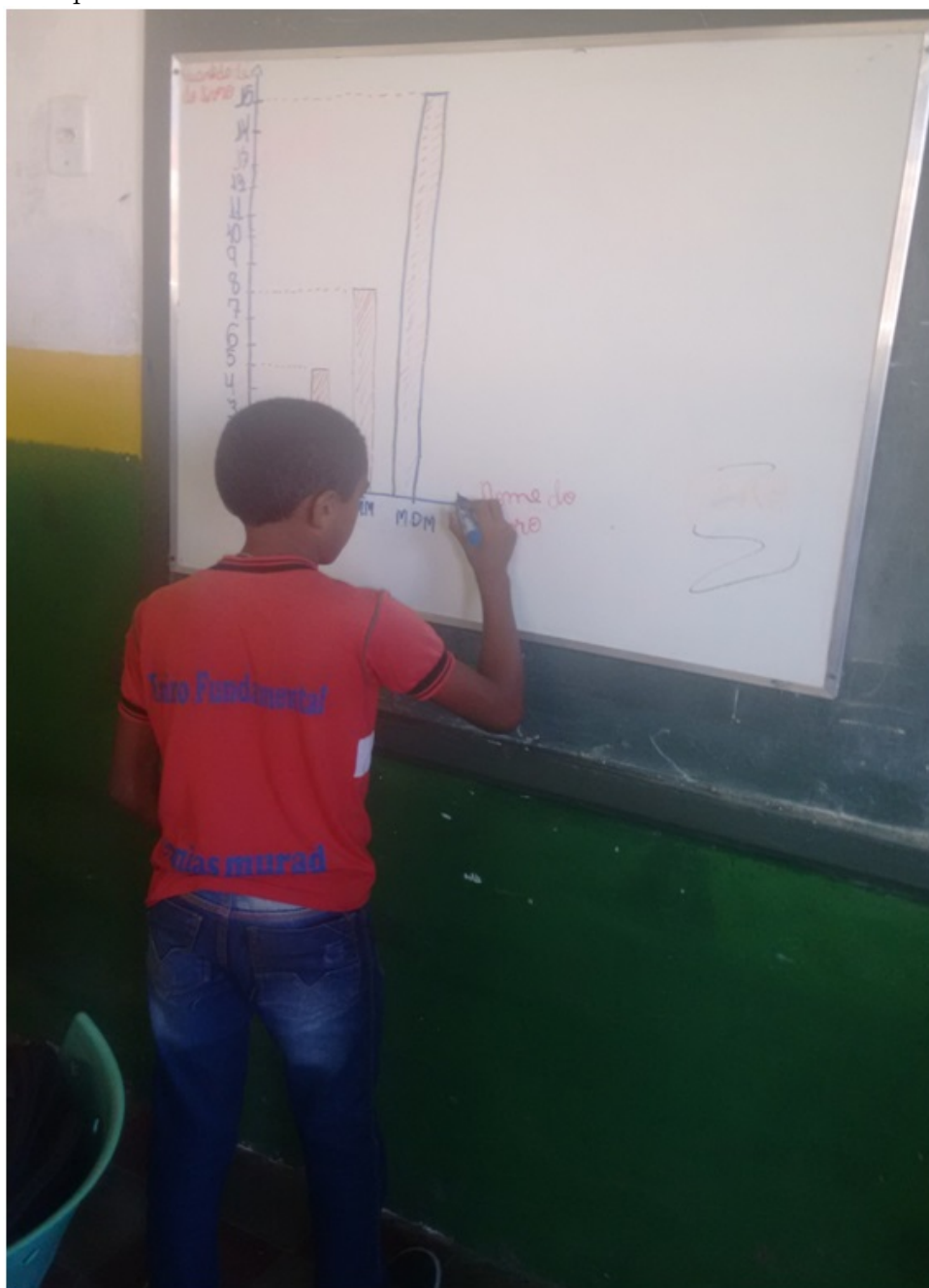


Figura 4.3: Alunos construindo gráfico na oficina I realizada no 7º ano da Escola Municipal Senador Archer

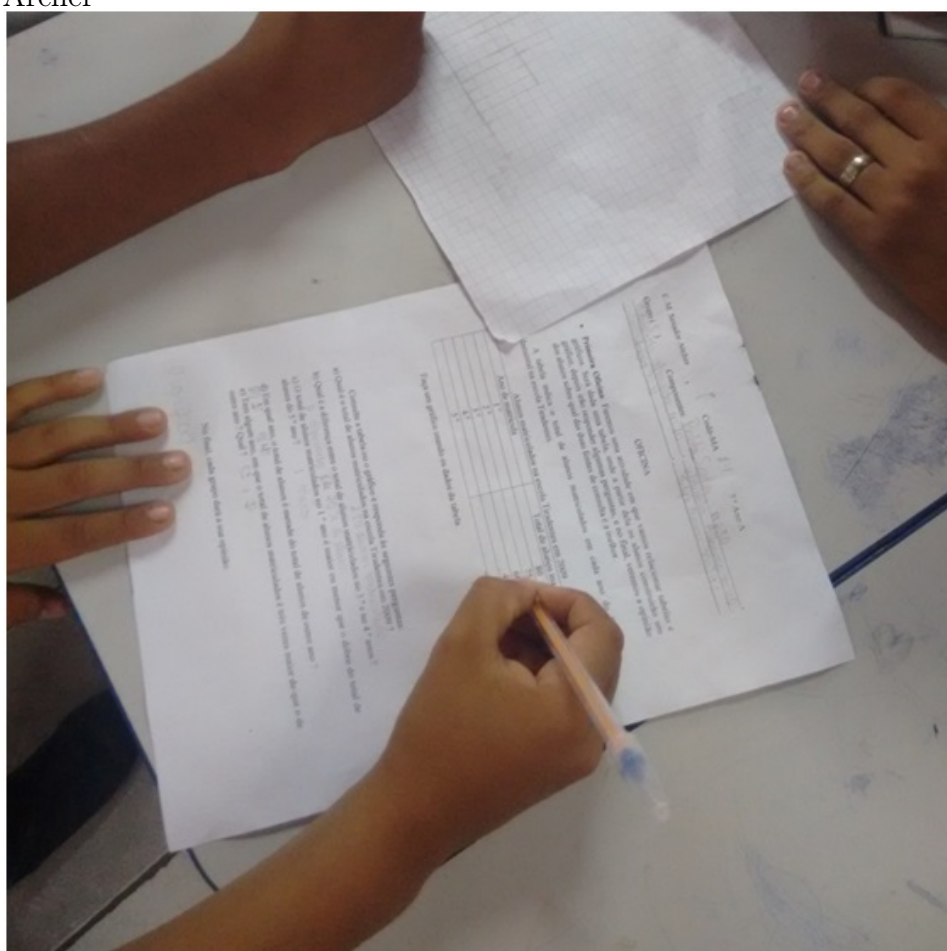


Figura 4.4: Aluno explicando gráfico na Oficina II realizada no 7º ano da Escola Municipal Senador Archer

