

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E  
DIDÁTICA: TRIPÉ PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Cátia Elisabete Hoisler do Nascimento

## **Lixo e Reciclagem**

Abordagens Estatísticas

Porto Alegre

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E  
DIDÁTICA: TRIPÉ PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Cátia Elisabete Hoisler do Nascimento

## **Lixo e Reciclagem**

Abordagens Estatísticas

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>.Luciana Neves Nunes

Porto Alegre

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

## **Lixo e Reciclagem**

Abordagens Estatísticas

Cátia Elisabete Hoisler do Nascimento

### **Comissão examinadora**

Prof<sup>a</sup> .Dr<sup>a</sup> .Luciana Neves Nunes.

Orientadora

Prof. Dr. Cleber Bisognin

Dedico este trabalho primeiramente **a Deus**,  
a quem atribuo a força necessária para cada  
conquista.

*A meu esposo Ricardo, pela paciência e  
compreensão nas vezes que teve que presenciar  
minha ansiedade e angústia ou conformar-se  
com minha ausência, e que mesmo assim soube  
valorizar e incentivar a conquista de meu sonho.*

Aos meus pais, Luiz e Olga, afetos mais caros,  
pelo incentivo, apoio e pelos ensinamentos  
a mim dedicados que também foram fundamentais  
para esta e tantas outras conquistas.

E por fim, aos *que trabalham na educação*,  
*pelo seu protagonismo na construção de uma  
formação mais humanista.*

## AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho seria impossível sem a colaboração de algumas pessoas e instituições que, de diversas formas, deram sua contribuição em diferentes etapas. Destas, manifesto um agradecimento especial, a minha orientadora Professora Mestra Luciana Neves Nunes que, com sua competência e paciência, conduziu à realização desta pesquisa.

A tutora Sandra que durante toda a prática pedagógica, orientou-me em minhas atividades dando exemplo de dedicação, paciência e estímulo.

A Direção e coordenação da E.M.E.F.La Salle a qual confiou no meu trabalho e não encontrou objeções na aplicação \*dos projetos por mim elaborados.

Um agradecimento especial aos meus alunos da 7ª série do ano de 2010 da escola La Salle, já que sem eles não a prática deste trabalho não haveria acontecido.

Aos funcionários e professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática (PPGEnsimat) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aos meus colegas do curso de pós graduação, pelas contribuições pessoais que me propiciaram.

Ao meu esposo Ricardo pela paciência, apoio e estímulo, provando o quanto é importante a busca conjunta para a realização de nossos sonhos.

Finalmente a minha família e amigos, que souberam me compreender nos momentos turbulentos e que me incentivaram a prosseguir, e também a todos que, direta e indiretamente, contribuíram solidariamente para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Este trabalho tratou do ensino de Estatística abordando o tema Lixo e Reciclagem e esteve voltado para alunos da 7ª série do ensino fundamental. Seu objetivo foi sensibilizar os alunos em relação às questões ambientais, tornando-os cidadãos conscientes de seu papel na sociedade e na preservação do meio ambiente. O conteúdo de Estatística foi escolhido para abordar o tema devido à importância desse conteúdo nos dias atuais, pois a Estatística está presente no cotidiano da sociedade. Podemos dizer que atualmente a estatística faz parte da linguagem universal matemática e sua compreensão é requisito básico para a leitura de informações e análise de dados. Assim, buscou-se elaborar uma proposta de ensino que viesse ao encontro essas necessidades e oportunizasse aos alunos situações que desenvolvessem a capacidade de coletar, organizar, ler, interpretar e comparar dados, obtendo conclusões que colaborassem com sua formação como cidadãos críticos, tornando-os capazes de fazer diversas leituras de seu mundo, e dando-lhes oportunidades de compreender e transformar sua realidade. Para a elaboração do presente estudo inicialmente foi analisada a dissertação intitulada: “A Construção do Pensamento Estatístico: Organização, Representação e Interpretação de Dados por alunos da 5ª série do Ensino Fundamental”, da PUC-SP de autoria de Medici (2007), também foram consultados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino Fundamental (PCN-EF), além de vários pensadores. Em seguida, analisamos duas coleções de livros didáticos, o que nos permitiu identificar como a Estatística é abordada atualmente nos livros do ensino fundamental. Para investigar o conhecimento dos alunos referentes ao conteúdo foram aplicadas algumas atividades de análise e interpretação de gráficos abordando o tema Copa do Mundo de 2011, que serviram para identificar as reais dificuldades dos alunos.

Após foram realizadas várias atividades envolvendo análise, interpretação e construção de gráficos, onde a metodologia utilizada para a aplicação do conteúdo de Estatística proporcionou ao educando um conhecimento amplo sobre o assunto. O contato com diferentes tipos de variáveis, o trabalho em grupo, a troca de ideias e os diferentes modos como

os integrantes de cada grupo encontraram para recolher, organizar e representar informações promoveu nos alunos um entendimento e compreensão da linguagem, conceitos e métodos estatísticos muito maior do que a simples memorização, o que permite dizer que o resultado foi satisfatório.

*Palavras-chave:* Educação básica; Matemática; Estatística.

## ABSTRACT

This study dealt with the teaching of statistics about the theme and Recycling, and was directed to students of 7th grade. Its objective was to sensitize students to environmental issues, making people aware of their role in society and the preservation of the environment. The content of Statistics was chosen to address the issue because of the importance of the content today because the statistics is present in everyday society. We can now say that the statistic is part of the universal language of mathematics and their understanding is a basic requirement for reading information and data analysis. Thus, we sought to develop a proposal for education to come to meet these needs and opportunities to the situations that students develop the ability to collect, organize, read, interpret and compare data, resulting conclusions, they collaborated with their training as critical citizens, making them able to take multiple readings of his world, and giving them opportunities to understand and transform their reality. For the preparation of this study was initially examined the thesis entitled "The Making of Statistical Thinking: Organization, Representation and Interpretation of Data for students from 5th grade on," which is a research in mathematics education Pelda PUC-SP porder developed authoring Medici (2007), were also consulted the National Curriculum for Basic Education (CPN-CS) in addition to various thinkers. We then analyzed two collections of textbooks, which allowed us to identify how the statistics is currently addressed in the books of elementary school. To investigate the students' knowledge concerning the contents were applied to some activities of analysis and interpretation of charts covering the theme of 2011 World Cup, which served to identify the real difficulties of the students.

After several activities were carried out involving analysis, interpretation and construction of graphs, where the methodology for applying the content of statistics provided to the student a broad knowledge on the subject. The contact with different types of variables, group work, exchange ideas and different ways in which members of each group met to get data, organize and present information promoted in students an understanding and comprehension of



language, concepts and methods very greater than simple memorization, lets say that the result was satisfactory.

Keywords: Basic education - Mathematics – Statistics

## LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1 – Gráficos de barras onde aparecem erros na interpretação de dados para fazer a análise.....	29
Figura 2 - Gráfico de linha com valores percentuais incorretos.....	30
Figura 3 - Análise de um gráfico de setores com cálculo de percentuais.....	30
Figura 4 - Imagens da turma durante a apresentação dos vídeos.....	42
Figura 5 - Imagens de registros feitos pelos alunos sobre os vídeos apresentados.....	43
Figura 6 - Veja o registro de Imagens do trabalho realizado em aula e o resultado da produção dos Slogan e cartazes.....	44
Figura 7 - Imagens dos slides em Power Point sobre a definição e a história da Estatística.....	46
Figura 8 - Imagens da apresentação do Power Point no Data Show.....	46
Figura 9 - Slides com algumas definições sobre Estatística.....	47
Figura 10 - Slide com definições sobre público alvo, população, amostra, frequência, média aritmética, etc..	48
Figura 11 - Imagem do questionário respondido pelos alunos sobre definições estatísticas.....	49
Figura 12 - Slide explicando as próximas tarefas a serem desenvolvidas.....	50
Figura 13.- Modelo de tabela construída pelos alunos para anotações do material reciclável produzido por suas famílias.....	50
Figura14 – Fotos do trabalho em sala de aula.....	51
Figura 15 - Exemplos do esboço do problema e hipóteses formulados pelos alunos.....	52
Figura 16 - Registro de imagens dos alunos durante a construção dos gráficos.....	53
Figura 17 Exemplo de lista de exercícios envolvendo frequência , moda e média aritmética.....	54
Figura 18 - Lista de exercícios envolvendo gráfico de setores e ângulos.....	55
Figura 19 - Registro de imagens da construção de gráficos no laboratório de informática.....	56
Figura 20 - Amostra de gráficos construídos pelos alunos no laboratório de informática.....	57

Figura 21 - Planilha com exemplo de questões formuladas pelos alunos no laboratório de informática.....	58
Figura 22 - Gráfico elaborado pelos alunos analisando o hábito das famílias na separação do lixo.....	59
Figura 23 - Gráfico elaborado pelos alunos analisando a quantidade de lixo produzida por cada pessoa.....	59
Figura 24 - Análise gráfica dos tipos de produtos plásticos acumulados com maior frequência.....	60
Figura 25 - fotos da turma e do mural construído para expor o trabalho.....	61
Figura 26 - Registra o interesse e participação dos alunos na realização das atividades .....	62
Figura 27 - Apresentação e resolução de questão abordando o tema lixo envolvendo gráfico de setores.....	63
Figura 28 - Questão envolvendo gráfico de setores e cálculo de percentual envolvendo o destino dado ao lixo no Brasil.....	64
Figura 29 - Imagem de gráfico de barras construído manualmente, onde o percentual total ultrapassou 100% e não foi formulado corretamente o problema e as hipóteses da pesquisa.....	65
Figura 30 - Imagem de gráfico de setores construído manualmente, onde aparece erro na elaboração do problema, hipóteses e valores percentuais....	66
Figura 31 - Foto de alunos durante a construção manual de gráficos, muitos optaram pelo gráfico de setores, mesmo tendo dificuldades em dividir os ângulos conforme os percentuais apresentados.....	66
Figura 32 - Imagens de gráficos que apresentam erro em alguma etapa da sua construção.....	67
Figura 33 - Imagens do trabalho no laboratório de informática.....	67
Figura 34 - Imagens da construção de gráficos no laboratório de informática..	68
Figura 35 - Exemplos de Slogans criados na primeira atividade prática, para a campanha de conscientização.....	69
Figura 36 - Exemplos de gráficos realizados com dados obtidos através da pesquisa de opinião.....	70

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Esp.	–	Especialista (titulação em Educação )
INAF		Indicador de Analfabetismo Funcional
Ms.	–	Mestre (titulação em Educação )
PCN's	–	Parâmetros Curriculares Nacionais
Prof./Prof <sup>a</sup> .	–	Professor / Professora
RS	–	Rio Grande do Sul (Estado da Federação do Brasil, Região
UFRGS	–	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
a.C	–	Antes de Cristo
Fig	–	Figura

## SUMÁRIO:

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 O QUE É ESTATÍSTICA?</b> .....	18
2.1 A história da estatística.....	18
2.2 Estatística e Linguagem.....	20
2.3 A estatística nas escolas.....	22
2.4 Levantamento bibliográfico.....	24
<b>3 O APRENDIZADO DE ESTATÍSTICA</b> .....	26
3.1 introdução à estatística nos livros didáticos.....	26
3.2 Sobre as dificuldades no aprendizado da estatística.....	28
3.3 O papel do professor e sua formação.....	31
<b>4 ENGENHARIA DIDÁTICA</b> .....	33
4.1 Metodologia Didática.....	33
4.2 Sobre a Engenharia Didática.....	35
4.2.1 Apresentação da situação didática e objetivos gerais.....	35
4.2.2 Estratégias de ensino.....	37
4.2.3 Análise a priori – Hipóteses e pressupostos.....	40
4.2.4 Estratégia para coleta de dados.....	41
4.3.Desenvolvimento da experiência didática–descrição da prática.....	42
4.4 Análise das hipóteses.....	61
4.5 Validação das hipóteses.....	70
<b>5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	72
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	75

## 1. INTRODUÇÃO

O francês Lavoisier, sabiamente, disse que “nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”. Só que nesta luta injusta, o meio ambiente é perdedor, pois diante da alta tecnologia industrial, que lança centenas de milhares de produtos por minuto, a Natureza demora meses, anos ou até milênios para decompô-los.

Segundo a Constituição da Republica Federativa do Brasil de 1998:

“O lixo é um dos maiores problemas ambientais da atualidade. Para a preservação do meio ambiente o tratamento do lixo deve ser considerado como uma questão social e não um problema individual.”

Também o artigo 225 da Constituição da Republica Federativa do Brasil de 1998, estabelece que:

“Todos têm direito ao meio ambiente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia Qualidade de vida.”

Foi baseado neste fato e na necessidade de conscientização da população quanto aos riscos que o meio ambiente corre que surgiu a ideia de elaborar e aplicar esta proposta de ensino referente à abordagem do tema Lixo e Reciclagem através de dados estatísticos.

A intenção deste trabalho foi de sensibilizar os alunos em relação às questões ambientais e torná-los cidadãos conscientes de seu papel na sociedade e na preservação do meio ambiente. Para isso foram propostas atividades com o objetivo de tornar mais dinâmico o processo ensino-aprendizagem de Estatística visando posteriormente à construção do pensamento crítico dos estudantes.

Com as atividades propostas pretendia-se esclarecer que no meio-ambiente as principais vantagens da reciclagem são: a minimização da utilização de fontes naturais, muitas vezes não renováveis; a minimização da quantidade de resíduos que necessita tratamento final; e a redução progressiva do acúmulo de lixo.

No aspecto econômico a reciclagem contribui para a utilização mais racional dos recursos naturais e a reposição daqueles recursos que são passíveis de reaproveitamento.

No âmbito social, a reciclagem proporciona melhor qualidade de vida para as pessoas, através das melhorias ambientais e também por que pode gerar muitos postos de trabalho e fonte de renda.

Quanto ao conteúdo utilizado para abordar o tema se dá pela importância da Estatística nos dias atuais. Atualmente vivemos rodeados por uma quantidade de informações tão grande que não podemos deixar de pensar o quanto a Estatística nos é útil e o quanto esta ciência vem configurando-se como uma das competências mais importantes para quem precisa tomar decisões. Vale ressaltar que:

"Não podemos escapar dos dados, assim como não podemos evitar o uso de palavras. Tal como palavras os dados não se interpretam a si mesmos, mas devem ser lidos com entendimento. Da mesma maneira que um escritor pode dispor as palavras em argumentos convincentes ou frases sem sentido, assim também os dados podem ser convincentes, enganosos ou simplesmente inócuos. A instrução numérica, a capacidade de acompanhar e compreender argumentos baseados em dados é importante para qualquer um de nós. O estudo da estatística é parte essencial de uma formação sólida."  
MOORE (2000)

Desde o início dos anos 80, Mendoza e Swift (1981) destacaram que estatística e probabilidade deveriam ser ensinadas nas escolas de modo que todas as pessoas adquirissem conhecimentos básicos de estatística e probabilidade para atuarem na sociedade. Atualmente, as propostas curriculares de matemática, em todo mundo, dedicam atenção especial a esses temas, enfatizando que o estudo dos mesmos é necessário para que as pessoas possam analisar índices de custo de vida, realizar sondagens, escolher amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano.

Para comprovarmos isso basta abrirmos um jornal, uma revista ou assistirmos à televisão, que iremos perceber que cada vez mais, a estatística é inserida em nosso cotidiano, abordando temas das mais diversas áreas.

É por meio da visualização da utilidade prática da Estatística, que os alunos perceberão sua importância no mundo real, ambiente do qual fazem parte.

Porém, estudos apontam para a pouca intimidade da população brasileira com a leitura de dados em gráficos e tabelas apresentados frequentemente na mídia. O relatório do 4º INAF (Indicador de Analfabetismo Funcional) ressalta, entre outros aspectos, que apenas 23% da população

brasileira demonstram certa familiaridade com essas representações, o que representa uma forma de exclusão do indivíduo da sua cidadania, causando transtornos em sua vida econômica, política e social, tornando-o um sujeito com dificuldades de tomar decisões e vulnerável a manipulações.

Para mudar essa situação conclui-se que ensinar estatística desde o ensino fundamental tornou-se uma necessidade social, pois o estudo desses temas torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) preconizam que a Estatística seja vista como um conjunto de ideias e procedimentos que permitam aplicar a matemática em questões do mundo real, inclusive nas outras áreas do conhecimento.

No PCN do Ensino Fundamental temos quatro blocos: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, e Tratamento da Informação (inclui Contagem, Probabilidade e Estatística).

Nesse nível de ensino, os PCN's sugerem que o estudante deveria entrar em contato com as noções de estatística descritiva, conhecendo seus tópicos tais como: coleta e tratamento de dados, tabelas, gráficos e quantificações. Ressalta também a importância de discussão da Estatística com casos reais, obtendo tabelas e gráficos de revistas e jornais (Essa aproximação da realidade com a contextualização do conteúdo é um ponto exhaustivamente mencionado pelos PCN's). Define que os conceitos de Estatística devem ajudar na melhor compreensão das outras disciplinas e que o professor deve sempre ressaltar que, no mundo atual, a informação está em todo lugar. E que, mais importante do que adquirir muita informação, é saber ler e interpretar as informações disponíveis corretamente, criando uma visão crítica e pessoal, muito importante nas relações humanas.

Portanto, é dever da escola oportunizar aos alunos situações que desenvolvam a capacidade de coletar, organizar, ler, interpretar e comparar dados, obtendo conclusões, que colaborem em sua formação como cidadão crítico, tornando-o capaz de fazer leituras de seu mundo, e dando-lhe oportunidades de compreender e transformar sua realidade e saber ler e



interpretar as informações disponíveis corretamente, criando uma visão crítica e pessoal, muito importante nas relações humanas.

Todo ser vivo aprende na interação com o seu contexto: aprendizagem é relação com o contexto. Quem dá significado ao que aprendemos é o contexto. Por isso para o educador ensinar com qualidade, ele precisa dominar, além do texto, o com-texto, além do conteúdo, o significado do conteúdo que é dado pelo contexto social, político, econômico enfim, histórico do que ensina. criado (GADOTTI, 1990 apud MEDICI, 2007, p. 48).

Desta maneira, o trabalho desenvolvido sugeriu a alunos de 7ª série atividades diversas englobando o tema e o conteúdo abordado e dando maior importância ao significado do que aos cálculos, visando a construção do pensamento estatístico.

A maior parte deste trabalho foi desenvolvida em grupos, tendo por objetivo a troca de experiências entre os alunos para a execução das tarefas exploratórias e a exposição de ideias considerando os conhecimentos prévios de cada um.

Segundo Campos e Wodewotzki (2005) citado por Medici (2007), o desenvolvimento de um conteúdo pragmático a partir de temas, problemas ou projetos escolhidos pelo grupo de alunos ou trazidos por eles para a sala de aula, sempre relacionados com o cotidiano, reflete diretamente na motivação, no interesse e no compromisso manifestado pelos alunos.

Nesse aspecto pôde-se observar a significativa participação dos alunos e a responsabilidade demonstrada na coleta de dados e na pesquisa sobre tema.

Ao praticar essas estratégias pedagógicas, estamos motivando os alunos( e o professor), facilitando a aprendizagem (pois o conteúdo passa a ter mais significação), preparando o aluno para o exercício de sua profissão (pois os exemplos são aplicados), desenvolvendo no aluno o espírito crítico e transformador de sua realidade (à medida que ele é instigado a interpretar e analisar diferentes situações), além de estarmos fomentando a compreensão do papel sócio-cultural da Matemática (em geral) e da Estatística (em particular).(CAMPOS e WODEWOTZKI,2005,apud MEDICI,2007.p.38.)

## 2. O que é a Estatística

A Estatística é uma ciência que está a serviço das demais ciências, ela cuida da coleta, análise e interpretação de dados, que são organizados, estudados, interpretados e então utilizados para um determinado objetivo.

Segundo o site <http://pt.wikipedia.org/> o termo Estatística surge da expressão em latim *statisticum collegium*, palestra sobre os assuntos do Estado, de onde surgiu a palavra em língua italiana *statista*, que significa "homem de estado", ou político, e a palavra alemã *Statistik*, designando a análise de dados sobre o Estado. A palavra foi proposta pela primeira vez no século XVII, em latim, por Schmeitzel na Universidade de Jena e adotada pelo acadêmico alemão Godofredo Achenwall. Aparece como vocabulário na Enciclopédia Britânica em 1797, e adquiriu um significado de coleta e classificação de dados, no início do século XIX.

Assim, o propósito original da *Statistik* era fornecer os dados a serem usados pelo governo e outras organizações. Hoje a coleta de dados sobre estados e localidades continua, em grande parte através de órgãos estatísticos nacionais e internacionais. Em particular, os censos fornecem informação regular sobre as populações.

### 2.1 História da Estatística

Podemos inferir analisando o site [www.edumat.com.br/wp-content/uploads/2010/10/Estatisitca.pdf](http://www.edumat.com.br/wp-content/uploads/2010/10/Estatisitca.pdf) que o primeiro dado disponível sobre um levantamento estatístico foi referido por Heródoto, que afirmava ter-se efetuado em 3050 a.C. um estudo das riquezas da população do Egito com a finalidade de averiguar quais os recursos humanos e econômicos disponíveis para a construção das pirâmides. No ano 2238 a. C. realizou-se uma estatística ordenada pelo imperador chinês Yao com fins industriais e comerciais.

Contudo, o site <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2003/icm24/introducao.htm> complementa essas informações dizendo que na Bíblia, existem indícios de recenseamentos feitos por Moisés (1490 a.C.), e no ano de 1400 a. C., Ramsés II mandou realizar um levantamento das terras do Egito.

Há também indícios que no Antigo Egito, os faraós fizeram uso sistemático de informações de caráter estatístico, conforme evidenciaram pesquisas arqueológicas. Desses registros também se utilizaram as civilizações pré-colombianas dos maias, astecas e incas.

Deve ser mencionado ainda o reconhecimento por parte da Igreja Católica Romana da importância dos registros de batismos, casamentos e óbitos, tornados compulsórios a partir do Concílio de Trento (1545 – 1563).

Pode-se dizer que no século XVII, na Inglaterra, a Estatística era a “Aritmética do Estado” (Political Arithmetic), consistindo basicamente na análise dos registros de nascimentos e mortes, originando mais tarde as primeiras tábuas de mortalidade. Ao longo da Idade Média e até ao século XVIII a estatística foi puramente descritiva, coexistindo duas escolas: a escola descritiva alemã, cujo representante mais conhecido é o economista G. Achenwall (1719-1772), professor na Universidade de Gottingen, a quem se atribui ter criado o vocábulo estatística, em 1746, considerado pelos alemães como o pai da estatística e a escola dos matemáticos sociais que procuravam traduzir por leis a regularidade observada de certos fenômenos, de caráter econômico e sociológico.

Com base no site <http://www.eb23-guifoes.rcts.pt/NetMate/>. [htmm](#) conclui-se que John Graunt (1620-1674), juntamente com William Petty (1623-1687), autor de Political Arithmetic, e o astrônomo Edmond Halley (1656-1742) são os principais representantes da escola inglesa, pois conseguiram dar um novo impulso à estatística, analisando os dados na procura de certas regularidades, permitindo enunciar leis e fazer previsões.

De acordo com o site [www.exatas.net/ssbec\\_estatistica\\_e\\_sua\\_historia.pdf](http://www.exatas.net/ssbec_estatistica_e_sua_historia.pdf) registros apontam que em 1948 ocorreu a 1ª mesa redonda sobre o ensino de estatística e a partir desta data houve um crescimento no interesse deste assunto em várias comunidades científicas no mundo todo. A educação estatística surgiu da necessidade de adaptação às propostas da UNESCO que, nesta época, incentivou o desenvolvimento de pesquisas sobre as necessidades para a educação e treinamento em estatística, bem como a formação de um programa internacional para vir ao encontro destas necessidades. (Vere-Jones,1995). Com este propósito foram criados comitês e

associações com o objetivo de promover e fomentar estudos e debates sobre a educação estatística.

Como resultado deste movimento, surgiu em meados dos anos 70 o ISI (Instituto Internacional de Estatística), criado com o objetivo ampliar e incentivar as pesquisas na área de educação estatística.

O surgimento da ideia de acrescentar a Estatística no ensino da matemática nas escolas ocorreu em 1970 na primeira conferência do *Comprehensive School Mathematics Program*, onde foi proposto que no currículo da matemática fossem incluídas noções de estatística e probabilidade desde o curso secundário.

Todo este movimento só foi chegar ao Brasil muitos anos depois, em 1997 com o estabelecimento dos novos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). De acordo com os PCN's o ensino da estatística na escola vem ao encontro de uma sociedade que, muitas vezes, se comunica através de gráficos, tabelas e estatísticas descritivas, são estatísticas do trânsito, estatísticas da saúde, estatísticas do jogo de futebol, etc.

## **2.2 Estatística e linguagem**

Segundo Rosseti (2006) vale destacar que a simbologia matemática foi, e ainda é um fator de evolução das ideias matemáticas que se desenvolveram lentamente ao longo de séculos. Essa evolução tomou por base dois objetivos permanentes:

1. Tornar possível a comunicação matemática entre as pessoas, independentemente das nacionalidades e culturas;
2. Simplificar a expressão das ideias e pensamentos matemáticos. Assim, a matemática, como nenhuma outra ciência, conseguiu construir um conjunto universal de signos, moldando uma linguagem com códigos que atravessam idiomas e culturas. Dessa forma é possível, por exemplo, um matemático chinês escrever equações ou proposições que um matemático brasileiro entenderá com facilidade. Essa propriedade é utilizada pela Estatística e passa a ser apropriada largamente pela informática, permeando as comunicações no mundo cibernético.

A evolução da matemática fez surgir aplicações específicas, com linguagens e símbolos próprios, como foi o caso da matemática financeira, com sua constante evolução, e também da Estatística.

A partir dos anos 40, a pesquisa Estatística se volta para solucionar problemas envolvendo variados aspectos da inferência, cada um tendo a sua aplicação a situações específicas.

Os testes de hipóteses para médias, variâncias e proporções, a teoria dos testes uniformemente mais poderosos, o processo de inclusão (exclusão) de variáveis nos modelos de regressão são algumas das formas de inferência de uso consagrado. (SZWARCOWALD, Celia L.; CASTILHO, Euclides A./1992 apud Rosetti,2006)

Segundo a Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia, Vitória,(n. 2, p. 35-37, 2007) o mundo corporativo (Mundo das organizações onde atuam os profissionais) passou a adotar a linguagem Estatística em suas rotinas operacionais exigindo dos profissionais conhecimentos e competências numéricas para o correto entendimento e produção de relatórios, tabelas, gráficos, diagramas e fluxogramas.

Com base no site [www.exatas.net/ssbec\\_estatistica\\_e\\_sua\\_historia.pdf](http://www.exatas.net/ssbec_estatistica_e_sua_historia.pdf) não há como negar que a chegada de computadores cada vez mais poderosos fez com que, de certa forma, a Estatística se tornasse mais acessível aos seus usuários, pois imensas quantidades de informações, hoje em dia, com a utilização de softwares de estatística são compilados em uma fração de segundos, processo no qual, antigamente era feito de forma manual, o que acarretava um trabalho maçante e gigantesco.

De acordo com Rosetti (2002) na comunicação de massa, os programas de televisão com maior índice de audiência, além de serem totalmente direcionados a institutos de pesquisa, passaram a ter obrigatoriamente pesquisas interativas em suas pautas, na busca de uma permanente aproximação com o público. Contudo, diante desse ambiente saturado de informações, poucas pessoas questionam a forma como esses dados foram coletados, tratados e trabalhados até chegarem no formato “acabado” em que são apresentados. Isto é, o público tem sido consumidor de resultados de pesquisas da forma como se apresentam, sem a devida interpretação crítica e um entendimento do que se está “consumindo”.

Rosetti ainda salienta que os meios de comunicação refletem também a facilidade que os modelos estatísticos oferecem para sintetização de

informações. Por exemplo: uma medida de tendência central pode representar bem o perfil de uma população, ou um histograma pode melhor apresentar um universo de dados. Existe um ditado em matemática que diz: “Um gráfico bem construído equivale a mil palavras”. Essa nova linguagem passa a demandar das pessoas o entendimento e o domínio de novos códigos diferentes do “ler e escrever” tradicionais. É nessa perspectiva que o mundo moderno caminha, com tecnologias voláteis, otimizando espaços, tempo, recursos, e fazendo uso intenso dos argumentos estatísticos.

Nesse contexto, a escola não pode ignorar essas novas linguagens tão presentes no mundo dos educandos.

De acordo com o artigo de Rosetti (2009) apresentado no site [www.inter-scienceplace.org/inter-scienceplace/article/download/](http://www.inter-scienceplace.org/inter-scienceplace/article/download/), é fundamental que as práticas e os conteúdos ministrados em aula estejam em sintonia com as novas exigências do mundo em que vivemos, para que a educação não seja algo distante da vida dos alunos, mas, ao contrário, seja parte integrante de suas experiências para uma existência melhor.

Neste sentido Batanero (2001) ressalta a importância do conhecimento estatístico na formação elementar. O objetivo claro de se trabalhar com a estatística nas séries básicas não se dá pelo fato de formarmos estatísticos profissionais, nem tão pouco de capacitarmos alunos no cálculo e nas representações gráficas de tais conceitos, mas, sim, o de proporcionar uma cultura estatística. Assim, a autora apresenta quatro razões para se ensinar Estatística:

1. A estatística é a parte da Educação geral desenvolvida para futuros cidadãos adultos que precisam adquirir a capacidade de leitura, interpretação de tabelas e gráficos que aparecem nos meios de comunicação.
2. É útil para a vida posterior, já que, em muitas profissões, se fazem necessários alguns conhecimentos básicos do tema;
3. Seu estudo ajuda no desenvolvimento pessoal, baseado na valorização da objetividade;
4. A Estatística ajuda a compreender as outras disciplinas do currículo, tanto da Educação Básica quanto de cursos superiores, onde, com frequência aparecem gráficos ou conhecimentos estatísticos. (BATANERO, 2002 apud ROCHA, 2006, p 19-20.)

### **2.3 A estatística nas escolas**

Inicialmente, vale comentar que o ensino de matemática ao longo do tempo valorizou mais aspectos instrumentais da matemática do que a

compreensão relacional, fazendo com que o aluno não tivesse condições de desenvolver as habilidades e competências necessárias ao seu desenvolvimento enquanto sujeito reflexivo.

Tomando por base o artigo de Olívia Sousa (2002) apresentado no site [www.educ.fc.ul.pt/.../fdm/.../ponte-brocardo-oliv\(cap5\)%2003.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/.../fdm/.../ponte-brocardo-oliv(cap5)%2003.pdf), subentende-se que somente no fim da década de 50, a estatística começou a ser integrada no currículo do ensino secundário, em estreita ligação com as Probabilidades, realçando o estudo de testes de hipóteses, fazendo uma abordagem basicamente “teórica”. Mais tarde, foi introduzida no ensino primário, com ênfase para as formas de representação de dados (tabelas, gráficos) e as medidas de tendência central (média, mediana, moda) – uma abordagem muito “prática” mas também muito pobre. Só posteriormente, surgiu em alguns países a perspectiva de encarar a Estatística como “trabalho com dados”. Hoje em dia, identificam-se três grandes correntes no ensino deste tema: com ênfase no processo de Análise de Dados tal como ela é utilizada no dia a dia na sociedade (é o caso da Inglaterra); como capítulo da Matemática, frequentemente designado por Estocástica, sublinhando aspectos conceptuais e/ou computacionais (como em França); e como 'state' istics, ou seja, como instrumento auxiliar para o estudo dos mais variados assuntos e disciplinas escolares (caso da Suécia).

Com base nestes estudos pode-se afirmar que quando o ensino de Matemática estimula o aluno a formar ideias, a refletir e a formular conclusões, contribui para sua formação intelectual e, assim, prepara-o para exercer a cidadania. A cidadania pressupõe fazer opções e tomar decisões conscientes, agir individualmente e como parte integrante de processos coletivos, desempenhar plenamente o papel de cidadão ativo. Para que o cidadão desempenhe a contento sua função de integrante de um grupo social, ele necessita, entre outras coisas, ter clareza do que acontece a sua volta, e para isso é de fundamental importância que consiga tratar as informações que lhe são apresentadas, podendo posicionar-se criticamente, fazer previsões e tomar decisões.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais -PCN- englobaram esses diversos tópicos sob o título *Tratamento da Informação*.

O Tratamento da informação envolve noções de Estatísticas, é o ramo da Matemática que estuda métodos de aquisição, organização e análise de dados e procedimentos para formular conclusões e até de fazer previsões sobre um fenômeno em estudo.

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

Segundo Olívia Sousa (2002) a importância do Tratamento da Informação é reconhecida, hoje, nas mais diversas áreas, das pesquisas científicas e sociais ao mundo dos negócios. O mundo que nos rodeia é apresentado com dados estatísticos, por isso é indispensável que saibamos interpretá-los para desenvolver a capacidade de análise, crítica e intervenção.

A autora salienta ainda que alguns tópicos do conhecimento matemático estão mais diretamente ligados à formação do cidadão, entre eles, está a decodificação das informações numéricas (índices, percentuais, etc.) e dos gráficos, bem como algumas noções de Estatística. Uma cidadania eficiente e responsável exige dos indivíduos o exercício dos direitos, os quais são conferidos ao indivíduo através da cidadania e da democracia contemporâneas, e responsabilidades perante a comunidade e o Estado.

As propostas curriculares de matemática têm procurado justificar a importância e a relevância desses temas na formação dos estudantes, pontuando o que eles devem conhecer e os procedimentos que devem desenvolver para uma aprendizagem significativa.

## **2.4 Levantamento bibliográfico**

Utilizando diversas fontes de pesquisa na procura por materiais que abordassem o conteúdo de nossa proposta pedagógica, nos deparamos com pesquisas de vários autores, sendo que algumas delas contribuíram muito na elaboração e formulação de nossos estudos e prática pedagógica.



Inicialmente comentaremos sobre a dissertação intitulada: “A Construção do Pensamento Estatístico: Organização, Representação e Interpretação de Dados por alunos da 5ª série do Ensino Fundamental”, sendo esta uma pesquisa de mestrado em Educação Matemática pela PUC –SP desenvolvida por Medici (2007)

Medici teve como objetivo em seu trabalho fazer com que alunos da 5ª série evoluíssem da leitura de Dados para a leitura além dos Dados. Para isso baseou-se na ideia que essa evolução aconteceria com o exercício da atividade de análise dos dados da pesquisa estatística. Na aplicação de sua proposta pedagógica Médici procedeu da seguinte maneira:

- ✓ Procurou conceber uma sequência didática que favorecesse a evolução autônoma do aluno na organização, representação e interpretação de um conjunto de dados, visando favorecer a construção do pensamento estatístico.
- ✓ Investigou a maneira como o aluno interage com as situações propostas pelo professor, os conhecimentos preliminares que os alunos já possuem, as hipóteses elaboradas por eles e a forma como mobilizam os conhecimentos construídos.
- ✓ Procurou aproximar a teoria da prática, fazendo com que a pesquisa estatística se tornasse a mais próxima possível da realidade do aluno.
- ✓ Concluiu que as aulas devem ser permeadas por debates coletivos e em pequenos grupos de trabalho e que todas as etapas devem ser construídas pelos alunos para haver a construção do pensamento estatístico.

A autora também realizou pesquisa sobre a Teoria das Situações de Guy Brousseau (1975), que propõe um modelo teórico visando à construção, a análise e a experimentação de situações didáticas, buscando analisar as situações: entre os alunos, os conhecimentos, os saberes, e as situações organizadas pelo professor, nas quais o aluno estabelece relações com o conhecimento a ser construído, entre os próprios conhecimentos, e entre as situações.

A autora apresentou resumidamente as ideias de Wild e Pfannkuch (1999) a respeito do pensamento estatístico, ressaltando os aspectos ligados a transnumeração (refere-se às transformações numéricas, ou seja, as

mudanças de representações que objetivam facilitar a compreensão dos dados).

Em sua pesquisa, Médici observou que Wild e Pfannkuch preocupam-se com os complexos processos de pensamento que sustentam a resolução de problemas reais e, para melhorá-la, usam a estatística. Percebeu também que eles reconhecem a importância do pensamento estatístico na vida diária, particularmente a interpretação da informação que aparece nas mídias e acreditam que a estatística é parte fundamental da era da informação em que estamos e ajuda a entender o mundo em que vivemos. Por isso a importância de aprender a “pensar estatisticamente”.

Neste sentido, Wild e Pfannkuch (1999) criaram uma estrutura de quatro dimensões, com a pretensão de organizar alguns dos elementos do pensamento estatístico que se produz durante uma investigação:

1ª dimensão: Ciclo investigativo

2ª dimensão: Tipos de pensamento

3ª dimensão: Ciclo interrogativo

4ª dimensão: Dispositivos.

A autora também analisou as ideias de Moore (1997, MOORE apud PFANNKUCH e WILD, 1999, p.224) que propôs uma lista de elementos do pensamento estatístico: A necessidade de dados, a importância da produção de dados, a onipresença da variabilidade, a medida e a modelagem da variabilidade.

Além disso, também foram consultados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN-EF 1998), Livros Didáticos e pesquisas na área.

### **3 O APRENDIZADO DE ESTATÍSTICA**

#### **3.1 A introdução à Estatística nos livros didáticos**

A inclusão da Estatística nos currículos do ensino básico vem se tornando uma realidade nas escolas e redes escolares preocupadas com um ensino de qualidade, tendo em vista as necessidades dos conhecimentos de Estatística em nosso cotidiano.

Os principais livros didáticos de matemática básica já destinam capítulos aos conteúdos de Estatística, num processo de adequação dessas obras às demandas por conhecimentos estatísticos.

Os livros didáticos distribuídos pelo MEC nas escolas públicas têm influência na prática dos professores na sala de aula e é conveniente conhecer o que, e como, eles abordam os conteúdos de Estatística.

Neste subcapítulo temos como propósito trazer uma análise de como é feita a apresentação de conteúdos de Estatística nos livros didáticos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental. Para isto foram escolhidos três livros considerados uma boa fonte de pesquisa para a realização da engenharia didática, todos aprovados pelo MEC.

O livro que eu considere mais completo é o **Praticando Matemática**/São Paulo: Editora do Brasil/2002 dos autores Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos. Ele comenta sobre a importância dos gráficos, explica detalhadamente os procedimentos para construirmos um gráfico de barras, e em seus exercícios aborda o assunto valorizando a coleta de dados, estimula o aluno a fazer uma pesquisa estatística e dá um enfoque interdisciplinar ao abordar temas diferenciados.

Da mesma forma o livro **Matemática 6ª série**/ São Paulo: Editora Scipione dos autores Imenes & Lellis apresenta um capítulo destinado ao trabalho com tabelas e gráficos. Na maioria dos exercícios propostos trabalha com a interpretação de dados prontos, mas há momentos onde o aluno é questionado, pode dar sua opinião e comentar sobre suas conclusões na análise dos gráficos. E no espaço ação sugere a realização de uma pesquisa estatística.

Por fim, o livro **Matemática Fazendo a Diferença** -5ª/6º Ano/São Paulo: Editora FDT/2006 dos autores Bonjorno & Ayrton faz comentários referente aos diferentes tipos de gráficos, inicia as atividades explicando como os alunos devem analisar dados, construir uma tabela representativa e construir um gráfico de colunas com esses dados.

Apresenta exercícios diversificados privilegiando a análise de dados, mas também, em várias atividades, propõem a construção de gráficos e ao final do capítulo sugere a realização de uma pesquisa de opinião.

No cotidiano da sala de aula utilizo os livros como um recurso complementar da aplicação do conteúdo, mas não me detenho em um único livro para fazer a abordagem do conteúdo. E para este conteúdo em particular é difícil se basear em apenas um livro, pois a estatística ainda não faz parte de boa parte dos livros didáticos e são poucos os que abordam o assunto valorizando a coleta de dados e dando um enfoque interdisciplinar. A maioria apresenta um capítulo destinado ao trabalho com tabelas e gráficos e interpretação de dados prontos, não havendo um momento para os alunos se envolverem na coleta dos mesmos e em sua organização.

### **3.2 Sobre as dificuldades no aprendizado da Estatística**

Para fazer uma análise das dificuldades dos alunos apliquei em Junho de 2010 em uma turma de 8ª série várias atividades de interpretação e análise de gráficos. Também realizei uma pesquisa de opinião com alunos da escola abordando o tema Copa do Mundo 2010 e sobre esta pesquisa foi feita análise percentual e gráfica. Percebi que os alunos apresentam desempenhos diferentes em função da forma de apresentação dos dados, poucos têm dificuldades em interpretar tabelas, mas muitos têm dificuldades de interpretar gráficos, principalmente os de linha ou setores.

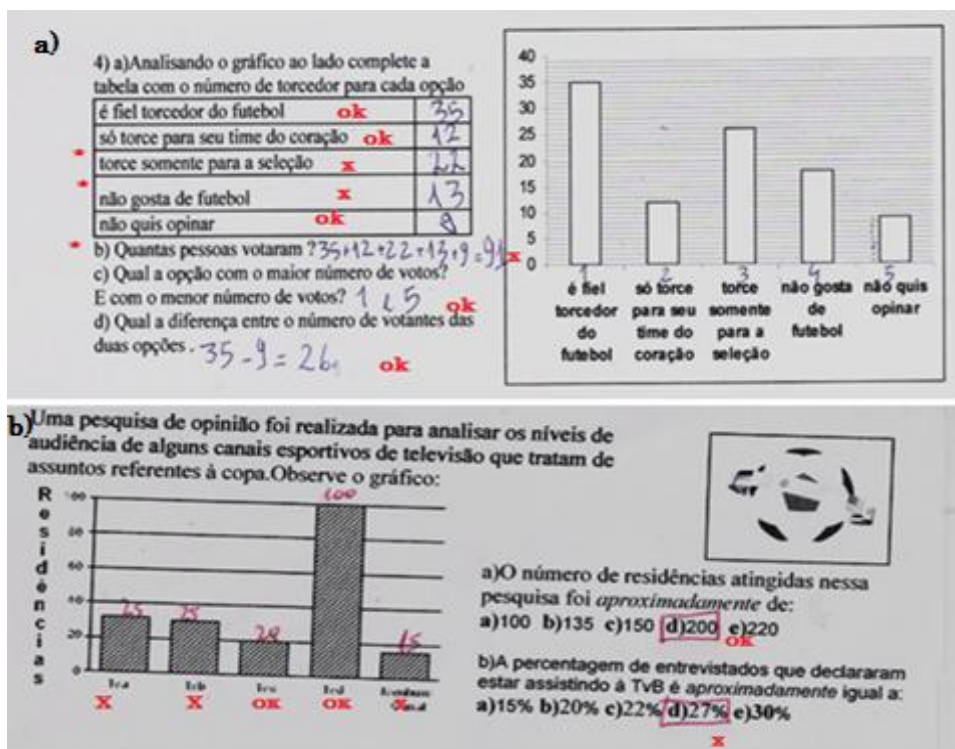


Figura 1 – Gráficos de barras onde aparecem erros na interpretação de dados para fazer a análise.

Observei que há dificuldade por grande parte dos alunos em lidar com escalas, quando o valor solicitado está explícito na escala, os alunos conseguem fazer a interpretação dos dados apresentados, porém, quando os valores precisam ser inferidos na escala, vários alunos não conseguiram retirar os dados do gráfico para fazer a análise, o que podemos comprovar analisando a figura 1.

Percebi então que falta nos alunos a habilidade de estabelecer a proporcionalidade entre os pontos explícitos na escala adotada.

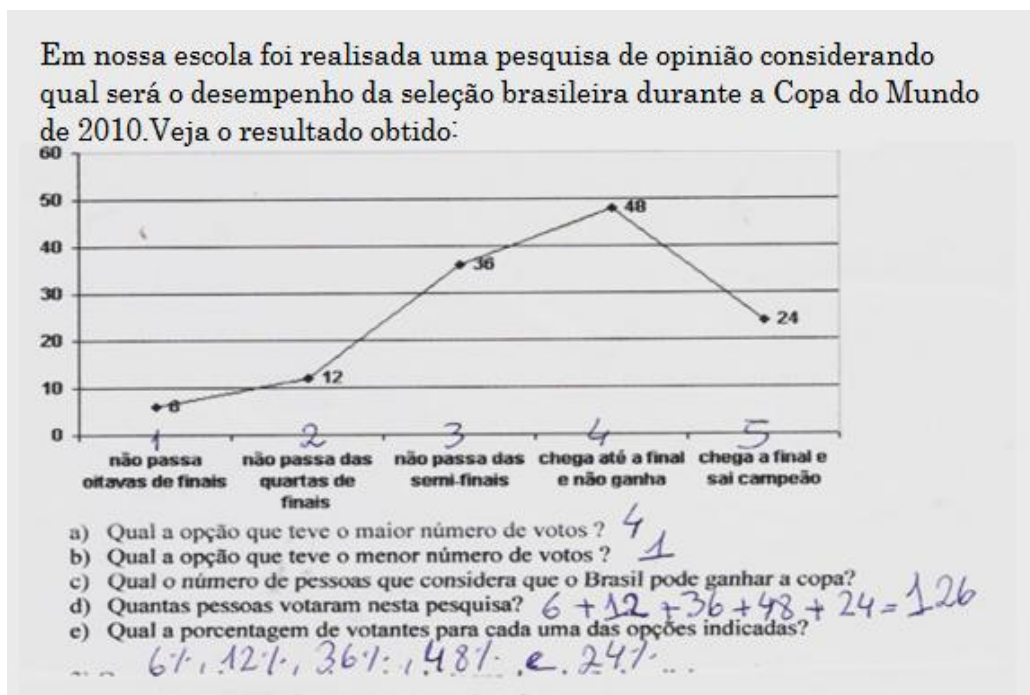


Figura 2 - Gráfico de linha com valores percentuais calculados incorretamente.

Em gráficos de linha muitos alunos apresentam dificuldades com a leitura variacional, têm dificuldades em interpretar os gráficos principalmente quando estes apresentavam grandes oscilações de valores em uma variável. Porém, no gráfico da figura 3, como já estavam explícitos os valores variacionais houve dificuldade apenas em transformar os valores em percentuais.

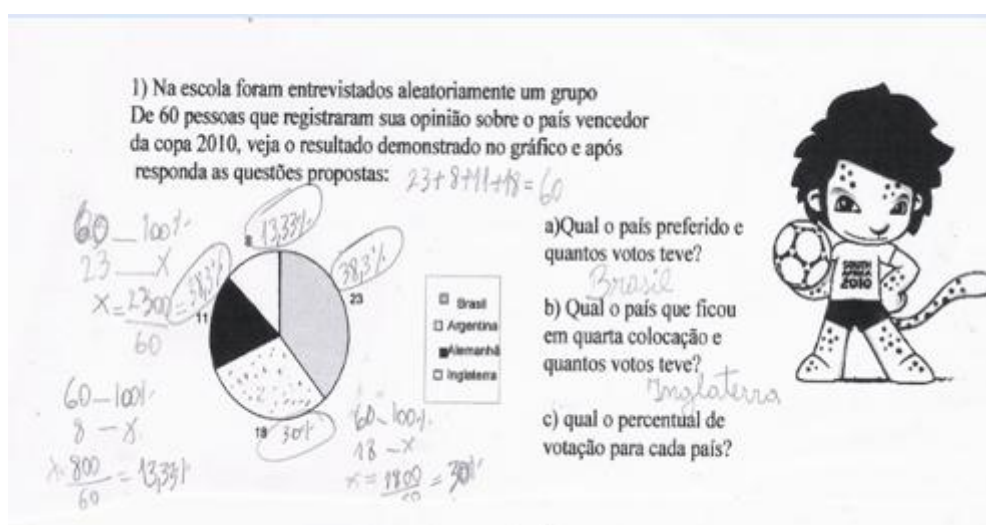


Figura 3 - Análise de um gráfico de setores com cálculo de percentuais.

Observou-se também que quando há necessidade de fazer o cálculo de porcentagem a grande maioria apresenta dificuldades em transformar os valores em percentuais, o que podemos observar na figura 1 (gráfico b) e na figura 2.

Porém a figura 3 nos mostra a análise correta de um gráfico de setores, onde o aluno demonstrou facilidades na interpretação do gráfico e no cálculo dos valores percentuais, o que vem confirmar que os alunos apresentam desempenhos diferentes na interpretação e análise de gráficos.

Outro fato que chamou a atenção foi que ao propor algumas questões que exigiam uma interpretação para posterior análise grande parte dos alunos não resolveram os problemas porque não os entenderam, ou seja, não conseguiram interpretá-los, o que deixou claro também que a leitura e produção de textos matemáticos contribui para a construção da competência de resolução de problemas e a interpretação de tabelas e gráficos.

### **3.3 O papel do professor e sua formação**

Atualmente as grandes transformações sociais, econômicas e políticas enfrentadas pela sociedade têm solicitado um novo modelo de escola, ocasionando um repensar para os profissionais da educação.

Faz-se necessário um outro professor, formado de outra maneira e com a capacidade de renovar seus conhecimentos como parte integrante de sua preparação profissional. Além disso, um professor conscientizado de que seu papel tem sua ação bem mais ampliada é certamente mais empolgante do que um mero transmissor de informações na função de professor. D'AMBROSIO (1998, p.49)

Diariamente o educador se confronta com inúmeras situações para as quais não se encontram respostas preestabelecidas. Para conseguir administrar esse tipo de situação, tem de pôr em ação um conhecimento que envolve elementos com origens diversas – incluindo acadêmicas e experiências –, bem como aspectos de ordem pessoal e contextual. Em seu desempenho profissional, o professor além de mobilizar teorias e técnicas precisa também mobilizar concepções, sentimentos e seu saber fazer.

Não podemos considerar que a experiência do professor seja suficiente para responder às questões da prática, pois durante toda sua prática docente ele necessitará adaptar-se ao movimento próprio da evolução humana, revendo o currículo que prioriza em sua ação, sua relação com os alunos e a clareza sobre o contexto no qual atua.

Com isso torna-se indispensável ter um olhar minucioso em relação à formação de professores, pois grande parte dos cursos de treinamento e reciclagem é um modelo fracassado, já que não envolvem o I em processos de reflexão sobre sua prática.

Dessa forma, o repensar do papel do educador no processo do ensino aprendizagem tem sido o tema central de algumas políticas públicas e faz parte da pauta nacional de educação.

Educação é um ato político. Se algum professor julga que sua ação é politicamente neutra, não entendeu nada de sua profissão. Tudo o que fazemos, o nosso comportamento, as nossas opiniões e atitudes são registrados e gravados pelos alunos e entrarão naquele caldeirão que fará a sopa de sua consciência. Maior ou menor tempero político é nossa responsabilidade. ( D'Ambrósio,2007,p.85)

Sem dúvida, o processo educacional é invariavelmente político e nós, educadores, constantemente tomamos decisões e assumimos ações que propagam o quanto não somos politicamente neutros. O fato de podermos fazer a opção em incluir ou excluir alguns assuntos do currículo de nossa disciplina é uma ação onde estamos efetivando nossa posição política, pois legitimamos certas crenças e deslegitimamos outras.

Precisamos refletir a respeito da aprendizagem do professor, a qual deve provocar o seu desenvolvimento profissional. Esse desenvolvimento e uma possível mudança em sua prática dependerão principalmente do próprio professor, do quanto sua insatisfação diante de seu conhecimento ou práticas de ensino atuais o incomoda e também de sua vontade e empenho em desenvolvê-los e aprimorá-los. Por isso, considera-se importante um processo de formação profissional que se centre no contínuo hábito da reflexão.

Outro fator é que as intensas alterações sociais e avanços tecnológicos ocorridos mundialmente na atualidade fazem com que a escola fique defasada e cabe ao professor intervir metodicamente na reversão dessa situação, ao gerar interações sociais que gerem processos reflexivos entre os estudantes e que estes também contribuam na reestruturação dos espaços pedagógicos.



O docente da área de Matemática que atua na educação básica deve ter uma formação onde o processo de ensino e aprendizagem aconteça por meio da resolução de problemas, simulações e/ou experimentos. Essas formas de ensino permitem ao professor construir conhecimentos, à medida que estabelece relações com informações adquiridas e com o domínio de diferentes linguagens e formas de expressão. Para isso o professor deve ter boa relação com a matemática, gosto e disponibilidade para pensar sobre os redirecionamentos no decorrer das aulas e envolver-se em sua preparação e o seu conhecimento profissional didático deverá incorporar o domínio de conceitos, representações, procedimentos, resolução de problemas, habilidades de exploração e investigação.

## **4 ENGENHARIA DIDÁTICA**

Neste capítulo será apresentada a proposta de ensino aplicada em uma turma de 7ª série do fundamental, onde foi desenvolvido o conteúdo de Estatística através do tema “Lixo e reciclagem”. Será abordada sua aplicação, acompanhada de nossas expectativas e avaliações, de modo a fundamentar a sua viabilidade. Como metodologia de investigação foi escolhida a Engenharia Didática, por se julgar ser a ferramenta apropriada para nossa proposta, pois está focada diretamente na prática didática. Esta metodologia, além de orientar as diferentes etapas do trabalho, também permite que ao final tenha-se um produto didático organizado, testado e ajustado.

### **4.1 Metodologia didática**

Escolhemos como metodologia de nossa prática pedagógica, o modelo da Engenharia Didática. Temos por Engenharia Didática:

A engenharia didática vista como metodologia de investigação, caracteriza-se, antes de mais nada, por um esquema experimental baseado em “realizações didáticas” na sala de aula, isto é, na concepção, na realização, na observação e na análise de sequências de ensino. (ARTIGUE./1996)

O desenvolvimento da Engenharia Didática inicia a partir da escolha de um ponto problemático do sistema didático. Segundo Artigue (1996):

“Considera-se um ponto do sistema didático, cujo funcionamento parece, por razões que podem ser de natureza diversa, pouco satisfatório.”

A noção de engenharia didáctica emergiu em didáctica da matemática no início da década de 1980, com objetivo de etiquetar uma forma de trabalho didático, aquela que era comparável ao trabalho do engenheiro que, para realizar um projecto preciso, se apóia nos conhecimentos científicos do seu domínio, aceita submeter-se a um controle de tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se encontra obrigado a trabalhar sobre objetos muito mais complexos do que os objetos depurados da ciência, e portanto a estudar de uma forma prática, com todos os meios ao seu alcance, problemas de que a ciência não quer, ou ainda, não é capaz de se encarregar. (ARTIGUE/1996. Apub MEDICE/2007 pag.54.)

A engenharia didática como metodologia de pesquisa caracteriza-se pelos registros da realização didática na sala de aula e pelos modos de validação que lhe são associados, validação esta estabelecida no confronto entre a análise *a priori* e a análise *a posteriori*.

Segundo Medici (2007) a Engenharia didática é compreendida por quatro fases distintas:

1ª: Análises prévias: Nesta fase são considerados diferentes aspectos: o ensino habitual e seus efeitos; as concepções dos alunos, suas dificuldades e obstáculos que prejudicam o aprendizado, os quais servirão de base para a realização didática efetiva, considerando os objetivos específicos de investigação.

2ª: Concepção e análise *a priori*: Nesta fase analisando um determinado número de variáveis do sistema, o investigador toma a decisão para agir seguindo um dos dois tipos de variáveis de comandos:

- a) Variáveis macro-didáticas ou globais: dizem respeito à organização global da engenharia.
- b) Variáveis micro-didáticas ou locais: dizem respeito à organização local da engenharia, isto é, à organização de uma sessão ou de uma fase, podendo, às vezes, ser variáveis de ordem geral ou variáveis dependentes do conteúdo didático cujo ensino é visado.

3<sup>a</sup>: Experimentação: é a fase de aplicação da sequência concebida para um grupo de estudantes, podendo ser modificada, conforme as análises após cada sessão

4<sup>a</sup>: Análise a posteriori e validação:

- a) Análise a posteriori: apoia-se no conjunto de dados recolhidos da experimentação, tais como observações realizadas nas sessões de ensino, produções dos alunos na sala de aula ou fora dela. Esses dados são frequentemente completados por outros, obtidos por meio da utilização de metodologias externas: questionários, testes individuais ou em pequenos grupos, realizados em diversos momentos do ensino ou no seu final.
- b) Validação: é no confronto das análises a priori e a posteriori que se funda essencialmente a validação das hipóteses envolvidas na investigação .

## **4.2 Sobre a Engenharia Didática**

De modo geral foi elaborada uma sequência didática focando o tema lixo e reciclagem com o objetivo de sensibilizar os alunos em relação às questões ambientais e visando à interpretação e construção de representações de distribuição de frequência em tabelas e gráficos, buscando sempre encontrar o método mais apropriado para estimular e despertar o interesse do aluno, tornando sua aprendizagem significativa.

### **4.2.1 Apresentação da situação didática e objetivos gerais**

O trabalho foi desenvolvido pela turma 711, da Escola Municipal de Ensino Fundamental La Salle, de Sapiranga, RS, envolvendo ao todo 36 alunos no período de 7 a 30 de Junho de 2010 e totalizando 20 h/a. O conteúdo trabalhado foi Estatística, fazendo uma abordagem ao tema “Lixo e reciclagem”.

Em seu desenvolvimento foram utilizados como recursos didáticos: vídeos, apresentação em PowerPoint, planilha eletrônica para a construção de tabelas e gráficos, internet, pesquisa de opinião, construção de gráficos utilizando papel quadriculado, régua e transferidor.

O principal objetivo na aplicação deste plano de ensino foi oportunizar ao aluno situações que desenvolvam a capacidade de coletar, organizar, ler, interpretar e comparar dados, obtendo conclusões que colaborem em sua formação como cidadão crítico, tornando-o capaz de fazer diversas leituras de seu mundo, e dando-lhe oportunidades de compreender e transformar sua realidade.

Já os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Estimular o trabalho em grupo e a tomada de decisões.
- Propor uma mudança na prática didática usual, que contribua para a melhoria do cenário encontrado.
- Servir de ferramenta para explorar a transversalidade (prescrita nos PCNs), relacionada ao tema meio ambiente.
- Abordar o tema de uma maneira diferenciada tentando despertar no aluno o interesse pela aprendizagem.
- Conscientizar o aluno de que a reciclagem pode trazer resultados expressivos tanto no campo ambiental, como nos campos econômico e social.
- Conscientizá-lo para a utilização mais racional dos recursos naturais e a reposição daqueles recursos que são passíveis de reaproveitamento.
- Reconhecer a importância da estatística no conhecimento da realidade.
- Desenvolver a habilidade de observação, análise e construção do pensamento estatístico, sabendo ler, construir e interpretar tabelas e gráficos.
- Estabelecer relações com o conhecimento a ser construído e os próprios conhecimentos.
- Comparar abordagens diferentes para o mesmo tema, a tradicional e aquela que utiliza softwares.
- Reforçar conhecimentos básicos de estatística revendo conteúdos como escalas, proporção, regra de três, entre outros.
- Identificar formas de coletar, registrar e organizar dados numéricos ou informações.
- Explorar recursos de informática, calculando fórmulas simples em planilhas eletrônicas elaborando tabelas e construindo gráficos.

- Fazer estimativas a partir de dados organizados.

#### 4.2.2 Estratégias de Ensino

Objetivo da atividade	Procedimento	Recursos utilizados
<p><b>1º momento:</b></p> <p>- Pretende-se neste primeiro momento sensibilizar os alunos em relação às questões ambientais e torná-los cidadãos conscientes de seu papel na sociedade e na preservação do meio ambiente.</p> <p>Envolver e conscientizar toda a escola sobre a importância do tema abordado.</p>	<p>Serão apresentados dois vídeos sobre tema abordado. Após comentários e debate sobre o assunto os alunos serão orientados a fazer um pequeno registro sobre os vídeos assistidos e sua opinião sobre o assunto.</p>	<p>Vídeos:</p> <p>1º - Nome: <b>“Lixo uma questão social”</b></p> <p>2º-Nome: <b>“A reciclagem do LIXO”</b></p> <p>- papel e caneta para anotações.</p> <p>Materiais como: (cartolina, gravuras), necessários para a construção do cartaz.</p>
<p><b>2º momento:</b></p> <p>Será assistido e analisado um vídeo com a história da estatística e uma apresentação em Power Point com o objetivo de despertar o interesse dos alunos e lhes proporcionar noções básicas sobre o conteúdo abordado no trabalho.</p>	<p>Os alunos assistirão o vídeo após será realizado um debate sobre o conteúdo abordado no vídeo e serão estimulados a relacionar a estatísticas com situações do seu cotidiano.</p>	<p>Vídeo: <b>História da Estatística</b> (Duração - 3: 10 minutos)</p> <p>Apresentação em Power Point complementando as informações do vídeo.</p>

<p><b>3º momento:</b></p> <p>Nesta etapa pretende-se fazer com que os alunos percebam que a compreensão de dados através de gráficos e tabelas é requisito básico para a análise e leitura de informações nas mais diversas áreas de conhecimento, e que a falta desta habilidade pode trazer transtornos em sua vida econômica, política e social. O questionário terá a finalidade de checar o nível de compreensão da classe e facilitar o entendimento das propostas elaboradas na sequência das atividades. Com a construção da tabela pretende-se estimular o trabalho em grupo e a tomada de decisões.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conscientizá-los para a utilização mais racional dos recursos naturais e a reposição daqueles recursos que são passíveis de reaproveitamento.</li> <li>-Explorar recursos de informática.</li> </ul>	<p>Apresentação <i>no PowerPoint</i> com definições sobre público alvo, população, amostra, frequência, etc..</p> <p>Após serão realizados comentários e questionamentos sobre o assunto com a finalidade de analisar a compreensão do conteúdo. Sanadas as dúvidas cada aluno receberá um questionário que terá a finalidade de auxiliar na análise da compreensão de algumas definições estatísticas.</p> <p>Após, cada trio irá elaborar uma tabela no editor de texto, a qual será utilizada para fazer anotações da quantidade de material reciclável gerado por suas famílias durante duas semanas.</p> <p>O restante do tempo será dedicado a elaboração da pesquisa de opinião com perguntas fechadas, a qual será o instrumento de coleta da opinião coletiva da amostra acerca do tema em pauta.</p>	<p>-Apresentação em PowerPoint, com definições sobre estatística e orientações sobre o trabalho a ser desenvolvido.</p> <p>-Questionário a ser respondido pela turma com perguntas sobre o tema abordado em aula.</p> <p>Editor de texto ou planilha eletrônica para elaborar a tabela de anotações da coleta seletiva de lixo em cada família.</p> <p>Papel e caneta para anotações e rascunho.</p>
<p><b>4º momento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Estimular o trabalho em grupo e a tomada de decisões.</li> <li>-Desenvolver a habilidade de observação, análise e construção do pensamento estatístico.</li> </ul> <p>Desenvolver a capacidade de coletar, organizar, ler, interpretar e comparar dados, obtendo conclusões.</p> <p>Retomar conteúdos como cálculos percentuais, escala, proporções, média aritmética, etc.</p>	<p>Cada grupo deverá apresentar o registro do problema e a hipótese de pesquisa, além do resultado dos dados coletados, os dados deverão estar organizados da maneira que o grupo escolheu para fazer a coleta de dados.</p> <p>Os alunos serão orientados a transformar o resultado de sua pesquisa em valores percentuais</p>	<p>Lápis Régua Calculadora Caderno Anotações com o Resultado da pesquisa.</p>

<p><b>5º momento:</b> Fazer com que o aluno desenvolva a habilidade de transformar os dados coletados em tabelas e gráficos, observando os elementos principais do gráfico: título, nome do eixo horizontal, nome do eixo vertical, escala nos dois eixos e legenda.</p>	<p>Traremos para a sala de aula o resultado da pesquisa de opinião transformado em valores percentuais sendo que desta vez os valores, deverão ser representados em gráfico de barra ou de setor construídos manualmente, os quais deverão conter a representação correta de escala, legenda, identificação de eixos etc..</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- caderno</li> <li>-lápis</li> <li>-Calculadora</li> <li>-régua</li> <li>- folha colorida</li> <li>- transferidor</li> <li>- compasso</li> <li>-régua</li> <li>- lápis de cor e caneta hidro cor.</li> </ul>
<p><b>6º momento:</b> Desenvolver a capacidade de interpretação, organização e análise de dados. Aplicar os conhecimentos adquiridos.</p>	<p>Em sala de aula os alunos irão resolver questões envolvendo noções de população, moda, frequência, média aritmética, etc..</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- caderno</li> <li>-lápis</li> <li>-Calculadora</li> <li>-régua</li> </ul>
<p><b>7º momento:</b> Desenvolver a capacidade de interpretação, organização de dados, análise e construção de gráficos. Rever conteúdo sobre medida de ângulos.</p>	<p>Os alunos irão desenvolver em aula questões com cálculos percentuais, dados estatísticos apresentados na forma gráfica, envolvendo principalmente gráfico de setores explorando bastante a parte de ângulos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- caderno</li> <li>-lápis</li> <li>-Calculadora</li> <li>-régua</li> </ul>
<p><b>8º momento:</b> Desenvolver a capacidade de pesquisa, a análise, a coleta e a organização de dados, utilizando recursos da internet e de planilhas eletrônicas.</p>	<p>Os alunos realizarão uma pesquisa na internet envolvendo dados estatísticos sobre reciclagem, após irão calcular porcentagens, representar um gráfico utilizando escalas no eixo horizontal e no eixo vertical, construir legendas, interpretar e completar tabelas, transformar dados em porcentagem para dados numéricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-internet</li> <li>- planilha eletrônica</li> <li>-editor de texto</li> </ul>
<p><b>9º momento:</b> Com base nos dados coletados por cada família, conscientizar os alunos sobre a necessidade da mudança de atitudes por parte de cada família iniciando por cada um deles.</p>	<p>Serão analisados os dados obtidos com as anotações efetuadas na tabela utilizada para registrar o descarte de material reciclável por cada família. Cada trio ficará responsável por analisar um tópico diferente entre os dados obtidos, formular um</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tabela com anotações</li> <li>- editor de texto</li> <li>-planilha eletrônica</li> </ul>

	problema e fazer a representação gráfica utilizando a planilha eletrônica.	
<p><b>10º momento:</b> Levar ao conhecimento dos demais alunos o trabalho realizado pela turma.</p> <p>Trazar esclarecimentos sobre o tema “Lixo e Reciclagem”</p> <p>Incentivar as demais turmas da escola a engajar-se no projeto.</p>	Cada trio deverá imprimir seus gráficos, separar os trabalhos construídos durante toda a prática e construir um mural que será exposto no saguão da escola.	Trabalhos realizados durante todo o projeto. - mural construído de TNT - cola quente - fotos

#### 4.2.3 Análise a priori – hipóteses e pressupostos

Acredito que explorar situações que envolvam o uso de tabelas e gráficos é uma boa oportunidade de contextualizar o assunto que se pretende trabalhar e ao mesmo tempo desenvolver o raciocínio, a capacidade de análise e visualização dos alunos.

Supus que na aplicação desta engenharia poderiam ocorrer as seguintes situações:

**1ª Hipótese:** Por estarmos desenvolvendo uma atividade diferenciada e empregando vários recursos, cria-se a expectativa de que os alunos demonstrarão interesse pelo assunto, sendo participativos e receptivos as atividades propostas.

**2ª Hipótese:** No que diz respeito ao conhecimento Matemático, considero que esse tipo de atividade não exige um conhecimento amplo, reduz-se apenas a cálculos de média aritmética, porcentagem, proporcionalidade, escala e regra de três e como esta atividade será desenvolvida por alunos da 7ª série considero que eles já possuem um conhecimento prévio dos conteúdos envolvidos.

**3ª Hipótese:** Tenho receio quanto à veracidade dos dados obtidos, já que os mesmos serão coletados pelos próprios alunos.



**4ª Hipótese:** Considerando experiências anteriores e sondagem realizada, observei que a maior dificuldade dos alunos é lidar com escalas, estabelecer valores proporcionais em uma reta e transformar os números da pesquisa em percentuais, por isso acredito que a maior dificuldade que será apresentada será a construção de gráficos.

**5ª Hipótese:** Nas atividades realizadas no laboratório de informática a turma será dividida em trios, já que há um número reduzido de computadores disponíveis para uso, assim haverá alunos que não estarão diretamente envolvidos na resolução das atividades, o que pode deixá-los dispersos e prejudicar aplicação do trabalho.

**6ª Hipótese:** A Falta de familiarização de alguns alunos com o computador poderá prejudicar o rendimento do trio e comprometer a realização da atividade.

**7ª Hipótese:** Creio que, com a realização da pesquisa e a representação dos dados na forma de tabela e gráficos, o aluno adquira conhecimentos sobre o tema o que irá auxiliá-lo na interpretação, análise e resolução de problemas envolvendo o assunto.

#### **4.2.4 Estratégia para coleta de dados**

Todas as atividades foram observadas e foi feito o registro fotográfico do processo de construção das atividades. Durante toda a prática os alunos utilizaram o caderno para fazer anotações, conclusões, dúvidas, curiosidades, as quais poderiam ser utilizadas posteriormente em um relatório sobre o desenvolvimento do trabalho.

Também foram captadas imagens dos trabalhos realizados pelos alunos nos Softwares, além de imagens que comprovassem a realização da atividade.

Outra fonte para coleta de dados foi o diário de classe do professor, o qual deveria ter registrado as aulas ministradas e o conteúdo trabalhado.

A fim de validar as hipóteses foram coletados materiais produzidos pelos alunos, fotografias, depoimentos escritos e ficha de avaliação.

### 4.3. Desenvolvimento da experiência didática-descrição da prática

#### 1ª aula (2h/a):

No primeiro momento a principal dificuldade foi dividir os 36 alunos nos 12 computadores disponíveis no laboratório de informática da escola, por esse motivo resolvemos trabalhar em trios.

Formados os trios iniciei a apresentação do trabalho utilizando como recurso o Data Show, onde foram exibidos dois pequenos vídeos coletados na internet.



Figura 4 - Imagens da turma durante a apresentação dos vídeos.

-Vídeos apresentados:

1º - Nome: **Lixo uma questão social** (Duração: 9:45 minutos)

Endereço: [http://www.youtube.com/watch?v=ZRaNc\\_JLjWY](http://www.youtube.com/watch?v=ZRaNc_JLjWY)

2º - Nome: **A reciclagem do LIXO** (Duração: 10 minutos)

Endereço: <http://www.youtube.com/watch?v=8L1JjdklCrs>

Sobre esta apresentação os alunos fizeram alguns comentários, relataram situações que estão acostumados a presenciar em seu cotidiano, as quais se relacionam com o tema abordado e que causam preocupações à comunidade em geral.

Foi pedido aos alunos para fazerem um breve apontamento sobre o que mais lhes chamou a atenção nos vídeos que assistiram.

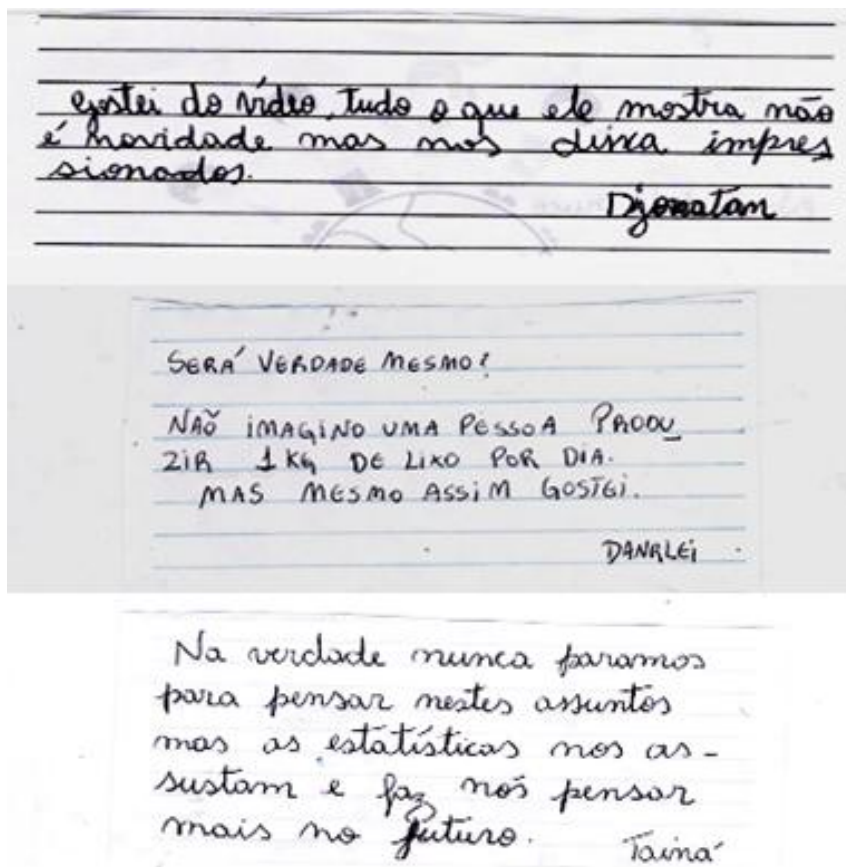


Figura 5 - Imagens de registros feitos pelos alunos sobre os vídeos apresentados.

Cada trio assumiu o compromisso de criar um slogan, charge ou história em quadrinhos orientando a separação seletiva do lixo e a reciclagem.

Esta atividade foi iniciada em aula e ficou para ser concluída como uma atividade extraclasse, ela não envolveu o estudo de estatística, mas explorou o tema do trabalho e serviu de estímulo para a conscientização dos problemas ambientais causados pelo lixo e a importância da reciclagem.

A ideia inicial era no final da produção envolver toda a escola na votação para a escolha do melhor trabalho, e demonstrar esse resultado através de tabelas e gráficos. Sendo que o trabalho escolhido seria reproduzido e distribuído pela escola orientando a coleta seletiva, mas em decisão conjunta com os alunos, resolvemos apenas construir um mural com o material produzido.



Figura 6 - Veja o registro de Imagens do trabalho realizado em aula e o resultado da produção dos Slogan e cartazes.

**2ª aula (1h/a):**

Num segundo momento foi analisado um vídeo com a história da estatística, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos e lhes proporcionar noções básicas sobre o conteúdo abordado no trabalho.

- Vídeo apresentado:

- Nome: **História da Estatística** (Duração - 3: 10 minutos)

Endereço: <http://www.youtube.com/watch?v=jCzMPL7Ub2k>

Apesar de ser um vídeo de pouca duração chamou a atenção dos alunos, deixando-os surpresos ao saberem que deste a época da construção das pirâmides do Egito já havia levantamentos estatísticos e também que a “tábua de mortalidade” criada por John Graund no século XVII, originou as atuais tabelas de mortalidade, base das anuidades dos seguros de vida.

Após, todos assistiram uma apresentação em PowerPoint que estava salva em seus computadores e que também foi apresentada no Datashow.

Os primeiros slides trouxeram informações sobre a história da estatística, as quais reforçaram e complementaram as informações do vídeo:

**O que é Estatística?**

Em nosso cotidiano usamos a estatística para as atividades e decisões de educação, engenharia, engenharia, etc.

Mas você sabe o que é estatística?

A Estatística é uma ciência que cuida de coleta de dados, organização, estudos e então utilizados para um determinado objetivo.

Os conceitos estatísticos podem inclusive ser aplicados em listas e estatísticas. Na estatística a Estatística já não se limita apenas ao estudo de Demografia e da Economia. O seu campo de aplicação abrangeu a análise de dados em Biologia, Medicina, Física, Psicologia, Indústria, Comércio, Meteorologia, Educação, etc. e ainda a dominância aparentemente de situações, como estatísticas de jogadores e estatísticas de filmes lançados.

**História da Estatística**

O primeiro dado disponível sobre um levantamento estatístico foi referido por Herodoto, que afirma ter-se efetuado em 3050 a.C. um estudo das riquezas da população do Egito com a finalidade de averiguar quais os recursos humanos e económicos disponíveis para a construção das pirâmides.

Há também notícia de que no ano 2238 a.C. se realizou um levantamento estatístico com fins industriais e comerciais, ordenado pelo imperador chinês Yao.

Existem indícios, que constam da Bíblia, relativamente a recenseamentos feitos por Moisés (1490 a.C.).

Outra estatística referida pelas investigadoras foi feita no ano 1400 a.C. quando Ramsés II mandou realizar um levantamento das terras do Egito.

Também os romanos faziam o recenseamento dos cidadãos e dos bens. Eram os censores, magistrados romanos, que asseguravam o censo dos cidadãos.

Até ao início do séc. XVII, a Estatística limitou-se ao estudo dos "assuntos de Estado". Usada pelas autoridades políticas nos inventários ou arrolamento dos recursos disponíveis, a Estatística limitava-se a uma simples técnica de contagem, traduzindo numericamente fatos ou fenómenos observados – fase da Estatística Descritiva.

No séc. XVII, com os "aritméticos políticos", nomeadamente John Graunt (1620-1674) e Sir William Petty (1623-1687), iniciou-se em Inglaterra uma nova fase de desenvolvimento da Estatística, virada para a análise dos fenómenos observados – fase da Estatística Analítica.

John Graunt, comerciante londrino, "pessoa Engenhosa e estudiosa, tinha o hábito de se levantar cedo para estudar, antes da abertura da sua loja", inspirado nas tábuas de mortalidade que semanalmente se publicavam na sua paróquia, publicou, em 1660, um trabalho estatístico sobre a mortalidade dos habitantes de Londres, procurando dar interpretações sociais às listas de tempos de vida. Sir William Petty, baseado neste trabalho, escreveu um livro de largo sucesso, divulgando a nova ciência da "Aritmética Política".

Em 1692, o astrónomo Edmund Halley (1656-1744), famoso pela descoberta do cometa de órbita elíptica que se aproxima da Terra de 75 em 75 anos, baseando-se também em listas de nascimento e falecimento, foi o precursor das atuais tabelas de mortalidade, base das anuidades dos seguros de vida.

Hoje Ficamos vivendo a era da informação sobre o conhecimento a extremamente valorizar e essencial para o mundo de hoje, seja no âmbito empresarial ou até mesmo no pessoal. Por isso, talvez mais, a Estatística em ganhando força e destaque e dentro as áreas profissionais, graças, principalmente, à facilidade em obter os dados através dos instrumentos de estatística estatísticos que vão desde pesquisas eleitorais até previsões de tempo e da área econômica (tabelas de variações, taxa de desemprego, inflação, etc.).

Figura 7 - Imagens dos slides em Power Point sobre a definição e a história da Estatística.



Figura 8 - Imagens da apresentação do Power Point no Data Show.

Os alunos analisaram as informações contidas nos slides, realizaram comentários, tentaram descrever situações em que a estatística é utilizada no nosso cotidiano e assim, em forma de debate, aprofundamos esses conhecimentos através de outras informações próprias do grupo ou trazidas por conceitos que foram aparecendo, assim a turma foi se familiarizando com os termos estatísticos.

### 3ª aula (3h/a):

Iniciamos a aula com a apresentação de slides do PowerPoint no Datashow, foram apresentados alguns slides com definições sobre público alvo, população, amostra, frequência, média aritmética, etc..

**Variáveis e frequências**

Diversas pesquisas estatísticas são realizadas para investigar características de uma população. Essa população pode ser um conjunto de pessoas, mas também pode ser um conjunto de objetos. Normalmente, não se estuda a população toda, mas apenas alguns de seus elementos, os quais constituem uma amostra. Quanto às características estudadas, elas podem ser muito variadas.

**Exemplo**

Uma fábrica de pilhas elétricas deseja pesquisar a eficiência de seu produto. Temos então:

- população: pilhas elétricas produzidas por uma fábrica em certo dia;
- característica investigada: duração média dessas pilhas quando usadas em uma lanterna;
- amostra: 100 pilhas, escolhidas ao acaso, da produção diária. (Note que seria um desperdício colocar todas as pilhas produzidas naquele dia em lanternas ligadas.)

**Moda**

Vamos analisar outra situação envolvendo uma média.

A tabela abaixo mostra a distribuição dos salários de uma pequena empresa. Qual o salário médio dos funcionários dessa empresa?

Salário (R\$)	Frequência
600	12
800	4
1.000	2
3.000	2
Total de funcionários: 20	

A frequência é o número de vezes que determinado salário aparece.

**Variáveis estatísticas**

As características de uma população que são investigadas chamam-se variáveis, porque podem ter valores diversos. Essas variáveis podem ser quantitativas, quando os valores são números, ou qualitativas, quando os valores são atributos ou qualidades. (Pode parecer estranho chamar os atributos de valores, mas essa linguagem ajuda a esclarecer o assunto, como veremos adiante.)

Para saber qual é o salário médio devemos calcular a média ponderada:

$$M = \frac{600 \cdot 12 + 800 \cdot 4 + 1.000 \cdot 2 + 3.000 \cdot 2}{20} = \frac{7.200 + 3.200 + 2.000 + 6.000}{20} = \frac{18.400}{20} = 920$$

Portanto, a média dos salários dos funcionários é de R\$ 920,00.

No entanto, podemos perceber que a maioria dos funcionários (16 de um total de 20) ganha abaixo dessa média.

O valor da média nessa situação foi "puxado para cima" pelos 2 salários mais altos, de R\$ 3.000,00. Esse é um fator que deve ser considerado!

Observe que o salário com maior frequência é de R\$ 600,00. Esse valor é chamado moda.

A moda também é um instrumento para avaliar uma distribuição de frequências. Nesse exemplo, ela retrata melhor do que a média a situação real de salários da empresa.

Pode acontecer de não haver moda – todas as frequências serem iguais, ou termos mais que uma moda – quando há mais de uma frequência predominante.

Figura 9 – Slides com algumas definições sobre Estatística.

Seguindo com a apresentação no Datashow e PowerPoint, mais alguns slides foram apresentados com definições sobre público alvo, população, amostra, frequência, média aritmética, etc..


**4º momento:**

**Atividade prática:**

Nesta atividade fazemos a análise da pesquisa de opinião realizada na comunidade, abordando o tema "Lixo e reciclagem".

Nesta pesquisa estatística as perguntas foram feitas a um grupo de pessoas formado por homens e mulheres de várias idades, ou seja, pessoas de vários tipos e gostos, o qual chamamos de amostra em:

Até hoje das respostas obtidas na amostra será possível obter uma boa previsão de qual será a resposta da comunidade em geral a respeito do assunto pesquisado.




**Representação gráfica:**

Após a análise da amostra iremos representar os resultados obtidos na forma gráfica, que pode ser um gráfico de linha, barra ou setores.

É preciso ter particular atenção às representações gráficas, podem ocorrer vários tipos de erros:

- erros nas escalas através de intervalos desiguais;
- erros nas escalas através de deformação;
- não começar no zero e não o indicar;
- eliminação de dados especialmente reveladores;
- pictogramas com figuras não equivalentes.



Para construir nosso gráfico devemos lembrar o significado e a maneira como se calcula valores percentuais:

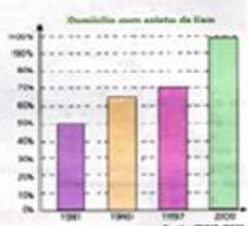
**1. Porcentagem**

O gráfico ao lado mostra que no ano de 1997 havia coleta de lixo em 70% dos domicílios brasileiros.

Você já sabe que:

$70\% = \frac{70}{100}$

É uma fração!



Vamos, então, falar sobre as porcentagens, que são comparadas com 100.

Em 1997, de cada 100 domicílios brasileiros, 70 tinham coleta de lixo.

$70$  para  $100$  é  $\frac{70}{100}$  ou  $\frac{70}{100} = 70\%$

Podemos escrever também por cento assim:

$70\%$  ou  $\frac{70}{100}$  ou  $\frac{7}{10}$  ou  $0,70$  ou  $0,7$

**O que é Porcentagem?**

De uma forma simplificada pode-se apresentar a porcentagem como uma razão expressa com um denominador 100. Sua representação utiliza o símbolo %. Devemos sempre lembrar que:

- $1/2 = 50\%$  pois se 100% representa a totalidade, 50% representa a metade.
- $1/4 = 25\%$  pois  $1/4$  significa a quarta parte do todo e isso corresponde a  $25/100$ .

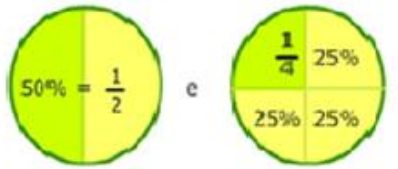


Figura 10.- Slide com definições sobre público alvo, população, amostra, frequência, média aritmética, etc..

Após, os alunos foram estimulados a realizar comentários e questionamentos sobre o assunto. Para analisar a compreensão do conteúdo a professora também realizou questionamentos orais frisando as definições apresentadas nesta aula. Sanadas as dúvidas cada aluno recebeu uma cópia do questionário abaixo, esse questionário teve a finalidade de auxiliar na análise da turma sobre a assimilação e compreensão de algumas definições estatísticas.

Para aproveitar melhor o tempo em aula o questionário ficou como uma atividade extraclasse que deveria ser entregue na aula seguinte.



Após assistir a apresentação em PowerPoint procure elaborar com suas palavras uma breve definição para:

a) O Significado de Estatística:

Estatística é um tipo de estudo que coleta e analisa dados.

b) O significado de população :

População é o grupo de pessoas ou coisas que tem características em comum e que se pretende estudar.

c) O Significado de amostra:

É o grupo de pessoas ou coisas da população que é analisado para fazer o estudo. Da população se tira a amostra.

d) O Significado de frequência:

É o número de vezes que um valor ou uma resposta se repete numa pesquisa.

e) O Significado de moda:


É a resposta que se repete mais vezes.

Figura 11 – Imagem do questionário respondido pelos alunos sobre definições estatísticas.

Dando continuidade atividades foram feitas as seguintes propostas:

**Próximas tarefas a serem desenvolvidas:**

- 1. Elaborar e criar no editor de texto ou Excel uma planilha onde deverá ser registrado todo o material reciclável descartado pelas famílias durante duas semanas.
- 2. Após criar a planilha cada trio deverá escolher um assunto relacionado ao tema abordado para realizar uma pesquisa de opinião envolvendo no mínimo 100 entrevistados, formular o problema da pesquisa e decidir de que modo ela será realizada.
- 3. Em trios deverão organizar-se para criar um logotipo ou Slogan da escola La Salle orientando a reciclagem seletiva.






Figura 12 - Slide explicando as próximas tarefas a serem desenvolvidas.

Cada trio formulou uma tabela no editor de texto, com o objetivo de utilizá-la para fazer anotações da quantidade de material reciclável gerado por suas famílias durante as próximas duas semanas.

A ilustração seguinte refere-se a um modelo de planilha elaborada por um dos trios. Esse trio utilizou o recurso da internet para buscar ilustrações para sua planilha, o que fez com que seu trabalho se destacasse diante dos demais.



Nome: _____ Data inicial: _____		número de pessoas que moram na casa: _____	
Data final: _____			
Período	Materiais recicláveis (quantidade em unidades – especificando o objeto)		
	PAPEL	PLÁSTICO	ALUMÍNIO
<b>1ª SEMANA</b>			
<b>2ª SEMANA</b>			

Alunas: Pâmela, Carol e Marla

Figura 13.- Modelo de tabela construída pelos alunos para anotações do material reciclável produzido por suas famílias.

Após, retornamos para a sala de aula e o restante do tempo foi oferecido aos alunos para se organizarem, decidirem sobre o assunto que iriam abordar na pesquisa de opinião e elaborar um questionário com perguntas fechadas, o qual seria o instrumento de coleta da opinião coletiva da amostra acerca do tema em pauta. Após muita troca de ideias cada grupo chegou a um consenso sobre a maneira mais adequada de coletar os dados, e iniciaram a pesquisa entrevistando os próprios colegas.



Figura14 – Fotos do trabalho em sala de aula.

Pude observar que para a realização da pesquisa de opinião todos entenderam o procedimento, porém muitos tiveram dificuldades de formular o problema e as hipóteses, foi necessário auxiliá-los para a pesquisa de opinião não ficar repetitiva (vários trios escolheram o mesmo assunto, como por exemplo, se a pessoa costuma separar o lixo etc..), mas mesmo assim observei que as perguntas foram simples e algumas vezes mal elaboradas.

Aproveitei para comentar com eles que todos estavam fazendo uma pesquisa de opinião fechada, já que todos estavam dando opções para as pessoas escolherem na hora da pesquisa e, caso algum grupo optasse por deixar a resposta da pesquisa em aberto para cada pessoa responder como considerasse melhor seria considerada uma pesquisa aberta.

Consideramos que os alunos deveriam ter apenas os conhecimentos usuais do nível de escolaridade, já que partimos da premissa de que na vida cotidiana dos alunos, haja contato anterior com tabelas, gráficos e dados estatísticos nem que seja ao menos em informações fornecidas pela mídia.

#### 4ª aula (2h/a):

Nesta aula os alunos deveriam trazer o resultado de suas pesquisas e apresentar para a professora e os demais grupos da sala.

Cada grupo deveria apresentar o registro do problema e a hipótese de pesquisa, além dos resultados dos dados coletados, os dados deveriam estar organizados da maneira que o grupo escolheu para fazer a coleta de dados.

**Pesquisa**  
 Na sua opinião os problemas ambientais causados pelo lixo é responsabilidade:

a) das organizações responsáveis  
 b) da população  
 c) de ninguém, pois o lixo existe e não há o que fazer.

Marque um X na opção escolhida

A	X	X	X	X	X	X	X	X												
B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
C	X	X	X	X																

Total: 35 pessoas.  
 Rodrigo e Maico 7/11

---

**Você colabora com a separação do material Reciclável?**

( ) sim ( ) as vezes  
 ( ) não ( ) nunca

Sim:

Não:

As vezes:

Nunca:

---

Qual o principal tipo de lixo acumulado em sua casa?

1º = orgânico     (17 pessoas)  
 2º = papel    (12 pessoas)  
 3º = plástico     (19 pessoas)  
 4º = vidro  (2 pessoas)  
 5º = metal e ferro  
 total: 50 pessoas

Nome: Bruna e Everton

Figura 15 - Exemplos do esboço do problema e hipóteses formulados pelos alunos.

Após a apresentação da coleta de dados cada grupo foi orientado a transformar o resultado de sua pesquisa em valores percentuais para na próxima aula representar graficamente essas informações.

### **5ª aula (2h/a):**

Nesta aula, com o resultado da pesquisa transformado em valores percentuais, os alunos se reuniram novamente em grupos e primeiramente debateram entre si para determinar qual a melhor forma de representaram graficamente essas informações. Após, cada grupo, tomando como base sua ideia de representação gráfica, recebeu orientações da professora para dar início ao trabalho de representação gráfica.



Figura 16 - Registro de imagens dos alunos durante a construção dos gráficos.

Observei que a maior dificuldade dos alunos foi dividir proporcionalmente a malha onde iriam construir o gráfico, e aqueles que optaram em construir o gráfico de setores também necessitaram de explicações mais detalhadas e auxílio com o uso do transferidor para dividir proporcionalmente os ângulos de acordo com o percentual desejado.

**6ª aula (2h/a):**

Em sala de aula os alunos resolveram questões envolvendo noções de população, moda, frequência, média aritmética, cálculos percentuais, etc..

1) No quadro seguinte está registrado o número de alunos de cada uma das turmas da 6ª série de uma escola.

Turma	A	B	C	D	E	F	G	H
Número de alunos	30	23	30	30	28	30	30	31

a) Qual é a moda?  
b) Qual é a média de alunos por turma?

2) Os oito alunos de uma classe tiraram as seguintes notas na prova de Geografia:  
10 4 8 9 4 10 6 7

a) Qual é a moda?  
b) Qual é a média?

3) (Saresp - SP) A tabela abaixo apresenta o salário quinzenal, em reais, de 20 funcionários de uma empresa.


Salário (R\$)	90	100	105	110	115	120
Frequência	1	4	5	6	3	1

1. A moda dessa distribuição é:  
a) R\$ 100,00      c) R\$ 110,00  
b) R\$ 105,00      d) R\$ 115,00

4) A média aritmética dos salários dos 20 funcionários dessa empresa é:  
a) R\$ 90,00      c) R\$ 105,00  
b) R\$ 96,00      d) R\$ 107,00

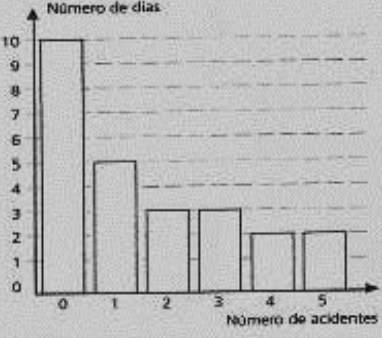
5) (Univ. Uberaba - MG) Comprei 5 doces a R\$ 1,80 cada um, 3 doces a R\$ 1,50 e 2 doces a R\$ 2,50 cada. O preço médio, por doce, foi:  
a) R\$ 1,75      c) R\$ 1,93  
b) R\$ 1,85      d) R\$ 2,00

6) Observe a figura:



O "peso" médio das pessoas representadas é:  
a) 70,5 kg      c) 77,1 kg  
b) 71,5 kg      d) 71,35 kg

7) (Saresp - SP) O gráfico abaixo apresenta dados referentes a acidentes ocorridos em uma rodovia federal num certo período de tempo.



De acordo com o gráfico, no período observado:  
a) ocorreram 43 acidentes em 23 dias;  
b) ocorreram 38 acidentes em 25 dias;  
c) ocorreram 16 acidentes fatais;  
d) ocorreram 3 acidentes por dia.

8) A média de acidentes por dia foi, aproximadamente:  
a) 0,6      b) 1,5      c) 1,8      d) 2,2

9) De acordo com o gráfico, é verdade que a média de acidentes a cada 5 dias é:  
a) 6,5      b) 7,6      c) 8      d) 8,2

10) A média aritmética de cinco números é 8,5. Se a um desses números acrescentarmos 2 unidades, a média aritmética passará a ser:  
a) 8,3      c) 8,7  
b) 8,6      d) 8,9

11) Qual é a moda da "letra" na palavra Matemática?

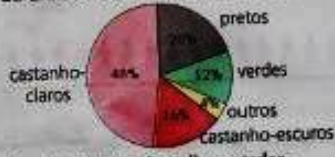
M A T E M Á T I C A

Figura 17 – Exemplo de lista de exercícios envolvendo frequência, moda e média aritmética.

### 7ª aula (2h/a):

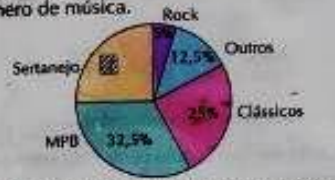
Nesta aula os alunos resolveram em sala de aula questões com cálculos percentuais, dados estatísticos apresentados na forma gráfica, envolvendo principalmente gráfico de setores explorando bastante a parte de ângulos.

1) O gráfico mostra como é a cor dos olhos dos 25 alunos de uma turma da 6ª série.



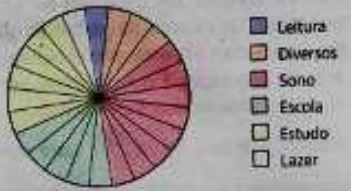
a) Quantos alunos têm olhos verdes?  
 b) Quantos alunos têm olhos castanho-escuros?  
 c) Quantos alunos têm olhos castanho-claros?

2) Num certo dia, uma loja vendeu 120 CDs. O gráfico abaixo mostra como foi a venda por gênero de música.



a) Qual o gênero musical mais vendido? Quantos CDs?  
 b) Qual o gênero musical menos vendido? Quantos CDs?  
 c) Quais gêneros musicais tiveram vendas iguais?  
 d) Qual gênero musical vendeu 15 CDs?


O gráfico mostra um dia na vida de Lúcio.




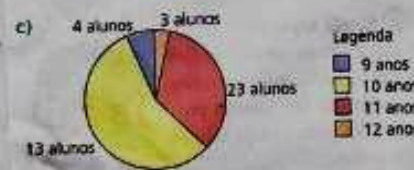
a) Quantas horas Lúcio dedicou a cada uma das atividades?  
 b) Complete o quadro no caderno:

Nº de horas	Ângulo central (em graus)
1	15°
2	
3	
5	
8	
9	
12	
24	

4) (Saresp - SP) Em uma 5ª série que tem 40 alunos de 9 a 12 anos foi elaborado um gráfico para informar a quantidade de alunos por idade. Qual o gráfico que interpreta corretamente essa situação?

a) 

b) 

c) 


d) 

Figura 18 - Lista de exercícios envolvendo gráfico de setores e ângulos.

**8ª aula( 3h/a):**

No laboratório de informática os trios realizaram pesquisa abordando o tema “Lixo e Reciclagem”. Procuraram por dados estatísticos representados em tabelas ou outras informações que pudessem ser representadas na forma gráfica. Após a escolha dos dados, trabalhamos com a construção da tabela, gráfico de linha e setores na planilha eletrônica.

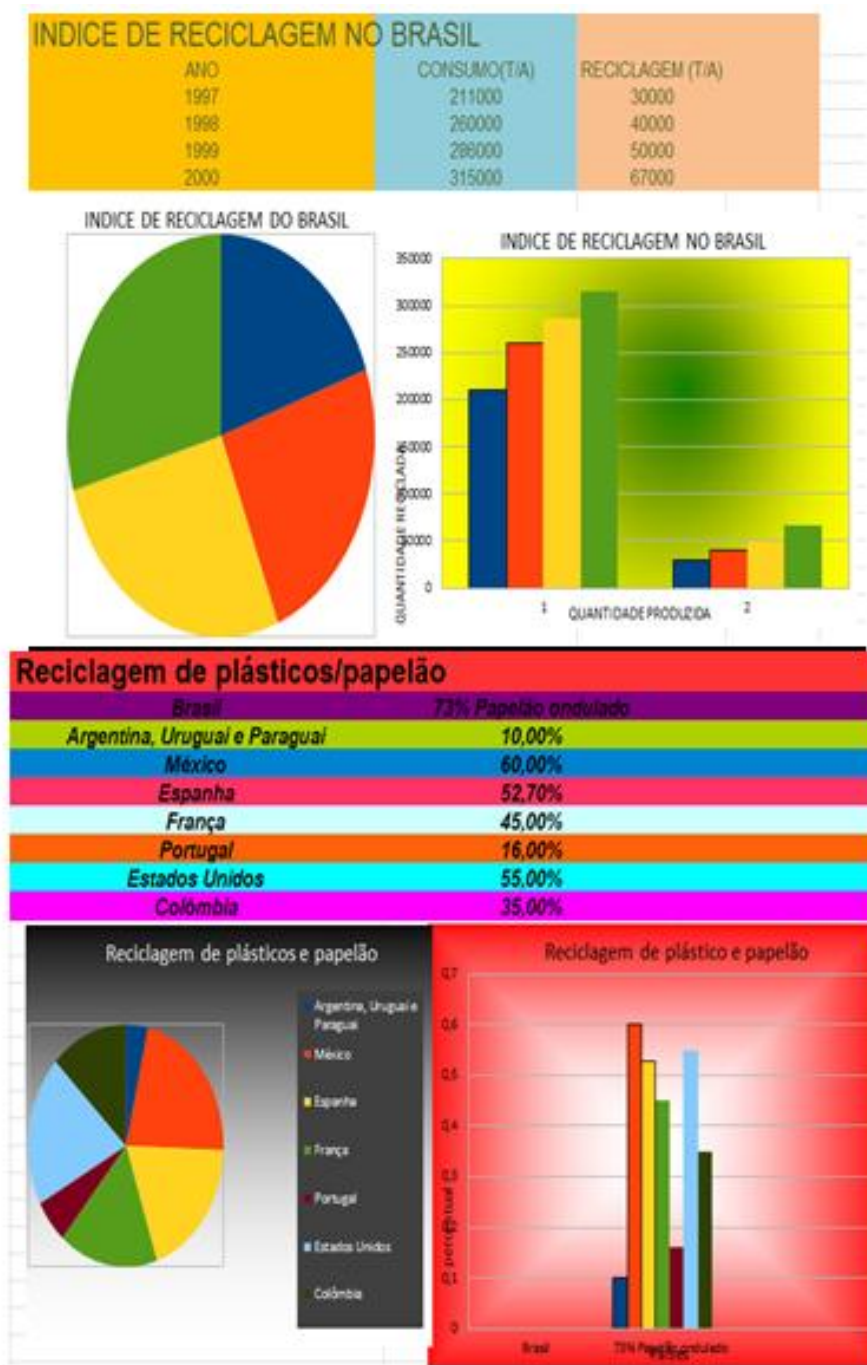


Figura 19 - Registro de imagens da construção de gráficos no laboratório de informática.

Nesta atividade para realizar a pesquisa de dados estatísticos, onde foi utilizada a internet, os alunos não apresentaram dificuldades, pois já estão acostumados a utilizar este recurso. Porém para construir a tabela e gráficos a maioria apresentou dificuldades, já que exige deles a utilização de recursos como mudar tamanho e cor da fonte, cor de fundo de tabela e gráfico, colocar título nos gráficos e para muitos, isso era novidade já que nunca tinham utilizado a planilha eletrônica.

Por este motivo esta atividade foi demorada, houve necessidade de auxiliá-los constantemente e na maioria das vezes a dúvida era de como utilizar recursos simples do software.





Figuras 20 - Amostra de gráficos construídos pelos alunos no laboratório de informática.

**9ª aula(2h/a):**

Para encerrar o trabalho analisamos os dados obtidos com a coleta de lixo em cada família.

Cada trio ficou responsável por analisar um tópico diferente entre os dados obtidos, formular um problema e fazer a representação gráfica utilizando a planilha eletrônica.

• Qual é o tipo de lixo reciclável mais produzido pelas famílias:

( 1 ) papel  
( 2 ) alumínio e metal  
( 3 ) vidro  
( 4 ) plástico

Aluno	papel	Alumínio E metal	vidro	plástico
Jana				X
Alana				X
Jawani				X
Kamanda				X
Tauana				X
Quayle				X
Wadini				X
Maia				X
Carini				X
Patricia				X
Taine				X
Fernando				X
Esmerald				X
Beatriz				X
Calumara				X
Dafni				X
Marla	X			
Camila	X			
Isabel	X			
WILIANA				X
Karina				X
Maria				X
Alina				X
Adriana				X
FELICE				X
Isabela				X
Isabela				X
Gabriel	X			X
J. Bruna	X			X

Figura 21 – Planilha com exemplo de questões formuladas pelos alunos no laboratório de informática.

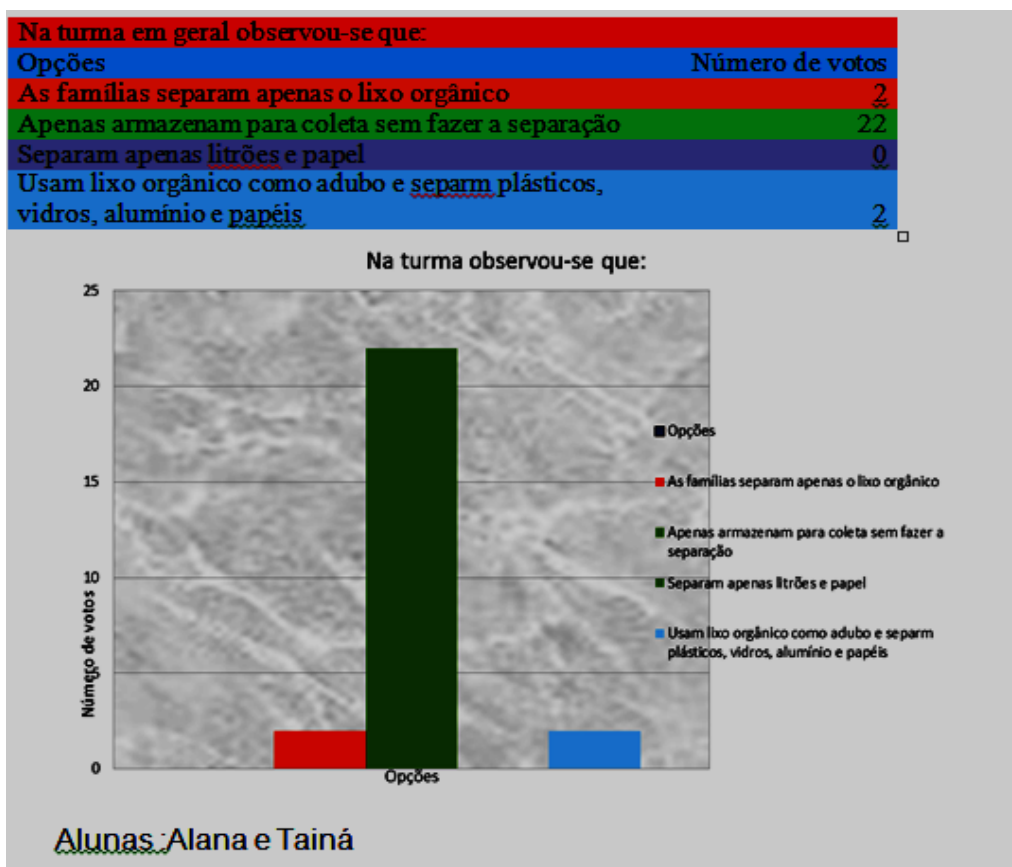


Figura 22 – Gráfico elaborado pelos alunos analisando o hábito das famílias na separação do lixo.

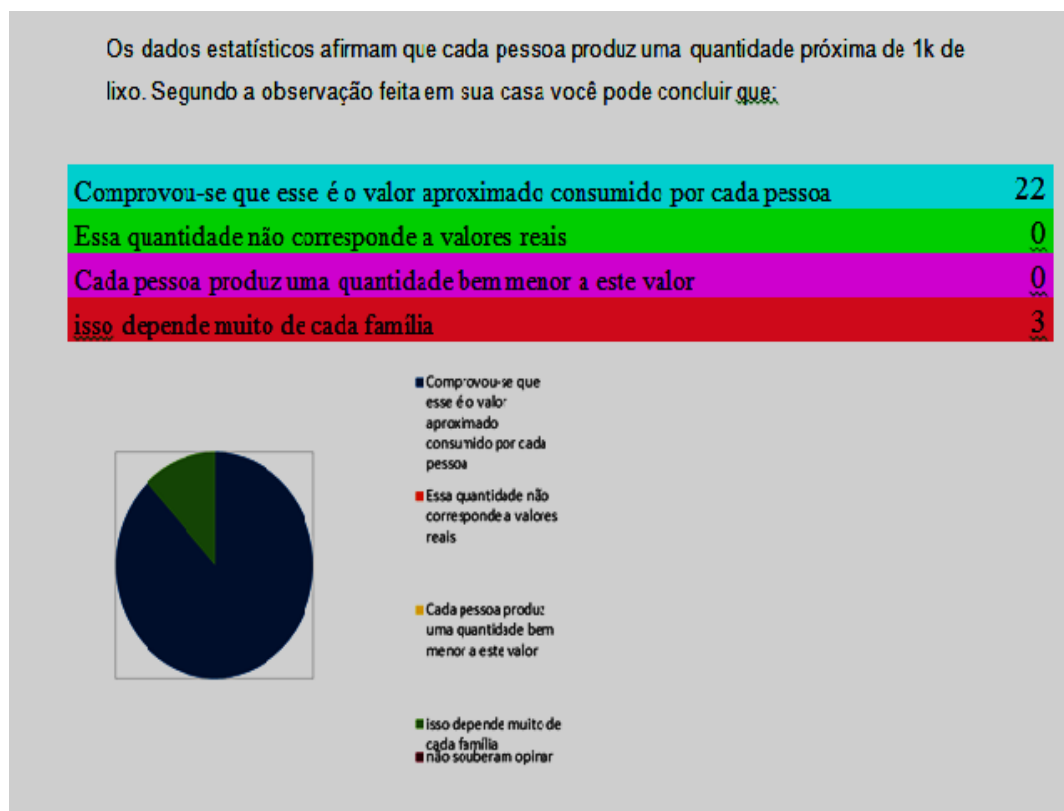


Figura 23 – Gráfico elaborado pelos alunos analisando a quantidade de lixo produzida por cada pessoa.



Figura 24- Análise gráfica dos tipos de produtos plásticos acumulados com maior frequência.

### 10ª aula(1h/a):

Para finalizar, cada trio imprimiu seus gráficos, separou os trabalhos construídos durante toda a prática e trouxe para aula para em conjunto construir o mural que seria exposto no saguão da escola.



Figura 25 – fotos da turma e do mural construído para expor o trabalho.

#### 4.4 – Análise das hipóteses:

##### 1ª Hipótese:

Posso dizer que a primeira hipótese foi confirmada. O projeto despertou o interesse e estimulou à participação dos alunos isso se deve principalmente ao fato de que propostas didáticas que fogem ao padrão corriqueiro de sala de aula estimulam o aluno e tornam o aprendizado mais prazeroso, podendo tanto ser atividades que instigam o aluno a usar a criatividade como também atividades que utilizam recursos de informática ou que estão diretamente ligadas com situações do cotidiano do aluno.



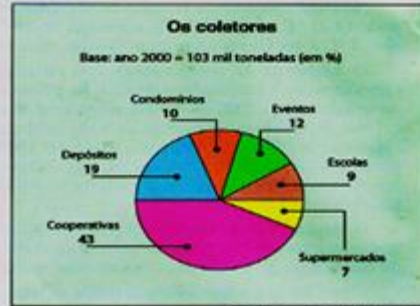
Figura 26. – Registra o interesse e participação dos alunos na realização das atividades.

### **2ª Hipótese:**

Como previsto anteriormente no que diz respeito ao conhecimento matemático, as atividades propostas não exigiram um conhecimento amplo, restringiram-se apenas a cálculos de média aritmética, porcentagem, proporcionalidade, escala e regra de três, o que contribuiu para que quase a totalidade realizasse as atividades propostas em sala sem grandes dificuldades, comprovando assim a segunda hipótese. As figura 27 e 28 ilustram e comprovam essa hipótese.

### Gráfico de setores

O gráfico de setores ao lado mostra de onde vêm as latas de alumínio que são recicladas em nosso país. A medida do ângulo central correspondente a cada setor do círculo é proporcional ao dado representado. O Brasil é o país que mais recicla latas de alumínio. Isso é bom porque evita desperdício e poluição do meio ambiente, além de dar sustento a muita gente que vive da coleta de latinhas para reciclar.



- Qual é a produção em toneladas de cada setor descrito?
- Qual é o ângulo correspondente a cada setor marcado?
- Qual é a moda?

1) a) condomínios:  $\frac{103000 \times 10}{100} = 10300$

Depósitos:  $\frac{103000 \times 19}{100} =$

2) a) Condomínios:  $\frac{360 \times 10}{100} = 36^\circ$

b) Depósitos:  $\frac{103000 \times 19}{100} = 19570$  toneladas

c) Cooperativas:  $\frac{103000 \times 43}{100} = 44290$  toneladas

d) Supermercados:  $\frac{103000 \times 7}{100} = 7210$  toneladas

e) Escolas:  $\frac{103000 \times 9}{100} = 9270$  toneladas

f) Eventos:  $\frac{103000 \times 12}{100} = 12360$  toneladas

3) A moda é Cooperativas

Figura 27 – Apresentação e resolução de questão abordando o tema lixo envolvendo gráfico de setores.

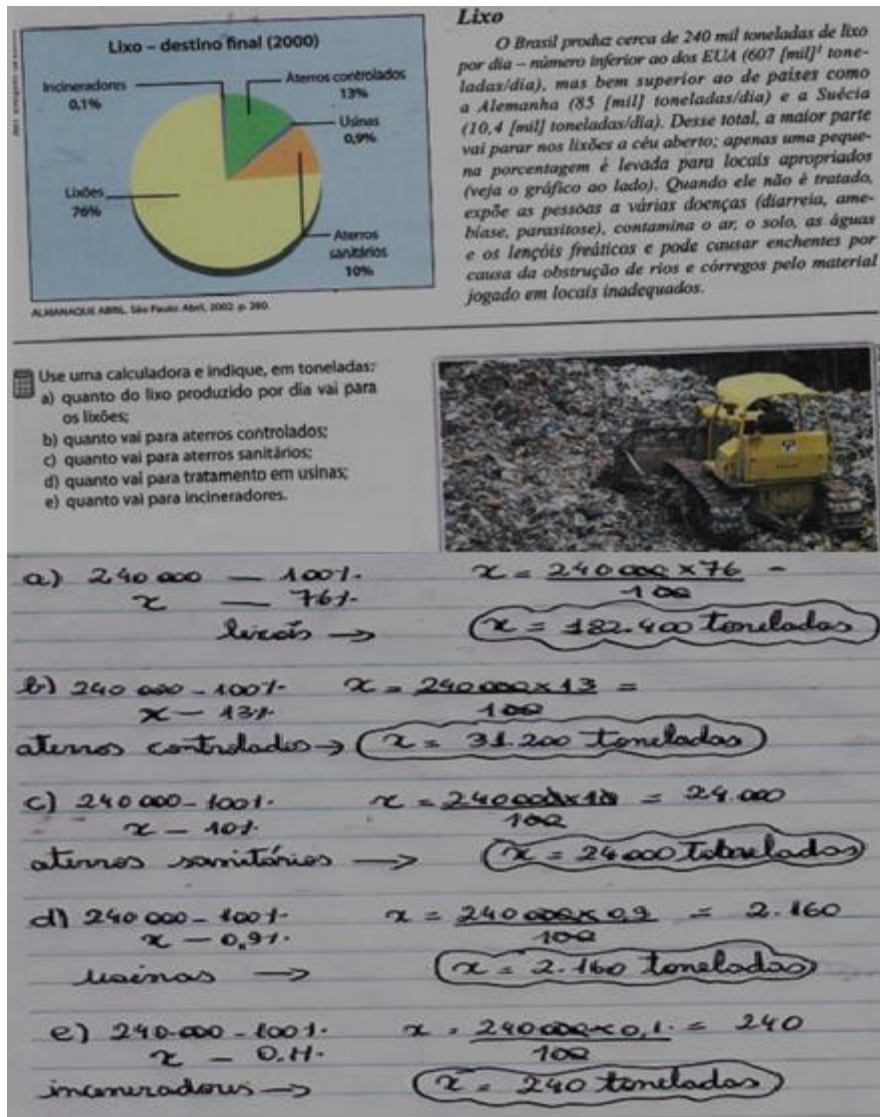


Figura 28 – Questão envolvendo gráfico de setores e cálculo de percentual envolvendo o destino dado ao lixo no Brasil.

### 3ª Hipótese:

Comprovou-se que nem sempre houve veracidade nos dados apresentados pelos alunos. Houve dois trios que não levaram a sério a pesquisa e tentaram burlar a pesquisa “inventando” dados para a construção de gráficos. Na aula destinados à representação gráfica, ambos os trios já trouxeram os gráficos prontos, sendo que estes apresentavam erros nos valores percentuais além do problema da pesquisa e as hipóteses terem sido mal elaborados, ficando evidente que na verdade a pesquisa não foi realizada.



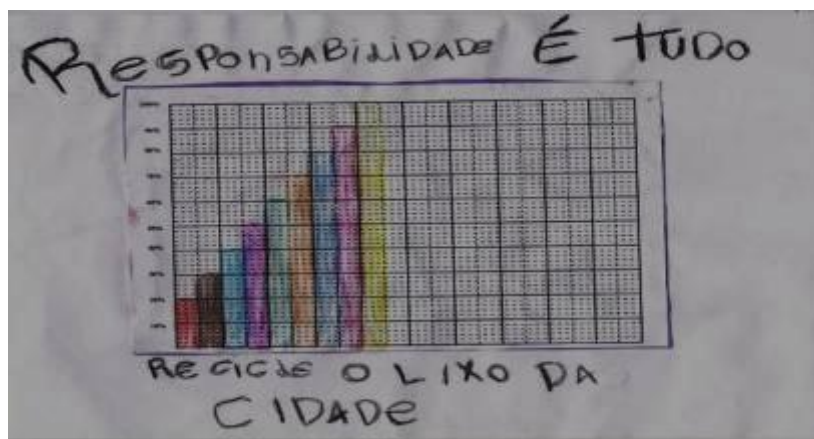


Figura 29 – Imagem de gráfico de barras construído manualmente, onde o percentual total ultrapassou 100% e não foi formulado corretamente o problema e as hipóteses da pesquisa.

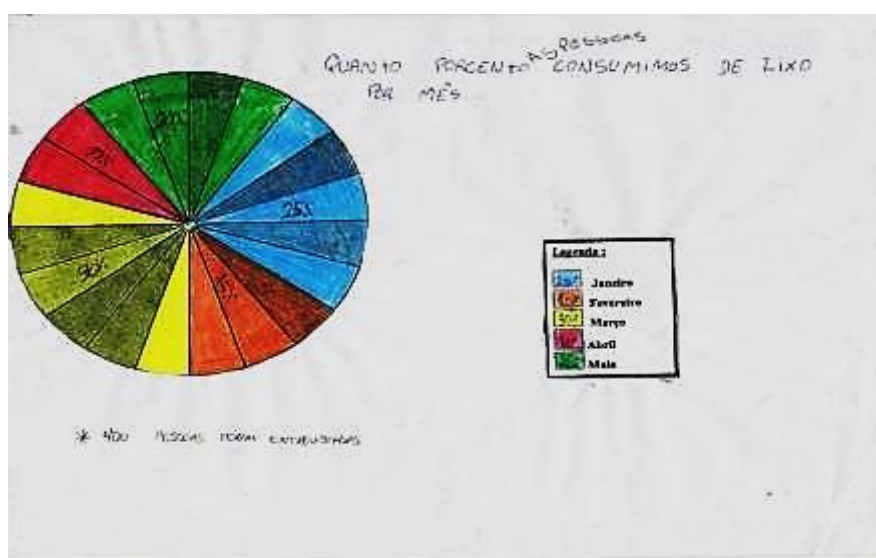


Figura 30 - Imagem de gráfico de setores construído manualmente, onde aparece erro na elaboração do problema, hipóteses e valores percentuais.

#### **4ª Hipótese:**

Acompanhando as atividades em sala de aula observou-se que a maior dificuldade apresentada foi a construção de gráficos, havendo dificuldades por parte dos alunos para lidar com escalas e estabelecer valores proporcionais em uma reta e usar o transferidor.

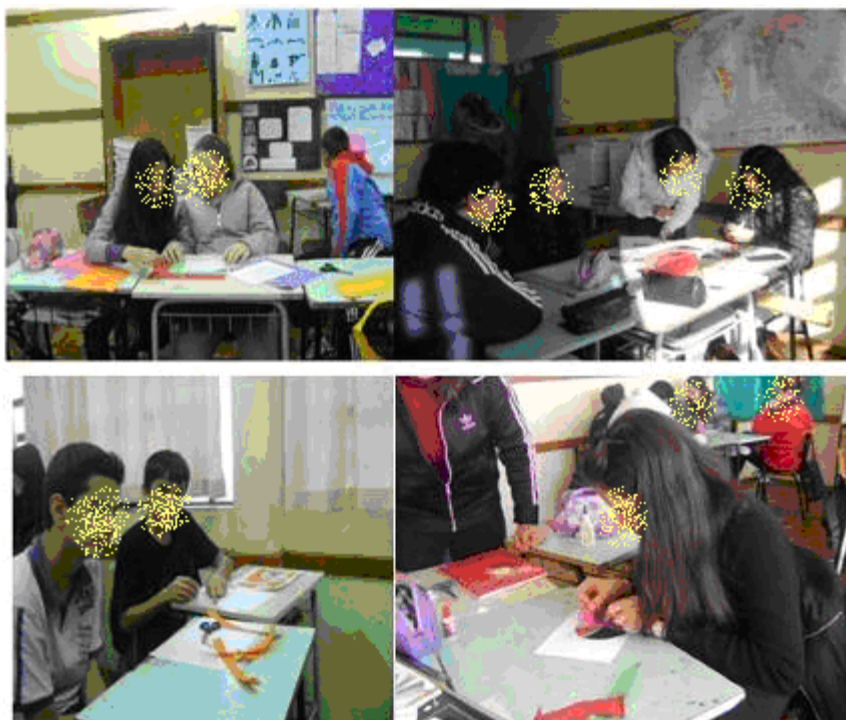


Figura 31 – Foto de alunos durante a construção manual de gráficos, muitos optaram pelo gráfico de setores, mesmo tendo dificuldades em dividir os ângulos conforme os percentuais apresentados .

Dois trios tiveram que refazer o trabalho já pronto, pois houve erro na transformação dos valores numéricos para valores percentuais e, apesar de já terem conhecimento suficiente para saber que a soma total dos percentuais tem que resultar em 100%, apareceu duas situações que chamaram a atenção quanto aos erros apresentados:



Neste gráfico houve erro na transformação dos valores numéricos para valores percentuais e também na divisão dos ângulos correspondentes aos percentuais.



Neste a proporção e escala estão corretos entre os valores marcados na malha quadriculada, porém há erro nos valores percentuais que ultrapassam 100%.

Figura 32 - Imagens de gráficos que apresentam erro em alguma etapa da sua construção.

### **5ª Hipótese:**

Apesar do laboratório da escola possuir um número reduzido de computadores, o que a primeira vista dificultaria o trabalho com uma turma de 36 alunos, não houve problemas de comportamento ou dispersão entre os alunos, tanto na parte dos vídeos como na parte de pesquisa e construção de gráficos a turma participou ativamente. A Figura 33 retrata essa situação.



Figura 33 – Imagens do trabalho no laboratório de informática.

### **6ª Hipótese:**

Houve poucos alunos que apresentaram dificuldades em utilizar os recursos do software para transformar as tabelas em gráficos, acrescentar legenda, colocar título, identificar valores nos eixos, mudar cor do fundo, das barras, etc..., não comprometendo assim o rendimento do grupo e consequentemente não comprovando a hipótese anteriormente levantada.

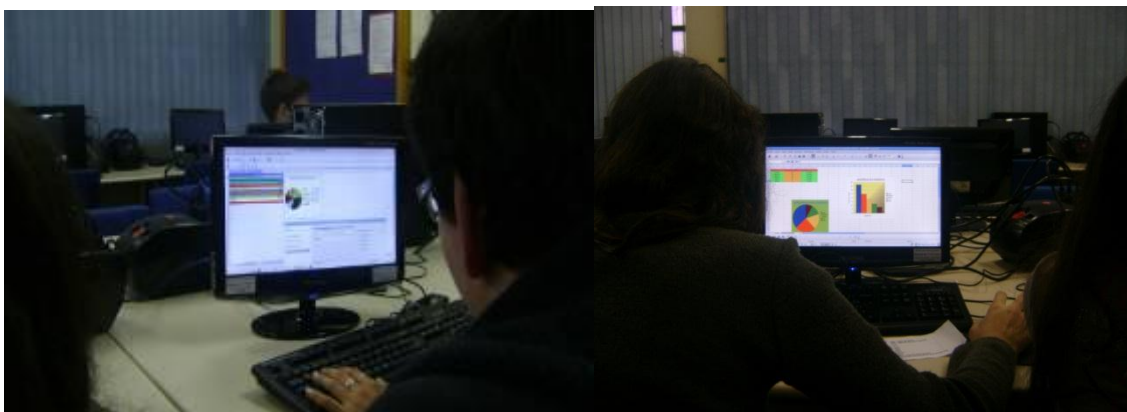


Figura 34 – Imagens da construção de gráficos no laboratório de informática, a

A maioria da turma conseguiu construir a tabela e os gráficos de barra e setor sem grandes dificuldades.

### 7ª Hipótese:

Minha expectativa em relação ao interesse dos alunos no desenvolvimento do projeto foi confirmada, as diferentes abordagens feitas ao conteúdo e a diversificação das atividades os motivou para realizar as atividades propostas.

Acredito que este projeto contribuiu para o crescimento do aluno tanto na parte de conhecimento (interpretação, análise de tabelas e gráficos, resolução de problemas envolvendo gráficos), como também no que se refere à conscientização sobre problemas ambientais.

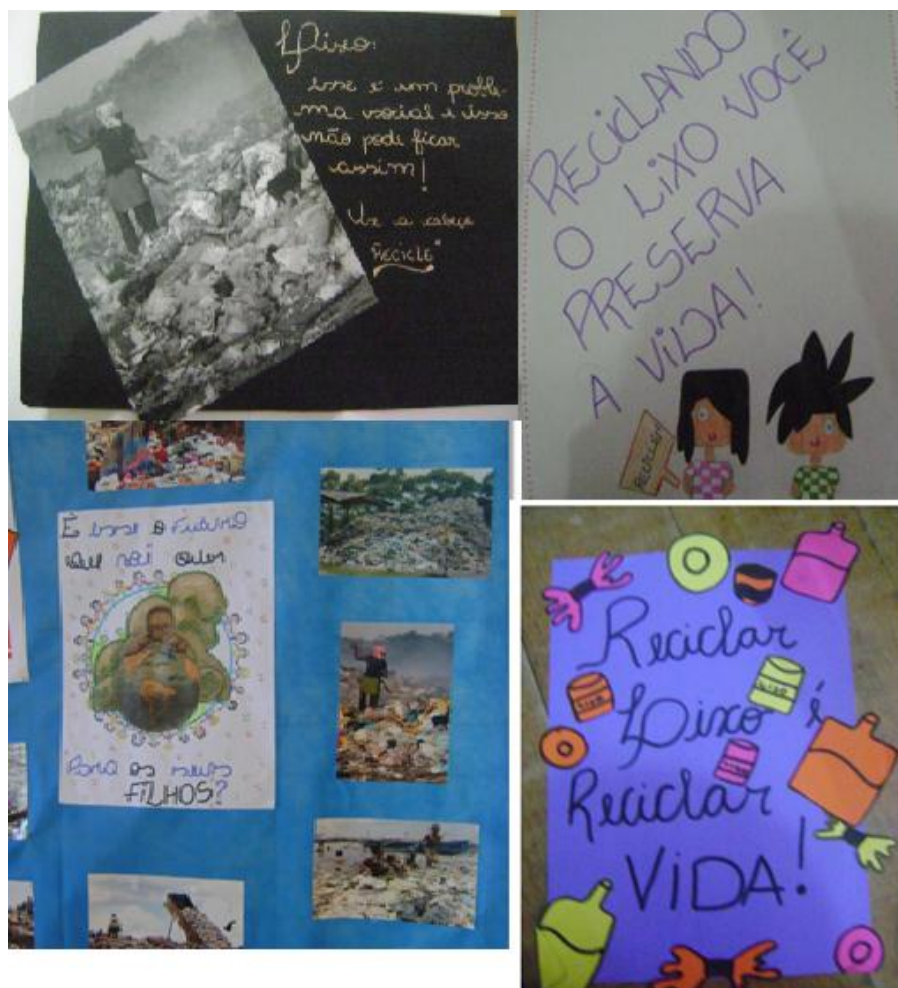


Figura 35 - Exemplos de Slogans criados na primeira atividade prática, para a campanha de conscientização.

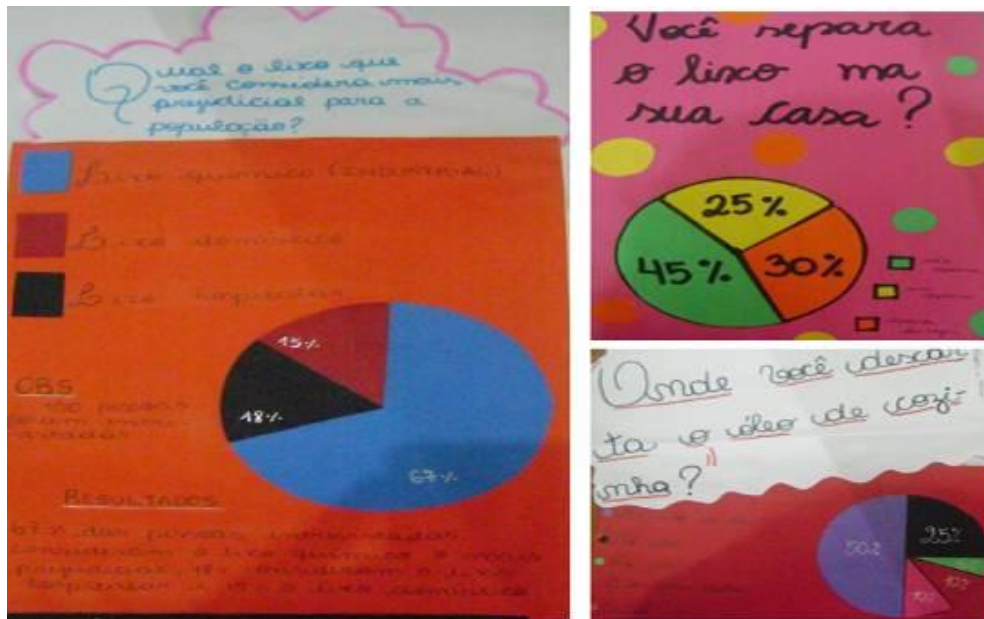


Figura 36 - Exemplos de gráficos realizados com dados obtidos através da pesquisa de opinião.

#### 4.5 Validação das hipóteses:

Podemos definir que os dados coletados na prática **validaram** as seguintes hipóteses:

A **primeira hipótese**, já que os alunos demonstraram-se participativos e receptivos às atividades propostas, sendo que até mesmo compareceram em turno oposto ao que estudam na escola para concluir trabalhos que não conseguiram concluir no período de aula e também para construir o mural para exposição.

A **segunda hipótese**, pois pôde-se observar que para compreender e resolver atividades que envolvem cálculos de média aritmética, porcentagem, proporcionalidade, escala e regra de três a turma de modo geral não apresentou grandes dificuldades, porém teve alguns alunos que não souberam fazer a transformação dos valores numéricos da pesquisa de opinião para valores percentuais nos gráficos.

A **terceira hipótese** que dizia respeito à veracidade dos fatos também foi comprovada, já que alguns alunos apresentaram um trabalho de má qualidade, fora do padrão pedido, que não correspondia à proposta de pesquisa feita, e o qual possuía erros visíveis que deixaram claro que a pesquisa na verdade não foi realizada.

A **quarta hipótese**, pois como previsto anteriormente, ficou comprovado que a maior dificuldade apresentada foi a construção de gráficos, em especial o gráfico de setores, já que a maioria dos alunos nunca tinha utilizado um transferidor (essa parte da geometria é estudada no último trimestre da 7ª série), e por falta de conhecimento dividiam a circunferência em partes sem preocupar-se com a medida dos ângulos, ou ainda, procediam de maneira incorreta na hora de usar o transferidor para realizar a medida dos ângulos antes de efetuar esta divisão. Procurando não interferir na realização da atividade, procurei apenas trazer esclarecimentos para a turma em geral, após cada grupo teve que interagir entre si e chegar a algumas conclusões em grupo.

A **sétima hipótese**, já que durante a realização do projeto foi visível o crescimento dos alunos no que se refere à interpretação de tabelas e gráficos, análise de gráficos e compreensão de todas as etapas que envolvem uma

pesquisa de opinião, análise de dados, a representação em tabelas e gráficos de barra e setores. No início, os alunos apresentavam dificuldades em interpretação de gráficos e análise de tabelas, mas essa deficiência foi sendo superada no momento que as atividades propostas foram desenvolvendo sua capacidade de interpretação e análise. Os novos conceitos foram mobilizados pelos alunos, na maioria das vezes de forma espontânea, superando as dificuldades de transposição de dados em tabela e análise de gráficos.

Podemos definir que os dados coletados na prática **não validaram** as seguintes hipóteses:

- ✓ A **quinta hipótese**, já que o número reduzido de computadores disponíveis para uso, não chegou a comprometer a realização das atividades, pois mesmo trabalhando em trios os alunos demonstraram-se interessados e comprometidos com as atividades a serem desenvolvidas.
- ✓ A **sexta hipótese**, já que a falta de familiarização de alguns alunos com o computador não chegou a prejudicar o rendimento do trio e comprometer a realização da atividade pelo grupo.

Repensando o trabalho aplicado acredito que o plano poderia sofrer reformulações na parte do trabalho com a construção de gráficos de setores, pois foi cobrado deles o trabalho com o transferidor, sendo que eles ainda não tinham conhecimento de como utilizá-lo e por isso dificultou um pouco a realização da atividade, já que muitos necessitaram um acompanhamento individual para entender como se marca ângulos.

## 5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração o resultado obtido com a prática pedagógica pode-se verificar que as investigações estatísticas são um campo privilegiado para promover a aprendizagem significativa do aluno. Pode-se observar que as situações em que necessitou fazer a análise dos resultados constituíram atividades de comunicação e argumentação importantes para o desenvolvimento pessoal do aluno, pois a necessidade de defender as suas ideias e de confrontá-las com as dos outros, promoveu o desenvolvimento das capacidades de crítica e reflexão, fundamentais para o exercício de uma cidadania ativa e responsável. Nota-se ainda que se o estudo for orientado para questões sociais, ambientais ou de saúde, os educandos podem se envolver em debates e reflexões de grande alcance, já que as opiniões são diversas.

Analisando o conteúdo abordado, posso dizer que essa prática teve um caráter experimental e apresentou resultados satisfatórios, pois a metodologia utilizada para a aplicação do conteúdo de Estatística proporcionou ao educando um conhecimento amplo sobre o assunto, superando assim minhas expectativas e me motivando a realizar outros trabalhos semelhantes a esse.

O contato com diferentes tipos de variáveis, o trabalho em grupo, a troca de ideias e os diferentes modos como os integrantes de cada grupo encontraram para recolher, organizar e representar informações promoveu nos alunos um entendimento e compreensão da linguagem, conceitos e métodos estatísticos muito além da simples memorização.

Além disso, os educandos trabalharam de forma associada a vários conteúdos de matemática (comparações, ordenações, agrupamentos e operações). Portanto, esta prática abrangeu um contexto significativo, contribuindo para que os educandos melhorassem a sua compreensão global.

Analisando o estudo teórico e a prática pedagógica desenvolvida pode-se dizer que ambas as propostas de ensino basearam-se em um modelo teórico visando à construção, a análise e a experimentação de situações didáticas, buscando analisar as situações: entre os educandos, os conhecimentos, os saberes e as situações organizadas pelo professor, nas



quais o educando estabeleceu relações com o conhecimento a ser construído, entre os próprios conhecimentos, e entre as situações.

A Engenharia Didática caracterizou-se por um esquema experimental baseado em realizações didáticas na sala de aula, isto é, na concepção, na realização, na observação e na análise de sequências de ensino e utilizou recursos de organização, representação, interpretação, investigação e coleta de dados, além da construção de gráficos.

Considerando a aplicação deste trabalho e conhecimento de estudos anteriores conclui-se que realmente o fato de utilizar diferentes mídias na prática escolar nem sempre significa integração entre as mídias e a atividade pedagógica. Para que haja a integração, é necessário conhecer as especificidades dos recursos midiáticos, com vistas a incorporá-los nos objetivos didáticos do professor, de maneira que possa enriquecer com novos significados as situações de aprendizagem vivenciadas pelos educandos. Com isso cabe ao professor criar situações que provoquem os alunos a interagir entre si, trabalhar em grupo, buscar informações, dialogar e produzir novos conhecimentos. Este sentido o uso das mídias digitais tem muito a contribuir, pois representa um recurso didático que tem o objetivo de integrar, no sentido de completar, de tornar inteiro, indo além de simplesmente acrescentar uma “atividade diferente” em uma determinada situação da prática escolar. Podemos considerar como exemplo o uso de um editor de texto para fazer um texto, resumo, tabela, etc...que pode ajudar o aluno a aprender a operacionalizar um aplicativo, mas isto é pouco numa perspectiva educacional que concebe o uso das mídias integrado no processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, do uso do vídeo, se não houver a mediação do professor, em algum momento, pode perder muito do seu potencial, que pode trazer informações contextualizadas, por meio de uma linguagem própria, constituída pelo dinamismo de imagens e de sons. Fica claro que na mediação pedagógica, o papel do professor é completamente diferente daquele que ensina, transmitindo informações, aplicando exercícios e avaliando aquilo que o aluno responde, em termos de certo ou errado. A mediação pedagógica demanda do professor ações reflexivas e investigativas sobre o seu papel, enquanto aquele

que faz a gestão pedagógica, criando condições que favoreçam o processo de construção do conhecimento dos alunos.

Outra constatação feita é que a aplicação de projetos demonstra ser uma maneira coerente para desenvolver uma prática pedagógica voltada para a integração das mídias, pois na perspectiva da pedagogia de projetos, o aluno aprende-fazendo, aplicando aquilo que sabe e buscando novas compreensões com significado para aquilo que está produzindo, sendo que ele pode aplicar aquilo que sabe de forma intuitiva ou formal, estabelecendo relações entre conhecimentos, o que poderá levá-lo a ressignificar os conceitos e as estratégias utilizadas, ampliando o seu intuito de análise e compreensão.

Nesta prática pedagógica observou-se a dedicação dos educandos no processo de pesquisa e investigação e também o interesse em elaborar as situações-problema sobre o assunto escolhido pelo grupo, resolvê-las e validá-las o que deve-se em grande parte a contextualização das situações-problemas que os envolvia, o que foi um fator positivo para favorecer a aprendizagem contextualizada e significativa.

## 6. REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney Carlos. *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto, 2002.

Bonjorno & Ayrton / **Matemática Fazendo a Diferença -5ª/6º Ano-** São Paulo: FDT/2006.

BURAK, Dionísio. *Modelagem Matemática: Uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5ª série*. Rio Claro: UNESP, 1987. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista 'Julio Mesquita Filho', 1987.

CALDEIRA, Ademir Donizeti. *Modelagem Matemática e a prática dos professores do Ensino Fundamental e Médio*. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004, Londrina. **Anais**. Londrina: UEL, 2004. 1 CD-ROM

D'AMBROSIO, U. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papyrus, 1996.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática*. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1996.

FARIAS A., SOARES, J. & CÉSAR, C. *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2003.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* – 29ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, Moacir. *Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido*. Novo Hamburgo: Feevale, 2003.

GADOT LOPES, C.A.E. *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil*. 2003. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.TI

Imenes & Lellis / **Matemática 6ª série** / São Paulo: Editora Scipione. Iracema e Dulce/ **Matemática idéias e desafios -7ª série**/São Paulo : Editora Saraiva.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin; MORAN, Regina Célia Carvalho Pinto. A estatística e a probabilidade através das atividades propostas em alguns livros didáticos brasileiros recomendados para o ensino fundamental. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL, EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS DO ENSINO DA ESTATÍSTICA : DESAFIOS PARA O SÉCULO XXI, 1, 1999, Florianópolis: UFSC/PRESTA/IASE,1999. p. 167-174.

Luiz Roberto Dante/ *Tudo é Matemática-6ª série - Ensino Fundamental*/ Editora Ática/2003

MEDICI, MICHÈLE. **A construção do Pensamento Estatístico: Organização, Representação e Interpretação de Dados por Alunos da 5ª série do Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado Acadêmico. São Paulo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: 2007.Acessado em 11/04/2010.

Olivares, Ayrton/ Bonjorno, Regina Azenha/ Bonjorno, José Roberto **-Coleção Fazendo a Diferença-** FTD DIDATICO,2006

ROSETTI JUNIOR, HÉLIO. ***Ensino de estatística: uma nova exigência do mundo do trabalho.*** Coordenadoria de matemática do Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo e Faculdade de Tecnologia FAESA-*Revista Capixaba de Ciências e Tecnologia, Vitória, n.2.p.35-37, 2007.*

SHAUGHNESSY, J.M. Research in probability and statistics: reflections and directions. In: GROUWS, D.A. (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning.* New York: MacMillan, 1992. p. 465-494