

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGCIEM**



**ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA DO  
SUL**

***Talita de Lourdes Roso de Souza***

**ORIENTADOR**

*Prof. Dra. Marilaine de Fraga Sant'Ana*

**Canoas, 2006**

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGCIEM**



**ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA DO  
SUL**

*Talita de Lourdes Roso de Souza*

Dr<sup>a</sup> Marilaine de Fraga Sant'Ana  
Orientadora

*Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do  
Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e  
Matemática.*

**Canoas, 2006**

## **Dedicatória**

*A coisa mais importante que me ensinaste  
não foram palavras. Foram gestos de doação  
e exemplos de vida.*

*J. Alves*

À minha mãe Vilma (in memoriam), que ficaria muito feliz se pudesse presenciar esse momento.

*O amor é a preocupação ativa com a vida  
e com a evolução de quem amamos.*

*Erich Fromm*

A minhas filhas, Etiene e Josiele, pela compreensão durante a caminhada.  
Ao meu irmão Gilberto e cunhada Marisa, pelo apoio e presenças constantes.

## AGRADECIMENTOS

*Se colocardes Deus em tudo o que fizerdes, encontrá-lo-eis em tudo que vos suceder.*

*Vladimir Ghika*

Agradeço a Deus pela vida que me concedeu, pela saúde e pelos momentos felizes na família, com os amigos e no trabalho.

*Amigos que importam são aqueles aos quais podemos telefonar às quatro da manhã.*

*Marlene Dietrich*

Às minhas amigas e colegas, Júlia, Liliane, Édila, Beloni e Rosita, pela ajuda, pelas trocas de idéias e pelo apoio durante as inúmeras viagens, além das obras gentilmente oferecidas que muito ajudaram na realização desse trabalho.

*Aprendi muitas coisas com meus mestres; aprendi muitas coisas com meus amigos; e aprendi ainda mais com meus alunos.*

*Talmude*

Aos meus alunos que, ao longo desses anos, provocaram em mim a vontade de lutar por uma educação melhor, dando-me chance de aprender muito com eles.

*Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.*

*Paulo Freire*

Meus agradecimentos aos professores que participaram da pesquisa, cuja contribuição enriqueceu muito este trabalho.

*Sei que o meu trabalho é uma gota no oceano. Mas, sem ele, o oceano seria menor.*

*Madre Teresa de Calcutá*

...e sem tua orientação, minha incansável e dedicada orientadora Marilaine, este trabalho seria impossível. Agradeço todos os momentos de encontro que me fizeram repensá-lo.

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>CAPÍTULO 1: Estatística: dos primórdios da civilização aos nossos dias</b> .....	12
1.1 Estatística no contexto histórico .....	12
1.2 Estatística na educação brasileira .....	14
1.3 Ensino Médio e Educação Estatística .....	17
1.4 A transposição didática .....	20
1.5 Estatística através de projetos .....	27
1.6 O ambiente: um tema rico para projetos de estatística .....	31
<b>CAPÍTULO 2: O processo metodológico</b> .....	34
2.1 Objetivos .....	35
2.2 A metodologia do trabalho .....	35
<b>CAPÍTULO 3: Análise e interpretação dos resultados</b> .....	43
3.1 Análise do questionário dirigido aos professores .....	43
3.2 Análise dos currículos das escolas de Ensino Médio de Cachoeira do Sul .....	49
3.3 Análise dos livros de Matemática utilizados pelos professores de Ensino Médio .....	52
3.4 Transposição didática da Estatística: um ensaio através da experiência com projetos .....	57
3.4.1 Relato dos encontros.....	59
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	107
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	111
<b>APÊNDICES</b> .....	117
<b>ANEXOS</b> .....	123

APÊNDICE A – Questionário destinado aos professores de Matemática do Ensino Médio.

APÊNDICE B – Análise dos livros de Matemática do Ensino Médio.

APÊNDICE C – Instrumento de pesquisa destinado aos alunos do projeto.

ANEXO A - Declaração da 24ª Coordenadoria de Educação de cadastro ao currículo do PEIES.

ANEXO B - Lista de livros indicados pelo PEIES

ANEXO C - Currículo do PEIES

ANEXO C1- Currículo do PEIES com a inclusão da Estatística.

ANEXO D – Texto elaborado pelos alunos C e J (A população Urbana)

ANEXO E - Texto elaborado pelo aluno D (Lixo: reutilizar, reduzir, reciclar)

ANEXO F - Texto elaborado pelas alunas A, E e G (Hidrografia).

ANEXO G - Texto elaborado pelo aluno M (Poluição por Plásticos).

ANEXO H - Texto elaborado pelos alunos N e O (Cobertura Vegetal)

ANEXO I - Texto elaborado pelos alunos B e F (Microbacia do Arroio Amorim)

ANEXO J -Lâminas utilizadas para ilustrar a abordagem sobre pesquisa.

ANEXO L - Instrumento de coleta de dados destinado à família dos alunos.

ANEXO M - Relatório sobre a saída de campo realizada.

ANEXO N - Saída de campo – locais visitados.

ANEXO O -Texto do teatro apresentado pelos alunos.

## RESUMO

Nesta dissertação, realizamos uma pesquisa de caráter qualitativo, buscando investigar a presença da Estatística nas escolas de Ensino Médio da cidade de Cachoeira do Sul. Para tanto, elaboramos uma seqüência de etapas que julgamos importantes: análise dos currículos das escolas de Ensino Médio, tomando como referência o currículo do PEIES (Programa de Ingresso ao Ensino Superior), elaborado pela UFSM (Universidade Federal de Santa Maria), verificando a presença ou não da Estatística; análise de livros didáticos de Matemática, com relação à abordagem desse conteúdo; aplicação de um instrumento de coleta de dados para conhecer a posição dos professores com relação ao tratamento a ela dispensado; e a investigação da viabilidade da aplicação de um projeto que permitisse ao aluno vivenciar a Estatística em seu ambiente. Pautamos nossas análises pelas referências que nos proporcionaram Hernandez e Chevallard. Nas questões que encaminhamos aos professores percebemos, de forma clara e objetiva, que os alunos das Escolas de Ensino Médio da cidade, até 2003, não estavam recebendo as importantes experiências que a Estatística proporciona. Somente em 2004, pela ação da noosfera, ela passa a fazer parte do currículo do PEIES e, portanto, do currículo das escolas. Verificamos por fim, que a transposição didática da Estatística através do desenvolvimento de projetos, pode ser muito importante para viabilizar o ensino dessa disciplina, por trazer novas experiências e conhecimentos para todos os envolvidos, auxiliando num processo conjunto de construção do saber.

Palavras-chave:

Ensino Médio – Estatística – transposição didática da Estatística

## **ABSTRACT**

In this dissertation it was done a qualitative research in order to investigate the presence of Statistics in high schools in the city of Cachoeira do Sul. It was used a sequence of phases that is considered important: Analysis of the curriculum of the high schools, taking as a reference the curriculum of PEIES (Programa de Ingresso no Ensino Superior), developed by UFSM (Universidade Federal de Santa Maria), searching for the presence or not of Statistics; analysis of some didactic Mathematics books, dealing with this content; collecting data to know the positions of the teachers in relation to the way they refer to Statistics; and the investigation of the possibility to apply a project that would enable students to experience Statistics in their environment. This research was based on Hernandez and Chevallard. In the questionnaire done with the teachers, it was clearly observed that the students of high schools in Cachoeira do Sul have not received any experience that Statistics offers up to 2003. Only in 2004 due to the action of noosphere, it becomes part of the curriculum of PEIES and as a consequence part of the curriculum of the schools. It was verified that the didactic transposition of Statistics through the development of projects, can be important to enable the learning of this subject, because it brings new experiences and knowledge to everyone involved, helping in a joint process of learning.

**Key words:**

high schools - Statistics - didactic transposition of Statistics

# INTRODUÇÃO

O ensino de Estatística em nosso país é relativamente recente, quando comparado ao de outras disciplinas tradicionais. Por essa razão, ainda hoje verificamos que não há tantos estudos como o desejado, uma vez que além de cumprir funções às quais é comumente associada, como a elaboração de gráficos e tabelas, compreensão de fenômenos naturais ou sociais e possíveis tomadas de decisões, percebemos sua presença em praticamente todas as áreas do conhecimento.

Se analisarmos o campo da educação especificamente, verificamos que os conteúdos de Estatística abrangem todos os níveis escolares, desde o Ensino Fundamental. De acordo com os PCN (BRASIL, 1997) – Parâmetros Curriculares Nacionais – a Estatística, desde o primeiro ciclo do Ensino Fundamental deve ter, por parte dos professores, um tratamento que permita aos estudantes o conhecimento básico da disciplina, bem como o reconhecimento dos princípios fundamentais.

Entretanto, observamos que, embora o aluno já deva receber noções sobre como coletar e organizar informações, criar registros pessoais, interpretar e elaborar listas, montar tabelas e gráficos, tais práticas não são muito utilizadas, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

A partir dessas considerações, percebemos a importância de um estudo cujo objetivo fosse o de investigar o Ensino de Estatística nas escolas de Ensino Médio no município de Cachoeira do Sul, interferindo nessa realidade através da elaboração e aplicação de um projeto. Para este estudo, elaboramos e aplicamos um projeto, que permitisse aos alunos de uma escola particular do município de Cachoeira do Sul, vivenciar a Estatística de uma forma contextualizada, de modo que ela se tornasse um recurso capaz de fornecer elementos para o conhecimento da realidade.

No capítulo I, construímos a fundamentação teórica, baseada no contexto histórico da Estatística - mundial e na educação brasileira. Posteriormente, apresentamos o que seja o ensino de Estatística através de projetos. Como suporte teórico do trabalho, buscamos Chevallard (1991) que, através dos estudos sobre a “transposição didática”, nos mostra como os conhecimentos científicos percorrem o longo caminho desde sua concepção até a sala de aula, refletindo sobre a natureza e as condições nas quais o "saber escolar" se apresenta.

No capítulo II, apresentamos a metodologia da pesquisa e as etapas através das quais o trabalho foi construído. Também faz parte desse capítulo um panorama geral do município de Cachoeira do Sul, local do referido estudo. Nessa fase, tendo como objetivo registrar como os professores fazem a transposição do assunto “Estatística” para o contexto da sala de aula, decidimos, elaborar um instrumento de coleta de dados no qual, professores do Ensino Médio que atuam na área da Matemática no município de Cachoeira do Sul, fossem questionados sobre suas experiências em Estatística.

Além disso, houve a necessidade de analisarmos os currículos das escolas de Ensino Médio do referido município, verificando a presença ou não da Estatística. Nossa análise se concentrou no currículo do PEIES (Programa de Ingresso ao Ensino Superior), elaborado pela UFSM (Universidade Federal de Santa Maria). Os livros didáticos também receberam especial atenção. Decidimos então, avaliar livros didáticos de Matemática usados no Ensino Médio, com relação à abordagem de Estatística. Ciente da importância desses elementos, selecionamos uma lista dos livros didáticos mais usados pelos professores, incluindo também bibliografias sugeridas pelo PEIES. Como último tópico desse capítulo, abordamos os objetivos do projeto e suas fases de desenvolvimento e avaliação..

Já no capítulo III, realizamos as análises e discussão dos resultados, centrados nos quatro eixos da pesquisa: o resultado do questionário dirigido aos professores a respeito do ensino de Estatística nas escolas; a análise do currículo das escolas; a análise dos livros didáticos e o trabalho com projetos. Além disso, apresentamos as considerações finais, bem como as limitações da pesquisa.

Acreditamos na necessidade dos professores incentivarem seus alunos para o trabalho com a Estatística. Neste contexto, o trabalho com Estatística pode ser de grande contribuição, tendo em vista sua natureza problematizadora, viabilizando o enriquecimento do processo reflexivo e fazendo com que os alunos vivenciem na prática, a disciplina.

Temos certeza de que a utilização de diferentes metodologias em sala de aula, recorrendo a problemas e atividades de investigação, em detrimento dos exercícios, que visam o treinamento mecânico do cálculo e aplicação das fórmulas, requerem uma postura mais comprometida dos profissionais da educação. Tal atitude leva-os a considerarem o desenvolvimento de valores e atitudes, de capacidades e aptidões, a preocuparem-se não só com a apreensão de conhecimentos, mas também com a vivência da cidadania, por parte de seus alunos.

# CAPÍTULO 1

## **Estatística: dos primórdios da civilização aos nossos dias**

*“O raciocínio estatístico será um dia tão necessário à cidadania eficiente como a capacidade de ler e escrever”.*  
(H.G.Wells)

### **1 Estatística no contexto histórico**

Desde os primórdios da civilização, vamos encontrar a Estatística relacionada às questões que mais preocupavam os grandes impérios. Essas questões diziam respeito à administração de seus bens, de seus homens, de suas armas e de suas obras públicas. Contar, enumerar e recensear sempre foram preocupações dos governantes, em toda e qualquer cultura antiga.

Ferreira e Tavares (2004), relatam que Aristóteles, ao escrever sobre Atenas, não falava apenas de uma cidade, de seu governo, de justiça, ciências, costumes e artes, mas estabelecia uma comparação com as demais cidades, denotando assim, em sua obra, princípios de Estatística descritiva.

Já no Egito, de acordo com os mesmos autores, a necessidade de mão-de-obra ligada à construção das pirâmides demandava o conhecimento do número de pessoas da família que estariam disponíveis para a realização de obras públicas. Os recenseamentos egípcios incluíam listas de casas, dos chefes de famílias e seus parentes. No século VI a.C., todos os egípcios deveriam declarar suas profissões e seus rendimentos, incorrendo em pena de morte caso não o fizessem.

Ferreira e Tavares (2004) afirmam que no livro do Êxodo (30, 12-15) é relatado o recenseamento do povo Hebreu feito por Moisés. No Extremo Oriente, o império Chinês praticava recenseamentos chegando ao “registro de cartas” da população contendo nome, profissão, sexo, idade e o montante de seus tributos. Essa prática permitiu a obtenção de séries demográficas, de 1750 a 1850. Os autores alegam também que no Japão, na metade do século VII a.C., as famílias eram recenseadas pela casa da câmara e arquivadas em função de seus recursos, com distinção do sexo e do grupo etário.

Para os mesmos autores, já na era cristã surgem as tabelas estatísticas, algumas utilizadas no estudo da astronomia. A palavra “*censo*”, muito usada na Estatística, é derivada da palavra “*censere*” que, em latim, significa “taxar”. Em 1085, “Guilherme, O Conquistador”, solicitou um levantamento estatístico da Inglaterra que deveria conter informações sobre terras, proprietários, uso da terra, empregados e animais, sendo que esses resultados serviram de base para o cálculo de impostos.

Moreira (1964) nos relata que embora a prática de coletar dados sobre colheitas, populações, impostos, etc., fosse conhecida pelos egípcios, hebreus, caldeus e gregos, apenas no século XVII a Estatística passou a ser considerada disciplina autônoma, tendo como objetivo básico a descrição dos bens do estado.

Na Inglaterra do século XVII surgiram os aritméticos políticos, dentre os quais John Graunt (1620-1674) e William Petty (1623-1687). Eles se preocuparam com o estudo numérico dos fenômenos sociais e políticos, na busca de leis quantitativas que pudessem explicá-los. Constataram, nessa época, que o percentual de nascimento de crianças do sexo masculino (51%) era levemente superior ao do feminino (49%). Dessa forma, a Inglaterra foi considerada o berço da demografia. O seguidor, pastor Sussmilch, foi responsável pelo aparecimento da Estatística como *meio indutivo de investigação*, reflexo certamente das influências das correntes filosóficas, dentre as quais o empirismo (idem, 1964).

Ainda no século XVII, conforme Moreira (1964), os estudos sobre probabilidades imprimem uma nova dimensão à Estatística. As contribuições de Bernoulli (1654-1705), com o Cálculo das Probabilidades, e Thomas Bayes (1702-1761), com o teorema que leva o seu nome, formula a primeira tentativa de matematização da inferência Estatística. Porém os estudos de Laplace (1749-1827), Gauss (1777-1855) e Quetelet (1796-1874) foram fundamentais para o desenvolvimento do cálculo das probabilidades, introduzindo novos métodos e idéias, sendo considerado até hoje um dos mais importantes trabalhos sobre o assunto.

Segundo Ferreira e Tavares (2004), com Quetelet, já no século XIX, inicia-se a aplicação da Estatística aos fenômenos sociais, introduzindo o termo “homem médio” e chamando a atenção para a consistência dos fenômenos sociais, relacionando, por exemplo, criminalidade a países e classes sociais, aproximando a Estatística do terreno matemático atual. Já os fenômenos econômicos recebem o tratamento matemático pioneiro de Cournot (1801-1877). Dois grandes nomes associados a esse desenvolvimento são: Ronald Fischer (1890-1962) e Karl Pearson (1857-1936).

Para os referidos autores, no século XX os métodos de aplicações estatísticas evoluíram e aperfeiçoaram-se e suas práticas percorreram inúmeras áreas de atividades humanas. Uma de suas áreas mais evidenciadas, a Estatística inferencial, tomou impulso no início desse século e, ao término do mesmo, o estabelecimento de novas tecnologias agilizam e impulsionam a aplicação da Estatística, passando a ser encarada como uma ferramenta que permite compreender e interpretar o mundo que nos rodeia.

Hoje a Estatística é uma ferramenta amplamente utilizada por todas as ciências. O seu campo de aplicação ampliou a análise de dados da Biologia, Medicina, Física, Psicologia, Meteorologia, Indústria, Comércio, Educação, Sociologia, etc, e até a domínios aparentemente distantes, como Estruturas de Linguagem e estudo de Formas Literárias (FERREIRA e TAVARES, 2004).

## **1. 2 Estatística na Educação Brasileira**

O ensino de Estatística no Brasil é recente. Encontramos registros que evidenciam a introdução da Estatística, mais precisamente o cálculo de probabilidades, como

programa oficial na Academia Militar do Rio de Janeiro em 1810 (PARDAL, 1993). Segundo Pardal, em 1863 criou-se a cadeira de Economia Política, Estatística e Princípios de Direito Administrativo, valorizando uma associação de Economia e Estatística, preocupando-se mais com a descrição dos característicos quantitativos referentes ao Estado (“status”) de onde parece provir o termo Estatística.

De acordo com a *Grande Enciclopédia Delta Larousse* (1971), a Estatística foi introduzida no Brasil através do decreto de 14 de janeiro de 1871, ao ser criada, com caráter autônomo, a Diretoria Geral de Estatística do Império. Os decretos de 9 de setembro e 30 de dezembro de 1870 mandaram proceder ao primeiro recenseamento da população brasileira, estimado em 8.419.672 indivíduos. Essa cifra deve, seguramente, ser tomada com reservas em face das precárias condições da incipiente investigação demográfica de então. Posteriormente, foram efetuados os censos de 1890, 1900, 1920; outros mais recentes, nos últimos anos, foram efetuados de dez em dez anos e, atualmente, têm sido feito por estimativas. Sebastião Ferreira, autor da obra *Estatística comercial*, é lembrado por muitos como um dos pioneiros da Estatística no Brasil.

Nos primeiros anos, seu avanço foi lento, sendo que, em 1880, aparece o registro da primeira monografia sobre cálculo de probabilidades, na forma de uma sinopse teórica com simples aplicação numérica de fórmulas sem abordagem prática. Encontramos pela primeira vez a utilização da Estatística no senso de 1872 (PARDAL, 1993). Entretanto, de acordo com Moreira (1964), somente no século XX é que a Estatística alcança sua maior expansão ao ser fundado, em 1938, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o que passou a responder pelas pesquisas oficiais no país.

A forma de trabalhar a Matemática, bem como as orientações curriculares, vem sofrendo modificações nas últimas décadas no Brasil e em outros países. Refletindo sobre essas mudanças, César afirma:

Mas as reformas levadas a cabo nos últimos anos pela generalidade dos países tiveram também efeitos nos temas a abordar pelos currículos escolares, podendo-se dizer que a Estatística e as Probabilidades são dos mais recentes a serem introduzidos, sobretudo ao nível do ensino básico (CÉSAR, 1999, p. 01).

Essas propostas internacionais, particularmente a espanhola, influenciaram fortemente na elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais –PCN.

Verificamos que, na leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), os conteúdos de Estatística, designados por “tratamento da informação”, abrangem todos os níveis escolares do Ensino Fundamental. Pelo referido documento, preconiza-se que, desde o primeiro ciclo<sup>1</sup> do Ensino Fundamental, o aluno já deve receber noções sobre como coletar e organizar informações, criar registros pessoais para comunicação das informações coletadas, interpretar e elaborar listas, montar tabelas e gráficos simples, tais como o de barras e o de colunas, além de criar textos com base em interpretações desses instrumentos gráficos informativos obtidos através de coleta de dados.

A partir do segundo ciclo e nos demais, a orientação dos PCN (BRASIL, 1997) é de que exista um reforço continuado dos conteúdos descritos no primeiro ciclo, com avanços sistemáticos e progressivos, os quais, quando aplicados, permitem que os estudantes, ao ingressarem no Ensino Médio, já tenham noções básicas de Estatística e conheçam os seus princípios fundamentais.

Com relação ao Ensino Médio, não está prevista especificamente a disciplina de Estatística em seu currículo, porém no ensino técnico o programa de Estatística veio a ser instituído através do parecer nº 45/72 do Conselho Federal de Educação (CFE).

Quanto ao ensino superior, o Ministério de Educação e Cultura (MEC), com base nas Leis de Diretrizes e Bases, (LDB), (1996), publicou as diretrizes curriculares para os cursos de Estatística, nas quais traz a indicação de “autonomia às Instituições de Ensino Superior, nos termos do inciso II do artigo 53, para fixar os currículos de seus cursos, observadas as diretrizes curriculares gerais pertinentes”.

Segundo os PCN (BRASIL, 1998), a análise dos dados tem sido essencial em problemas sociais e econômicos, como nas estatísticas relacionadas à saúde, populações, transporte, orçamentos e questões de mercado. É proposto, então, que essa análise constitua o terceiro eixo ou tema estruturador do ensino, cujo objeto de estudo sejam os conjuntos finitos de dados, que podem ser numéricos ou informações qualitativas, o que dá origem a procedimentos bem distintos daqueles dos demais temas. Esse tema pode ser organizado em três unidades temáticas: Estatística, Contagem e Probabilidade.

---

<sup>1</sup> Pela lei 9.394/96, o Ensino Fundamental é subdividido em quatro ciclos: o primeiro é formado pela 1ª e 2ª séries, do Ensino Fundamental; o segundo, pela 3ª e 4ª séries; o terceiro, pela 5ª e 6ª séries e o quarto, pela 7ª e 8ª séries.

As orientações apresentadas pelos PCN sugerem que na primeira série do Ensino Médio sejam tratados assuntos relacionados à descrição de dados e representações gráficas. No segundo ano, a análise dos dados e, no terceiro ano, os estudos de probabilidades.

Ao analisarem os PCN, Smole e Diniz (2000), consultoras na elaboração dos PCNEM- Parâmetros Curriculares do Ensino Médio, ressaltam quais os conteúdos de Estatística que devam ser trabalhados e que habilidades devam ser desenvolvidas. Segundo as autoras, os conteúdos propostos para as unidades temáticas a serem desenvolvidas nesse tema seriam: descrição de dados; representações gráficas; análise de dados: médias, moda e mediana, variância e desvio padrão.

Já quanto às habilidades, salientam as autoras, o aluno deverá ser capaz de identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata; ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico, apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação; obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas; além da necessidade de compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica, apresentados em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios. Neste documento, também são indicadas estratégias para a ação com sugestões de atividades possíveis de serem desenvolvidas.

Entretanto, essas atividades estão sendo praticadas no Ensino Fundamental e Médio? Analisemos, então, como se apresenta a educação Estatística no Brasil, hoje.

### **1.3. Ensino Médio e Educação Estatística**

Refletindo sobre o ato de educar, de proporcionar aos alunos a informação, o surgimento da possibilidade de levantar dados sobre a sua realidade e fazer uma análise da mesma, citamos D'Ambrosio, que trata da importância da Estatística como conteúdo da Matemática do Ensino Médio:

Para isso há necessidade de alguma capacidade de analisar e interpretar dados estatísticos, de noção de economia e da resolução de situações de conflitos e

decisões. Assim não podem faltar, no currículo, estudos de Estatística e probabilidade (D'AMBROSIO, 1990, p. 16)

Os PCN (BRASIL, 1998) enfatizam que no Ensino Médio a Matemática deve ser vista como um conjunto de regras e códigos que a transformam em uma rica linguagem de comunicação. Nesse enfoque, ressaltamos o uso da Estatística que amplia essa linguagem na medida que permite retratar a realidade e interpretá-la.

Reforçando essa posição, buscamos Smole e Diniz (2000), que afirmam ser a Matemática do Ensino Médio, um determinante para a leitura das informações que circulam na mídia e em outras áreas do conhecimento, na forma de tabelas, gráficos e informações de caráter estatístico. Contudo, espera-se do aluno, nessa fase da escolaridade, que ultrapasse a leitura de informações e reflita mais criticamente sobre seus significados.

Para Smole e Diniz (2000), o trabalho com um tema estruturador permite o desenvolvimento de várias competências relacionadas à contextualização sócio-cultural, tais como a análise de situações reais presentes no mundo contemporâneo e a articulação de diferentes áreas do conhecimento. As autoras destacam, também, a contribuição para a compreensão e o uso de representações gráficas, identificação de regularidades, interpretação e uso de modelos matemáticos e conhecimento de formas específicas de raciocinar em Matemática.

Tortato (2002) afirma que, através da experiência profissional, pode perceber que a Estatística é tida como uma disciplina de difícil compreensão pelos alunos do Ensino Médio. Este fato é comprovado, segundo o autor, pela opinião dos próprios alunos, acrescentada do comentário de que lhes faltam os pré-requisitos necessários para acompanhar o conteúdo da disciplina.

Ao analisarmos os programas de Matemática para o Ensino Médio, podemos constatar que poucas escolas incluem Estatística dentre os conteúdos a serem desenvolvidos durante este período de escolaridade. Sua presença é mais freqüente em escolas que apresentam cursos profissionalizantes, aparecendo aí como uma disciplina voltada para a prática daquele curso. Essa realidade é verificada por Fernandez (1999) quando menciona o fato de ter enviado correspondência à Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul e obtido a informação de que existiam, nessa época, 106 escolas da rede estadual em que a disciplina de Estatística era obrigatória para os Cursos Técnicos de II grau, tais como

Publicidade, Secretariado, Contabilidade, Administração, Processamento de Dados, dentre outros.

Estudos realizados por Fernandez (1999), apontam para o fato de que alguns livros de Matemática de Ensino Médio citam tópicos de Probabilidade e Estatística que raramente são abordados. Isso acontece, segundo a autora, porque o próprio conteúdo de Matemática é muito extenso e o professor está sempre pressionado pelo tempo para vencê-lo. Com a inclusão desses tópicos no vestibular da UFRGS, salienta a pesquisadora, as escolas estão começando a se preocupar de forma mais direta com o desenvolvimento desses conteúdos.

Além disso, o PEIES é outro responsável por esta inclusão, que ocorreu a partir de 2004. O PEIES – Programa de Ingresso ao Ensino Superior - foi elaborado por professores de Matemática de toda a região de abrangência da UFSM, no ano de 1995.

Conforme o Currículo Básico do PEIES (1999, p. 6-7), os objetivos para cada conteúdo foram elaborados seguindo a Taxionomia dos Objetivos Educacionais de Bloom (1972). O objetivo é descrever, do mais simples ao mais complexo, seis níveis através dos quais os conteúdos ensinados podem ser apreendidos, abrangendo o domínio cognitivo e as capacidades e habilidades intelectuais, conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese, avaliação. Segundo Bloom (1972), os níveis são assim explicados: a compreensão “refere-se à habilidade de o estudante entender o conteúdo que é transmitido em uma comunicação e de fazer uso dos materiais ou idéias nela contidos”. Quando se quer que o aluno conheça, estamos nesse nível de conhecimento incluindo os comportamentos de memorização de idéias, fatos e fenômenos.

De acordo com Bloom (1972), a aplicação é “o uso de abstrações em situações particulares e concretas. As abstrações podem assumir forma de idéias gerais, regras de procedimentos, ou métodos generalizados”. Já a análise é “a segmentação de uma mensagem em seus elementos ou partes constitutivas, de forma que a hierarquia relativa de idéias se torna clara e/ou as relações entre as idéias expressas são explicitadas”.

O nível de síntese para o referido autor, “é a reunião de partes e elementos de maneira a formar um todo. Abrange o processo de trabalho com peças, partes, elementos, etc., e de arranjá-los e combiná-los de forma a produzir um padrão ou estrutura novos”, e a avaliação é definida “como a emissão de julgamentos, com algum objetivo, sobre o valor de idéias, obras, soluções, métodos, materiais, etc”.

Os níveis, segundo o referido currículo, permitem estabelecer objetivos capazes de ultrapassar a memorização e de possibilitar maior precisão de linguagem, dando ao aluno condições de avançar em cada tema estudado.

Abordamos aqui o PEIES – Programa de Ingresso ao Ensino Superior, por se tratar de uma influência muito forte na região, levando a grande maioria das escolas desse meio a adotar o currículo que faz parte do referido programa. Esta influência será mais bem entendida a partir da apresentação da idéia de transposição didática, que abre a próxima abordagem.

#### 1.4 A transposição didática

No capítulo anterior, sintetizando o pensamento de Fernandez (1999) e Tortato (2000), podemos dizer que a Estatística é considerada uma disciplina difícil de ser trabalhada e que também é abordada por poucas escolas na rede estadual.

Nesse ponto, a preocupação se volta então para a forma como esse conteúdo é trabalhado, como esse método pode chegar aos alunos de uma forma acessível, clara e compreensível. Buscamos, para isso, fontes de esclarecimentos e encontramos Yves Chevallard (1991), matemático francês que desenvolveu o tema “transposição didática”, no campo da didática da Matemática, ao longo da década de 80.

De acordo com Tortato (2000), a transposição didática foi utilizada inicialmente por Michel Verret, por volta de 1975, e aplicada por Yves Chevallard a partir de 1985. Outros autores usaram a expressão transposição didática, entre eles Perrenoud, que trata a transposição didática como "a ação de fabricar artesanalmente os saberes, tornando-os ensináveis, exercitáveis e passíveis de avaliação no quadro de uma turma, de um ano, de um horário, de um sistema de comunicação e trabalho" (PERRENOUD, 1993, p. 25).

Tecendo referências sobre as transformações que um saber sofre até chegar ao educando, Chevallard (apud TORTATO, 2000) afirma que quando um objeto de saber é designado como saber a ensinar ele sofre um “conjunto de transformações adaptativas” que o tornam apto a fazer parte dos objetos de ensino. Transposição didática é, portanto, o conjunto que envolve todos os processos de adaptação inerentes aos fins a que se propõe e sofre um saber que tem por objetivo ser ensinado.

A figura a seguir ilustra a questão teórica aqui apresentada:

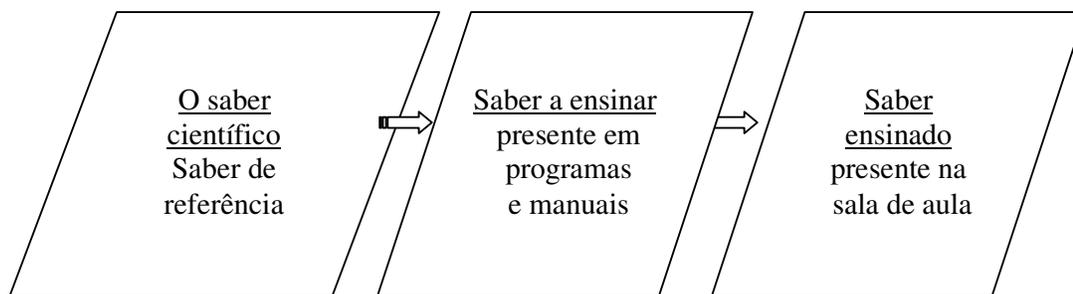


Figura 1: Transformações pelas quais passa o saber científico, até chegar a sala de aula.

A figura indica que um objeto de saber é selecionado como objeto a ensinar, com o que passa a ser um objeto de ensino, sofrendo, naturalmente, as transformações necessárias. Essa transposição definida por Chevallard, teoricamente para a Matemática, presta-se naturalmente para a Estatística, como se observa na figura 2.

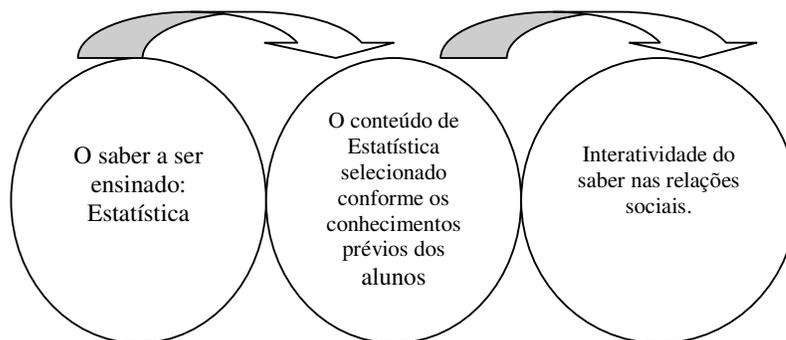


Figura 2: A transmissão do saber, segundo Chevallard (apud TORTATO, 2000)

Como se observa na figura 2, o objeto do saber é identificado, o conteúdo é selecionado e o tratamento de sua passagem na classe não só ocupa o professor, mas todos os alunos, que passam a socializar o saber. Em síntese, o individual (aluno) socializa o conhecimento coletivamente, o que criaria um trânsito transpositivo semelhante à figura 3.



Figura 3: *Transposição socializada do saber, segundo Chevallard (apud TORTATO, 2000)*

A Figura 3 resume a questão da transposição do saber considerando o objeto e o sujeito do ensino. Cabe ao objeto do saber, no caso a Estatística, passar a objeto a ser ensinado, que corresponde à seleção de conteúdos coordenados conforme as experiências prévias do aluno. Através da interatividade e da integração social dos sujeitos do ensino, que são os alunos e o professor, esse processo se materializa, criando-se assim o ciclo da aprendizagem.

Fernandes & Grillo (2001) explicam que Fourquin (1993), faz uma importante reflexão quando afirma que:

A ciência do sábio, assim como a obra do escritor ou do artista, ou o pensamento do teórico não são diretamente comunicáveis ao aluno; é necessária a intersecção de dispositivos mediadores, a longa paciência de aprendizagens metódicas, (...), a elaboração de ‘saberes intermediários que são tanto imagens artificiais quanto aproximações provisórias mas necessárias’.(apud FERNANDES & GRILLO, 2001, p. 150)

Elaborando uma abordagem mais voltada para o trabalho do professor, nos reportamos a Grillo (1999) que diz ser a transposição didática efetivada com base na experiência, nas intenções, nas interpretações, nas crenças e valores do professor, em cada momento e em cada turma. Pode assumir traços de inovação na eleição de novos conteúdos ou na abordagem de um velho conteúdo, de experiência absolutamente inovadora a partir de

mudanças pessoais com relação às concepções epistemológicas, ou de adaptação metodológica, numa linha de interdisciplinaridade.

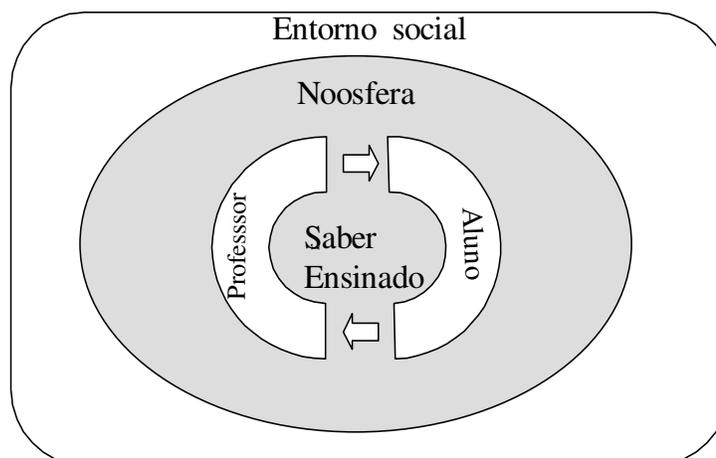
Continuando em sua reflexão, a autora relata que

de certa forma, a transposição didática inclui sempre questões relativas ao que ensinar, como ensinar, por que ensinar este e não outro conteúdo, como superar fragmentações do programa, como ajudar o aluno a aprender. Chama atenção à importância dada pelos docentes à interação e ao diálogo com alunos, fonte de novos significados na aprendizagem (GRILLO, 1999, p. 5)

Tortato (2000) explica que Chevallard (1991) faz uma divisão quanto ao trabalho de transposição. Refere-se ao trabalho externo (transformação externa) àquele realizado desde a seleção dos conteúdos de saber a ensinar até a sua chegada à escola. O trabalho feito a partir do momento em que a escola se apropria desses conteúdos para levá-los ao aluno é caracterizado como trabalho interno (transformação interna). A transformação externa pode ser entendida como o “currículo formal” e a interna, como o “currículo real”. Os saberes que fazem parte dos sistemas didáticos (que compõem o sistema de ensino) já passaram pelo trabalho de transposição *externa* (através da noosfera), mas, no sistema de ensino, a transposição tem continuidade, agora como trabalho *interno*.

Para uma melhor compreensão desse processo, Chevallard (1991) introduz o conceito de *noosfera*, definindo-a como sendo a instância que age como um verdadeiro filtro entre o saber acadêmico e o saber ensinado na sala de aula. É na noosfera que se produz o “saber a ser ensinado”, expresso tanto nas propostas curriculares como nos livros didáticos.

O esquema a seguir (Figura 4) representa um ambiente societal, no qual se percebe, contido nele, o sistema de ensino, envolto pelo que Chevallard (1991) denomina de *noosfera*, constituída por representantes do sistema de ensino, que pode ser um professor, ou representantes junto à sociedade, tais como pais, especialistas de disciplinas e representantes de órgãos públicos. Diz ele ainda que é através da *noosfera* que se operam as interações entre o sistema de ensino e o ambiente societal.



*Figura 4: Ambiente societal, segundo concepção da autora.*

Morandino (2004), citando Chevallard, diz que o sistema didático é formado pelo saber ensinado, professor e aluno. Estes recebem influências da noosfera, que está presente no interior do “entorno”, ou seja, na sociedade. É na noosfera que se opera a interação entre o sistema de ensino e o entorno societal, encontrando-se ali aqueles que ocupam postos importantes no funcionamento didático, enfrentando os problemas resultantes do confronto com a sociedade. É local de conflitos, de negociações, de amadurecimento de soluções, de atividade ordinária enfim é uma esfera onde se pensa.

Vimos que as propostas curriculares são formalizadas na noosfera. Nesse ponto, uma reflexão sobre currículo se faz importante. Para isso, citamos Sacristán (2000) que afirma ser o currículo a expressão da função social da instituição escolar e isso tem suas conseqüências, tanto para o comportamento de professores quanto de alunos.

Como prática e expressão de metateorias e opções pedagógicas e sociais, o currículo é um esquema diretor ou referencial para o comportamento profissional dos docentes, condicionando as coordenadas do cargo e inclusive a estrita prática pedagógica. Sob outro ponto de vista, o currículo, como seleção de conteúdos culturais e habilidades de diferentes ordens, elaborados pedagogicamente e apresentados ao professor por meio de regulações, guias, livro-texto, materiais diversos, etc., é um determinante decisivo da prática profissional. (SACRISTÁN, 2000, p. 170).

Buscando reflexões sobre o livro-texto, encontramos Delval (1998), que salienta ser o manual um importante auxiliar do trabalho do professor. No entanto, ressalta a autora:

Se analisarmos os livros mais detalhadamente, encontraremos neles inúmeras deficiências. Os livros interpretam os programas oficiais e os desenvolvem indo muitas vezes além e sendo muito mais concretos (e freqüentemente mais conservadores) que o próprio programa, de forma que são os textos, em última análise, que determinam o que é estudado. Geralmente, os livros apresentam a ciência já constituída, como é ensinada nos manuais universitários, com uma simplificação na linguagem mas com uma estrutura conceitual semelhante. (DELVAL, 1998, p. 230)

Na década de 90, um olhar mais rigoroso do MEC recaiu sobre os livros didáticos. Isso ocorreu devido à presença constante de erros conceituais, ausência de informações essenciais à formação dos alunos, preconceito, falta de qualidade gráfica, entre outros. Foi criado então um grupo de trabalho em 1995, com o intuito de estabelecer critérios para a avaliação dos livros didáticos - nascia assim o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático). A primeira avaliação dos livros didáticos aconteceu em 1996 e, no ano seguinte, através do Guia do Livro Didático, foi feita a publicação dos livros aprovados pelo MEC. Desde então, de três em três anos o MEC divulga a lista dos livros avaliados e aprovados.

De acordo com o PNLD, existem critérios para a avaliação do livro didático, tais como cumprir adequadamente a função didático-pedagógica e atender, inicialmente, a uma tripla exigência: correção das informações, conceitos e procedimentos que integram o componente curricular; adequação de sua proposta didático-pedagógica em relação à situação de ensino-aprendizagem e aos objetivos visados; sintonia com a legislação e os demais instrumentos oficiais que regulamentam e orientam a Educação Nacional (PNLEM, 2004). Este tema será retomado mais adiante em nosso trabalho, onde faremos uma análise mais abrangente dos livros didáticos utilizados no Ensino Médio.

Morandino (2004), ressalta que Chevallard (1991) analisa uma outra dimensão que interessa ao aluno, ou seja, para que a aprendizagem se efetue, modifica-se o saber e isso, às vezes, é ser feito de forma simplista de transposição didática, suprimindo a dificuldade, quando existente, ou através de uma reorganização do saber, de uma verdadeira refundação dos conjuntos de conteúdos.

Esse trabalho da noosfera, ao elaborar um novo texto do saber, passa a ser uma estratégia de ataque às dificuldades de aprendizagem mediante sua identificação. Essa construção de um novo texto visa buscar um bom ensino. Porém, antes de ser bom, esse ensino deve ser possível e, nesse sentido, a noosfera, preocupando-se com elementos referentes às condições didáticas, pode deixar escapar muitos outros.

Ao fazer referência aos textos escolares, Pires (2000) diz que os objetos de ensino são introduzidos explicitamente por uma definição, seguidos de uma lista de suas propriedades, que são objeto de demonstração a partir de um certo nível de escolaridade e, depois, vem o estudo de situações de emprego pelo aluno (aplicações).

Segundo a autora, o trabalho de transposição didática conduz a uma separação do saber matemático de seu campo de origem: o objeto do saber é extraído de um contexto de problemas a que estava ligado, como também das técnicas às quais estava associado. Já sobre o saber a ser ensinado, destaca Pires, que o mesmo é ordenado numa progressão de tempo; essa progressão é legal, é definida pelos programas e há um tempo legal de aprendizagem, um capítulo elimina o outro, progredindo linearmente em direção ao conhecimento (PIRES, 2000).

Morandino enfatiza que Chevallard (1991) discute a multilocação dos saberes no posfácio da segunda edição de seu livro, no qual o autor fala dos diferentes “habitat” dos saberes:

Um saber dado S se encontra em diversos tipos de instituição I, que são para ele, em termos de ecologia dos saberes, respectivos habitat diferentes. Desse modo o saber ocupa regularmente nichos muito diferentes, logo as relações entre o saber e as instituições também são diversas. Correlativamente, a maneira que os agentes da instituição vão “manipular” esse saber será variável. (CHEVALLARD apud MORANDINO, 2004, p. 98)

O conhecimento da instituição está presente influenciando a transposição didática, podendo ser tanto um fator propulsor quanto limitador de inovações e de questionamentos, na medida que explicita na sua proposta pedagógica a pessoa e o profissional que deseja formar, conteúdos, habilidades necessárias ou ainda imponha ou prescreva ao docente regras ou normas para a realização de sua prática (GRILLO, 1999).

As influências pelas quais um saber passa, durante a sua trajetória, lhe acarretam inevitavelmente muitas modificações, tanto no aspecto conceitual como

metodológico. Tais adaptações têm como objetivo relevante torná-lo um saber possível de ser ensinado em sala de aula.

As principais influências aqui abordadas e que dizem respeito aos currículos e aos livros didáticos serão fonte de estudo e apreciação, no capítulo destinado à análise e discussão dos resultados.

## **1.5 Estatística através de projetos**

Quando escolhemos a Estatística como objeto do saber a ser ensinado, nos preocupamos em buscar formas mais acessíveis de transformá-la em um saber possível de ser apreendido pelos alunos. Na busca desse melhor caminho, Grillo (1999) esclarece que a transposição didática sempre ocorre na prática docente, independente do conteúdo, da especialidade, da instituição, caracterizando o processo de reflexão do professor, preocupado com o aluno e comprometido com sua tarefa de ensinar.

Essa transposição didática tem início na fase pré-ativa, ou seja, no planejamento da aula, quando o professor se organiza, com tempo e recursos, sem a presença dos alunos, formulando um plano de ação para o futuro e prevendo uma prática inovadora ou repetitiva, mas, mesmo neste caso, resulta de uma reflexão sobre reflexões e ações anteriores, espécie de avaliação que implica uma tomada de decisão do professor com relação àquela forma de ensinar escolhida como a melhor opção para tais alunos, num certo momento.

Fortalecidos pelo pensamento da autora, vislumbramos a possibilidade de abordagem da Estatística através de projetos de trabalho, cujas idéias principais são definidas por Hernández (1998) como sendo um planejamento de ensino e aprendizagem vinculados a uma concepção de escolaridade em que se dá importância não só à aquisição de estratégias cognitivas de ordem superior, mas também ao papel do estudante como responsável pela aprendizagem. De acordo com Hernández (1998), isso significa enfrentar o planejamento e a solução de problemas reais, fazendo com que o estudante consiga investigar um tema partindo de um enfoque capaz de relacionar idéias-chave e metodologias de diferentes disciplinas.

Unindo as expectativas da escola às condições facilitadoras da Estatística, percebemos uma possibilidade que se abre para os projetos de trabalho como uma forma de planejar, coletar, analisar e interpretar os conhecimentos estatísticos, propiciando a conexão

entre o conhecimento formal e sua aplicação no mundo real do aluno. Ilustrando esse pensamento, Lopes (1998) destaca a importância dos alunos confrontarem-se com problemas variados do mundo real e de terem a possibilidade de escolher as próprias estratégias para solucioná-los.

Acreditamos ser necessário que nós, os professores, os incentivemos a socializarem suas diferenciadas soluções, aprendendo a ouvir críticas, a valorizar seus próprios trabalhos bem como os de outros. Nesse contexto, o trabalho com Estatística e Probabilidade pode ser de grande contribuição tendo em vista sua natureza problematizadora, viabilizando o enriquecimento do processo reflexivo (LOPES, 1998, p. 14).

Segundo Braslavsky (2001), as propostas mais frequentes de trabalho sob a forma de projetos no Ensino Médio consistem em fomentar a realização de projetos de investigação, de intervenção comunitária ou de produção.

No primeiro caso, trata-se de construir, sistematicamente, novos conhecimentos através de processos de investigação escolar, cujo objetivo é o buscar a familiarização dos jovens com metodologias e estratégias da investigação científica, mas sem a pretensão de que se construam conhecimentos de tecnologia de ponta. Na prática, estimular esses projetos permitiria produzir conhecimentos contextualizados que, sim, podem ser novos para a área de influência do colégio. Por exemplo, conhecimentos referentes às características regionais: à água, ao ar, à história local, ao conhecimento da realidade por parte dos habitantes, etc.

Conectados a essa mesma necessidade, encontram-se os currículos escolares, preocupados em recomendar metodologias dinâmicas, que possibilitem ao professor orientar seus alunos para que se tornem cidadãos críticos capazes de atuarem nesse ambiente de mudanças e, passo a passo, construam sua própria identidade.

Compartilhando dessa idéia, Perrenoud afirma que:

O engajamento em um projeto de médio ou longo alcance oferece uma oportunidade de aprender a planejar, a negociar, a cooperar, a realizar(...) é favorável à transferência, porque confronta com situações imprevisíveis e mais complexas do que os exercícios escolares. (PERRENOUD, 2000, p. 68)

Sabe-se também que a abordagem de novas metodologias não dependem só da boa vontade do professor; o currículo e a escola têm papel importante.

De acordo com César (1999), a introdução do estudo da Estatística no Ensino Básico e Secundário surgiu mediante a necessidade de se utilizar diferentes metodologias na sala de aula, recorrendo a mais problemas e atividades de investigação, em detrimento dos exercícios, que treinavam fundamentalmente destrezas mecânicas, como o cálculo e a aplicação de fórmulas. Este tipo de sugestões corresponde a uma preocupação patente nos atuais currículos: que se considere, de forma interligada, o desenvolvimento de valores e atitudes, de capacidades e aptidões e a apreensão de conhecimentos.

A Estatística é um veículo que pode propiciar ao jovem do Ensino Médio contatos reais com sua comunidade em experiências significativas que o levem a desenvolver capacidades relacionadas com a coleta, organização, interpretação e análise das informações colhidas (César, 1999). Ao apossar-se de estratégias de conhecimento, segundo Hernández (1998), o aluno poderá ir além da visão do mundo tal como nos é apresentado e representado, visão essa que é fruto de um currículo limitado e pautado pela cadeia de disciplinas. Ainda para o mesmo autor, as estratégias de conhecimento devem levar professores e alunos a questionarem as representações únicas da realidade.

Uma tarefa fundamental do currículo escolar é incluir questões do tipo: Como se produziu esse fenômeno? Qual é a origem dessa prática? Sempre foi assim? Como o percebiam as pessoas de outras épocas e lugares? Consideravam-nos tal como nós? Como se explicam essas mudanças? Por que se considera uma determinada visão como natural? Por que se excluem outras interpretações? Como esse fenômeno afeta nossa vida e de outras pessoas? A partir dessas e outras perguntas, procuraria buscar-se, com os alunos, fontes diversas que apresentem respostas que sejam reflexo de como o conhecimento não é estável e que a realidade se fixa em função das interpretações que se produzem a cada momento (HERNÁNDEZ, 1998, p. 28).

Quando refletimos sobre a abordagem Estatística na forma de projetos de trabalho, no Ensino Médio, uma idéia preliminar se sobrepõe, ou seja, aquela que evidencia que vamos lidar com dados e informações retirados de um ambiente plural. Olhando o ambiente dessa forma observamos então que esses dados poderão ser colhidos de qualquer setor de atividade humana. Com isso, estamos imaginando que nossos alunos poderão buscar informações relacionadas à saúde, populações, transportes, orçamentos, questões ambientais, política, mercados, etc. Reforçando essa constatação, Lopes ressalta:

No mundo atual, diariamente, cada indivíduo recebe grande quantidade de informações e, com a frequência, utiliza técnicas estatísticas para correlacionar dados e, a partir destes, tirar conclusões. Além disso, outras áreas do conhecimento, como Biologia, Física, Química, Geografia, dentre outras fazem uso, constantemente, da linguagem Estatística. Assim, vislumbramos o ensino da Estatística assumindo um papel de instrumento de operacionalização, de integração entre diversas disciplinas e mesmo entre diferentes temas dentro da própria Matemática. (LOPES, 1998, p. 39)

Nesse ponto, consideramos a excelência de se focar Estatística na forma de projetos, pois a natureza do trabalho requer uma abordagem interdisciplinar. Pautando essa idéia, podemos citar os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio quando enfatizam:

A interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional, em que se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexão e passagem entre os conhecimentos através de relações de complementaridade convergência ou divergência (BRASIL, 1999, p. 36).

Defendemos a idéia de projeto pois, de uma certa forma, essa metodologia de trabalho proporcionará ao professor de Matemática o papel de mediador da aproximação entre seus colegas, motivando-os à troca e a um pacto de trabalho mais cooperativo dentro da escola. Convergindo para essa idéia, citamos ainda os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio quando destacam:

A integração dos diferentes conhecimentos pode criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos mais relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade (BRASIL, 1999, p. 36).

Dessa forma, professores e escola estarão preocupados com um dos seus objetivos mais relevantes da educação: o exercício da cidadania. E a escola será o lugar possível para essa aprendizagem se promover a convivência democrática no seu cotidiano (BRASIL, 1998, p. 37).

Para implementar o trabalho com projetos, Gavídia (1996) ressalta que existem pré-requisitos que devem ser analisados e considerados nessa forma de trabalho como: abertura de espaço dentro da rígida organização por disciplina; sensibilidade e preparação para conhecer os principais problemas que afetam a sociedade em geral e os alunos em particular; habilidade de trabalho em grupo; representações adequadas e habilidades

específicas para o uso de metodologias alternativas; conhecimento e criatividade que lhe permita propor atividades práticas dentro do tema escolhido.

Tomando como fonte de orientação de nosso projeto as idéias de Hernández (1998), listaremos a seguir alguns aspectos sugeridos pelo referido autor, necessários à condução do trabalho com projeto, tais como: escolher um tema; promover uma primeira previsão dos conteúdos; estabelecer as atividades dos alunos e buscar as possíveis fontes de informações que possam pautar o projeto; estudar e selecionar informações atualizadas em torno do tema, de modo que proponham perguntas, sugiram paradoxos, encaminhem diferentes conexões, a fim de que novos conhecimentos sejam formados; envolver os componentes do grupo, reforçando a consciência de aprender; prever recursos necessários a fim de manter a funcionalidade do projeto; realizar avaliação em todas as atividades desenvolvidas; ordenar o processo seguido em forma de programação para intercâmbio com outros professores e também possibilitar o planejamento e introdução de novas propostas.

Temos convicção de que a abordagem da Estatística através de projetos contribui amplamente na formação do aluno, pois desenvolve sua capacidade de crítica e de interpretação da realidade, favorecendo o seu processo de autonomia e auxiliando-o a exercer de forma responsável o seu papel de cidadão engajado e comprometido.

## **1.6 O ambiente: um tema rico para projetos de Estatística**

Acreditamos que a Estatística, caracterizada pela sua universalidade e aplicabilidade, oferece contribuições valiosas ao conhecimento de nossa realidade ambiental, pois propicia clareza nos processos, organização nos dados, a possibilidade do trabalho com variáveis, a comparação de prováveis hipóteses e a apresentação de resultados confiáveis. Sobre a importância de trabalhar a Estatística relacionada ao meio, Lopes (1998) adverte:

Em nosso modo de entender, seria necessária a discussão de temas, como a poluição dos rios e mares, os baixos níveis do bem-estar das populações, o abandono da saúde pública,... ; questões que estão em jornais de todos os dias, em reportagens de televisão ou em manchetes de revistas. Trabalhando a análise dessas questões que estão sempre envolvidas em índices, tabelas, gráficos..., podemos estar viabilizando a formação de cidadãos críticos, éticos e reflexivos (LOPES, 1998, p. 16).

Temos presente que a educação é uma importante parcela dentro do somatório das responsabilidades para a solução dos problemas ambientais. Uma referência importante pode ser observada nos Parâmetros Curriculares Nacionais, terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais.

Nesse contexto fica evidente a importância de educar os brasileiros para que ajam de modo responsável e com sensibilidade, conservando o ambiente saudável no presente e para o futuro, saibam exigir e respeitar os direitos próprios e os de toda a comunidade, tanto local como internacional, e se modifique, tanto interiormente, como pessoa, quanto nas relações com o ambiente (BRASIL, 1998, p. 181).

Uma vez que optamos por trabalhar Estatística enfocando o ambiente do aluno, buscamos algumas definições e conceitos para esse tema. Assim, encontramos no Brasil, segundo Andrade (2001), o documento que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. O documento define o meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Mais adiante, a mesma autora, ressalta que o ambiente pode ser conceituado como o resultado da combinação dinâmica dos subsistemas biológicos, físico-químico e social humano que, em determinada porção de espaço, tempo e momento social, formam um conjunto único e indissociável (HARDT & LOPES apud ANDRADE, 2001).

Esse pensamento vem ao encontro das idéias que temos sobre ambiente, pois quando pensamos sobre ele, vislumbramos seu contexto histórico, físico, econômico, social e cultural. Ilustrando de forma muito clara essa abrangência, MININNI-MEDINA (apud ANDRADE, 2001) define o ambiente como o resultado das complexas inter-relações de intercâmbio entre a Sociedade e a Natureza, em um espaço e tempos concretos.

Continuando a reflexão sobre ambiente, Andrade esclarece que “o ambiente se gera e se constrói ao longo do processo histórico de ocupação e transformação do espaço por parte de uma sociedade. Surge como a síntese histórica das relações de intercâmbio entre a Sociedade e Natureza” (ANDRADE, 2001, p. 151).

Quando escolhemos trabalhar sobre o ambiente, pensamos em uma abordagem através de projetos, uma vez que esse tipo de atividade propicia um maior envolvimento e comprometimento dos alunos. Compartilhando dessa idéia encontramos Leite (2001), que afirma não existir uma receita pronta para a inserção da dimensão ambiental no currículo

escolar, mas que as atividades desenvolvidas no ensino formal, devem integrar um projeto no qual os objetivos perseguidos busquem a formação do cidadão crítico e participativo, capaz de assumir suas responsabilidades sócio ambientais e éticas.

Nesta linha de reflexão Mininni-Medina (1994), salienta que o professor preocupado com as questões ambientais deve dinamizar a ação de fazer evoluir os conceitos dos sujeitos no processo de aprendizagem, ressalta que não existem conhecimentos prontos para serem transmitidos, senão processos de uma dinâmica coletiva de reflexões e evolução de significados, tanto para o aluno, quanto para o professor, havendo para isso, a necessidade de se investigar tais processos na aula. Continua a autora dizendo que não se deve delegar aos outros a tomada de decisão em relação ao que, como, quando ensinar, e como avaliar.

Entendemos o projeto como uma pesquisa ou uma investigação, desenvolvida em profundidade sobre um tema ou um tópico que se acredita interessante conhecer. A essência e a chave do sucesso de tal atividade, enfocando o ambiente é representado pelo esforço investigativo, deliberadamente voltado a encontrar respostas convincentes para questões sobre este tema, levantadas pelos alunos, professores, ou por ambos, e eventualmente pelos funcionários da escola, pais e pelas pessoas da comunidade escolhidas por amostragem.

Os objetivos de um projeto não se limitam apenas à busca de respostas corretas e abrangentes, mas compreendem também o aprendizado de maneira significativa do tópico estudado. Para isso, devemos ter em mente que os conhecimentos escolares tornam-se importantes por sua utilidade quando aplicados às situações do nosso dia-a-dia, quando sentimos necessidade de reunir informações sobre temas que possam preocupar um determinado grupo de pessoas, e nesse sentido a Estatística é um instrumento valioso para o êxito de tais objetivos.



## CAPÍTULO 2

“Não, não tenho caminho novo.

O que tenho de novo

é o jeito de caminhar”.

Thiago de Mello

## 2 O PROCESSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, fazemos uma descrição geral do procedimento metodológico de condução da pesquisa, abordando o levantamento das escolas de Ensino Médio e seus currículos, a análise dos livros, a aplicação do projeto de Estatística e o processo de análise das entrevistas realizadas com os professores que atuam nessas mesmas escolas. Segundo Minayo, metodologia é o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade. A metodologia “inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do investigador” (MINAYO, 2002, p. 16).

Esta pesquisa, de abordagem qualitativa, foi realizada no município de Cachoeira do Sul. De acordo com Minayo (2002), a pesquisa qualitativa se preocupa com as ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A seguir, passamos a descrever os objetivos geral e específico que nortearam o presente estudo, apresentaremos também as etapas da metodologia empregada em cada uma das análises, faremos na seqüência uma breve descrição do município onde o trabalho foi realizado e finalizaremos com uma abordagem sobre as escolas do município de Cachoeira do Sul.

## **2.1 OBJETIVOS**

### **2.1.1 Objetivo geral:**

Investigar o Ensino de Estatística nas escolas de Ensino Médio no município de Cachoeira do Sul, interferindo nessa realidade através da elaboração e aplicação de um projeto.

### **2.1.2 Objetivos Específicos:**

Analisar os currículos das escolas de Ensino Médio de Cachoeira do Sul, verificando a presença ou não da Estatística.

Analisar livros didáticos de Matemática, utilizados no Ensino Médio, com relação à abordagem Estatística.

Investigar a posição dos professores com relação ao tratamento dispensado à Estatística nas escolas de Ensino Médio de Cachoeira do Sul.

Investigar e refletir sobre o desenvolvimento de um projeto no qual a Estatística é contextualizada, a fim de se tornar um recurso para fornecer elementos que proporcione o conhecimento da realidade do aluno.

Investigar a metodologia de projeto, como um processo adequado à transposição do saber estatístico.

## **2.2 METODOLOGIA DO TRABALHO**

Ao descrevermos o percurso metodológico do presente trabalho, julgamos necessário relatar que o mesmo teve origem na elaboração e aplicação de um projeto, que tinha por objetivo, investigar a possibilidade de trabalharmos os conteúdos formais da Estatística dentro de um tema escolhido, por uma turma de alunos do Ensino Médio.

Podemos dizer que o caminho percorrido inicialmente foi baseado no conhecimento empírico que tínhamos desse tipo de trabalho. Nossa primeira preocupação foi analisar os livros de Matemática do Ensino Médio, buscando constatar o tratamento dispensado à Estatística, e situações novas de aprendizagem, que pudessem respaldar nosso projeto.

Tínhamos algumas idéias de como trabalhar com projetos, mas sentíamos a necessidade de um referencial que nos mostrasse experiências bem sucedidas nessa área. É nesse momento que buscamos as idéias de Hernández (1998), que nos trouxeram valiosas orientações em nosso trabalho.

Concluímos o projeto, mas as inquietações e as dúvidas continuaram. Queríamos aprofundar o estudo desse tema. Sabíamos, baseados em nossa experiência, que a Estatística não era trabalhada nas escolas de Ensino Médio de nossa cidade. Julgamos, então, que o problema estaria centrado nos currículos desenvolvidos pelas instituições de ensino. Decidimos assim, pesquisar os currículos das mesmas, para nos certificarmos de tal realidade. Pensamos também que seria muito importante conhecer as opiniões dos professores sobre a Estatística. Elaboramos com base em Minayo (2002), um instrumento de coleta de dados para obtermos informações que retratassem o ensino da Estatística entre nossos professores de Matemática do Ensino Médio.

Enquanto coletávamos as informações sobre os currículos e as experiências dos professores, buscávamos um aporte científico que nos explicasse a realidade observada em nossa cidade. A pesquisa foi longa, mas o encontro com as idéias de Chevallard (1991) foi gratificante e muito elucidativo. Ele nos trouxe esclarecimentos, compreensão e evidenciou os processos de envolvimento de escolas, professores, instituições e da comunidade com um determinado saber, no caso específico, o saber estatístico.

As etapas desenvolvidas em nosso trabalho foram surgindo de acordo com a evolução e o aprofundamento do tema. Elas aparecem em uma seqüência de necessidades na medida que os estudos foram avançando.

A seguir descreveremos as etapas vivenciadas:

### **2.2.1 Elaboração e aplicação de um instrumento de coleta de dados destinado aos professores de Matemática, que atuam no Ensino Médio**

Com a finalidade de obtermos informações gerais sobre a situação da Estatística nas escolas, elaboramos e aplicamos no primeiro semestre de 2004, um questionário (APÊNDICE A), que serviu de roteiro para orientar a entrevista com os professores do Ensino Médio que ministram as disciplinas de Matemática ou Estatística.

Segundo Neto, através da entrevista o pesquisador busca obter informações contidos na fala dos atores sociais. “Ela não significa uma conversa neutra, uma vez que se insere como meio de coleta dos fatos relatados pelos atores, enquanto sujeitos-objeto da pesquisa que vivenciam uma determinada realidade que está sendo focalizada” (NETO, 2002, p. 57).

No instrumento de pesquisa, constavam perguntas referentes à escola em que atuavam, se a Estatística fazia parte do currículo de sua escola, em que série e de que forma ela era tratada, sua posição com relação à Estatística no Ensino Médio e a bibliografia utilizada no planejamento de suas aulas.

No capítulo III apresentamos os resultados deste instrumento, pautada pelos conhecimentos formais de Estatística e pela teoria da transposição didática, apresentada no referencial teórico.

### **2.2.2 Análise dos currículos formais das escolas de Ensino Médio de Cachoeira do Sul tomando como referência o Currículo Básico do PEIES**

Nossa preocupação com os currículos das escolas de Ensino Médio vem desde 1995, quando fomos convidados a fazer parte do grupo de professores do PEIES. Já tínhamos então algum conhecimento desta realidade, mas para atualizarmos esses dados, entramos em contato com a 24ª Coordenadoria de Educação. Na oportunidade, recebemos a informação de que as escolas da rede estadual estavam cadastradas no Currículo Básico do PEIES (ANEXO C). Solicitamos então uma lista destas escolas estaduais de Ensino Médio. Mantivemos contato com as escolas particulares, num total de quatro instituições que também confirmaram

seu cadastro ao programa, alegando o desenvolvimento do currículo a partir do referido programa. Diante de tais constatações, procuramos, então, obter e analisar os documentos emitidos pela Universidade Federal de Santa Maria referentes ao programa e ao currículo do PEIES. Esta análise, relatada no capítulo III, teve como objetivo observar se a Estatística estava presente no currículo de Matemática e as mudanças ocorridas até o ano de 2004.

### **2. 2. 3 Análise dos livros de Matemática utilizados pelos professores de Ensino Médio**

Esta etapa teve início, quando procuramos levantar a bibliografia usada como referência pelos professores. O Programa de Ingresso ao Ensino Superior (PEIES) apresenta, em seu currículo original, uma listagem de 15 livros indicados para a Matemática. Esta lista foi modificada no decorrer do programa e atualmente dela constam quatorze livros. Também utilizamos como suporte, um questionário (APÊNDICE A), no qual uma das questões indagava sobre a bibliografia adotada pelo professor. De posse da lista fornecida pelos professores no referido questionário, e daquela que faz parte do programa do PEIES, (ANEXO B), escolhemos onze obras, procurando incluir o maior número de autores (APÊNDICE B). Na análise destas obras, foi observada a presença ou não da Estatística no rol de conteúdos propostos, e qual a abordagem dispensada a esse conteúdo. Também utilizamos como referência as análises realizadas pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio – PNLEM. Esta análise ampla foi descrita no capítulo III.

### **2.2.4 Elaboração e aplicação de um projeto de Estatística, enfocando o ambiente do aluno e sua aplicação em uma escola do município**

A idéia de elaborar um projeto de Estatística enfocando o ambiente do aluno surgiu em 1999, de nossas constatações iniciais, ainda sem nenhuma comprovação, de que esse conteúdo era pouco abordado nas escolas de Ensino Médio de nossa cidade.

Decidimos, então, propor sua aplicação em uma escola da cidade. O projeto foi encaminhado para a 24ª Coordenadoria de Educação e, após, apresentado à direção da escola escolhida. A escola que no momento nos pareceu mais adequada foi o Colégio Ulbra São Pedro.

Em linhas gerais, o projeto apresentou as seguintes fases: escolha de um tema integrador e de subtemas; pesquisa e abordagem dos temas escolhidos; estudo formal dos assuntos de Estatística; elaboração e aplicação de um instrumento e coleta dos dados com objetivo de aplicar as noções de Estatística; visita a ambientes do município e posterior relato oral e escrito de tais experiências; atividade de conclusão; avaliação geral do projeto.

Nessa etapa, tivemos a preocupação em verificar como tal metodologia de trabalho poderia ser aplicada, os problemas que poderiam surgir no decorrer da aplicação, as possíveis soluções encontradas e que benefícios um trabalho dessa natureza poderia trazer para os alunos envolvidos, utilizando-se para tanto as idéias de Hernández (1998) que, de uma forma muito clara, nos fala sobre projetos. Também nos reportamos à transposição didática nas considerações sobre tais análises. A descrição detalhada desta etapa encontramos no capítulo III.

### **2.3 Caracterização do município:**

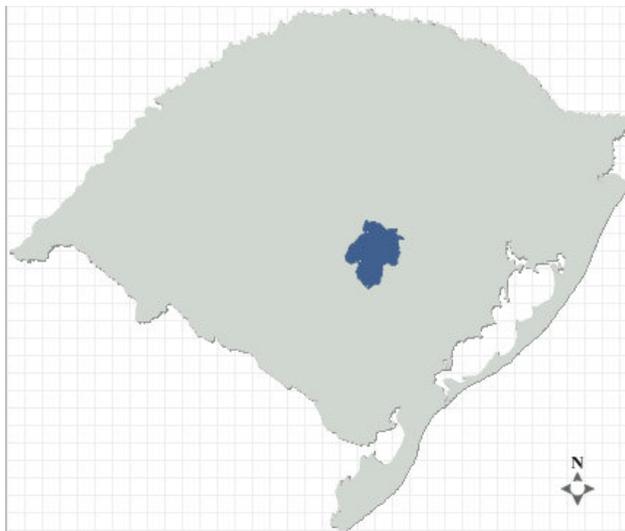
A pesquisa foi realizada no município de Cachoeira do Sul, o qual descreveremos brevemente.

#### **2.3.1 Situação Geográfica**

Cachoeira do Sul está localizada na região central do Estado do Rio Grande do Sul, fazendo parte da microrregião do Vale do Jacuí e distante 196 quilômetros de Porto Alegre. O município foi criado em 26 de abril de 1819, pelo Alvará Imperial de D. João VI e instalado no dia 5 de agosto de 1820. Esse mesmo documento o desmembrava da Vila de Rio Pardo, passando, assim, a ser sede de um novo município cujos limites abraçavam áreas atualmente ocupadas pelos municípios de Alegrete, Santa Maria, Caçapava do Sul, São Gabriel e Santana do Livramento.

Cachoeira do Sul é um município no qual a agropecuária é responsável pela maior fatia da riqueza produzida. Sendo assim, as atividades se voltam para os eixos de ação sobre as potencialidades agrícolas, pecuárias, em que o objetivo principal é agregar valores aos produtos, minerais, indústrias e de prestação de serviços. O arroz, nosso principal

produto primário, é beneficiado por engenhos locais, que possuem altas tecnologias. Com relação às potencialidades minerais, o município trabalha em duas frentes: na extração e beneficiamento do granito tipo exportação e na extração do carvão mineral para utilização como combustível para geração de energia elétrica, através de uma termoelétrica.



*Figura 5: Município de cachoeira do Sul no contexto do Estado do Rio Grande do Sul.*

Nesse segundo segmento, temos dois projetos em pleno desenvolvimento: uma pela Contest Engenharia e outro pela CTSUL. Com relação a este último, há a expectativa de investimentos na ordem de US\$ 600 milhões.

A área total do município corresponde a 4.237km<sup>2</sup> equivalente a 1,5% da área total do Estado. Sua população é de 87.850 habitantes. Como o trabalho enfoca a educação Estatística no Ensino Médio, houve a preocupação em conhecer as escolas que atuam nessa área.

### **2.3.2 As escolas de Ensino Médio do município de Cachoeira do Sul**

O município de Cachoeira do Sul possui 12 escolas de Ensino Médio. Na rede pública, há cinco escolas que desenvolvem o Ensino Médio regular e três escolas que trabalham com a educação de jovens e adultos. Na rede particular, existem quatro escolas enquadradas no Ensino Médio regular.

Julgamos importante abordar os currículos dessas escolas, com objetivo de verificar a presença ou não da Estatística, mas para isso se faz necessário lembrar o processo de adaptação que as mesmas sofreram, quando passaram a adotar o currículo do PEIES.

As escolas estão cadastradas no PEIES- Programa de Ingresso ao Ensino Superior da Universidade Federal de Santa Maria. O PEIES tem como objetivo integrar, orientar e classificar alunos-candidatos de escolas credenciadas localizadas na Região de abrangência do PEIES (RAP) e selecionar e classificar os demais candidatos inscritos para preencher um percentual de 20% das vagas dos cursos de graduação da UFSM. A classificação final dos alunos é feita mediante a realização de três provas, chamadas de Provas de Acompanhamento, ao final do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio.

Esse projeto foi criado em 1995 pela UFSM. Inicialmente, a instituição reuniu grupo de professores de Ensino Médio abrangendo todas as coordenadorias de educação da região de abrangência da universidade. Esse grupo representava todas as disciplinas trabalhadas no Ensino Médio. Cada grupo de professores, na sua área, elaborou um currículo para os três anos do Ensino Médio. Reunindo o trabalho de todos os grupos, surgiu o primeiro currículo básico do PEIES, adotado por todas as escolas a ele credenciadas. A pesquisadora participou deste grupo de 1995 a 1998, como representante da Matemática na 24ª Coordenadoria de Educação.

Os conteúdos de Matemática foram selecionados e organizados, mas a Estatística, na época, não foi incluída, pois, na percepção do grupo, ela deveria ser tratada de uma forma mais ampla, em nível universitário. Assim, ela não foi contemplada no programa do PEIES e, como todas as escolas de Ensino Médio seguem esse programa, ela ficou esquecida por um grande número de professores que atuam nesse nível de ensino. A partir de março de 2004, após o encaminhamento de pedidos de muitos professores sugerindo a inclusão do conteúdo de estatística, a UFSM incluiu, em seu Programa de Ingresso ao Ensino Superior (PEIES), um tópico sobre noções de Estatística.

Sentimos a necessidade desse breve relato sobre o município onde o trabalho se desenvolveu, pois suas escolas apresentam características próprias com relação ao currículo que desenvolvem e as metodologias de sala de aula.

A análise que faremos, na seqüência de nosso trabalho, retomando todas as etapas da metodologia, será também baseada nas influências que tal currículo provoca em nossas escolas.

## **CAPÍTULO 3**

*Digo; o real não está na saída,  
nem na chegada.*

*Ele se dispõe para gente é no  
meio da travessia.*

*Guimarães Rosa*

### **3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A partir da apresentação da metodologia do presente trabalho, procedemos à análise e discussão dos resultados, o que será apresentado na seguinte ordem: análise do questionário dirigido aos professores de Matemática do Ensino Médio, procurando verificar se os mesmos trabalham com a Estatística; análise dos currículos das escolas de Ensino Médio, tomando como referência o currículo do PEIES; análise dos livros didáticos utilizados pelos professores e indicados pelos currículos das Escolas com relação à presença da Estatística em seu rol de conteúdos e, finalmente, a apresentação e avaliação dos resultados do projeto aplicado no Colégio Ulbra São Pedro, nos pautando pelas teorias desenvolvidas no referencial teórico. Salientamos que a ordem das etapas não é cronológica, sua utilização visa apenas organizar o trabalho.

#### **3.1 Análise do questionário dirigido aos professores**

Segundo dados coletados na 24ª Coordenadoria de Educação em março de 2004, 59 professores de Matemática atuavam no Ensino Médio, na região de abrangência do município de Cachoeira do Sul, embora nem todos estivessem ministrando aulas na referida área. Na época da pesquisa, muitos deles desempenhavam suas funções, como professores de Física ou Química, ou até mesmo no ensino fundamental, para atenderem as necessidades das escolas do referido município.

A partir de uma segunda contagem, ficou constado que 47 professores atuavam especificamente na Matemática de Ensino Médio, no município de Cachoeira do Sul. Decidimos trabalhar com o maior número possível de professores. Conseguimos entrevistar 26 profissionais. Visitamos sete das nove escolas que trabalham com o Ensino Médio regular. Apresentamos nosso questionário às direções das respectivas escolas e falamos de suas finalidades e nossos objetivos. Fomos apresentadas aos professores que, naquele momento, não estavam em sala de aula. Aproveitamos a oportunidade para entrevistá-los. Os professores que não puderam ser entrevistados nos forneceram seus telefones e as entrevistas ocorreram em momentos posteriores. O questionário dirigido aos professores constou de cinco questões (APÊNDICE A), sendo três de escolha simples e duas questões abertas.

Traçando um breve perfil sobre os professores entrevistados, podemos dizer que a grande maioria já está trabalhando há mais de dez anos e possuem um regime de trabalho de quarenta horas semanais. É importante salientar que muitos deles exercem suas atividades em duas escolas, o que demonstra uma jornada intensa de trabalho.

A primeira questão investiga junto aos professores se a Estatística é ou não trabalhada no ensino médio. O gráfico da figura 6 apresenta as respostas obtidas.

Observando as respostas dos professores, podemos constatar que 50% dos entrevistados relataram que a Estatística nunca foi trabalhada em suas escolas. Apenas três disseram que a mesma sempre foi trabalhada. Desses três professores, dois são de escolas particulares e um deles trabalha em uma escola estadual onde atua no Técnico de Contabilidade. Cinco professores informaram que a Estatística começaria a ser trabalhada em 2004; justificaram suas respostas em função da mesma ser incluída no currículo do PEIES a partir daquele ano.

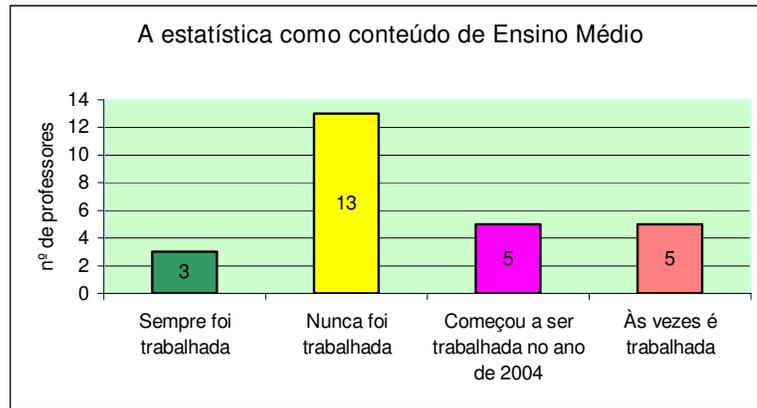


Figura 6: Resposta dos professores a primeira questão do questionário.

Somando os cinco professores que até 2004 nunca tinham trabalhado Estatística e os treze profissionais que também disseram que não abordavam o referido conteúdo em suas aulas de Matemática, o percentual de professores que não tiveram contato com a disciplina cresce para 69,23 % dos entrevistados.

Quando os professores responderam que a Estatística nunca foi trabalhada, perguntamos o porquê e as respostas foram as seguintes: a Estatística não faz parte do currículo do PEIES; existe insegurança por parte do professor; falta tempo para vencer os conteúdos; a carga horária é insuficiente para a abordagem do conteúdo.

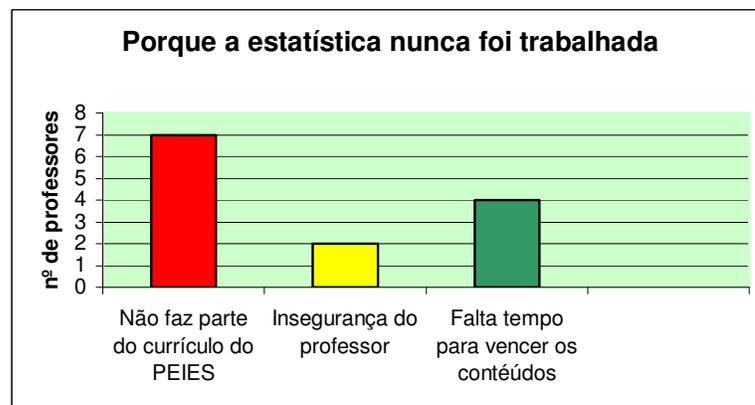


Figura 7: Justificativas dadas pelos professores à pergunta 1.

Observamos, por parte dos professores, uma grande preocupação com o currículo do PEIES. Tanto é verdade que 53,85 % daqueles que nunca trabalharam o conteúdo de Estatística justificaram essa atitude em função da mesma não fazer parte do currículo do referido programa.

Quando nos reportamos à teoria de Chevallard (1991), encontramos o currículo como elemento da transposição externa sobre o qual, na maioria das vezes, o professor não pode exercer sua influência direta. No caso em estudo, as escolas seguem um currículo que foi construído por professores da região de abrangência da UFSM e que não reflete as aspirações locais e as necessidades da comunidade em estudo. Reforçamos essa posição pelos dados do gráfico da figura 8, no qual os professores defendem a presença da Estatística no currículo de suas escolas.

Foi possível constatar na resposta dada à questão 1, que cinco professores, correspondendo a 19,23% dos profissionais ouvidos, salientaram, que às vezes a Estatística é tratada. Quando perguntado em que série (pergunta 2), a mais citada foi a primeira série, pois três professores assinalaram essa opção.

Também foi indagado sobre a forma pela qual o tema é abordado. Dois professores disseram abordar o assunto de forma interdisciplinar; um professor através de projetos; um outro através do livro didático e o último através de pesquisas.

Verificamos também que cinco professores, cerca de 11,53% dos entrevistados, que responderam a pergunta 1, sempre trabalharam a Estatística no Ensino Médio e relataram que a série mais propícia para esse trabalho é a 2ª série, sendo a interdisciplinaridade a forma de abordagem mais usual.

É interessante ressaltar que as escolas que sempre trabalharam a Estatística pertencem à rede particular de ensino.

A quarta questão é do tipo aberta e sugere que o professor se posicione com relação à abordagem da Estatística no Ensino Médio.

Um resumo das principais idéias emitidas por eles pode ser encontrado na figura 8.



Figura 8: Posição dos professores com relação à abordagem da Estatística no Ensino Médio.

Observando o gráfico representado na figura 8, podemos notar que cerca de 92,30% dos entrevistados falaram da importância de se trabalhar a Estatística. Dentre as respostas mais encontradas, os professores destacaram que a Estatística é importante porque pode ser aplicada no dia-a-dia; propicia a leitura e interpretação da informação; pode ser trabalhada de forma interdisciplinar; está presente em concursos que o aluno vai enfrentar. Alguns professores alegaram que ela deveria substituir alguns conteúdos cuja aplicabilidade muitos alunos do Ensino Médio não venham a perceber. Ainda ouvimos dos professores afirmações como: “a base Matemática é dada pelo professor de Matemática, mas os temas que puxam a Estatística pertencem às áreas sócio-histórica ou sócio-biológica”. Ou ainda: “deveria ser trabalhada nas três séries do Ensino Médio, buscando a interdisciplinaridade com a Geografia e as Ciências abordando um tema comum, como a água, por exemplo”.

Observamos, pelas respostas dos professores, que os mesmos acreditam que a Estatística deveria fazer parte dos conteúdos a serem trabalhados no Ensino Médio. Sugeriram

também formas de tratamento desse conteúdo quando relataram a leitura e interpretação da informação e a interdisciplinaridade.

Percebemos, na fala desses professores, a potencialidade para a transposição didática da Estatística, reafirmando o que diz Grillo (1999) quando afirma que, de certa forma, a transposição didática inclui sempre questões relativas ao que ensinar, como ensinar, por que ensinar este e não outro conteúdo. Esse último pensamento é percebido quando alguns professores alegam que “deveriam substituir pela Estatística certos conteúdos que não possuem aplicabilidade”. Grillo (1999) chama atenção para a importância dada pelos docentes à interação e ao diálogo com alunos, fonte de novos significados na aprendizagem, visto que é sempre importante saber quais são as reais necessidades dos educandos.

Percebemos, através dessa análise, o significativo percentual de professores que nunca ministraram Estatística - cerca de 69,23 % dos entrevistados - mas, ao mesmo tempo, uma grande maioria desses professores (92,30 %) falou e justificou a importância de se trabalhar tal conteúdo.

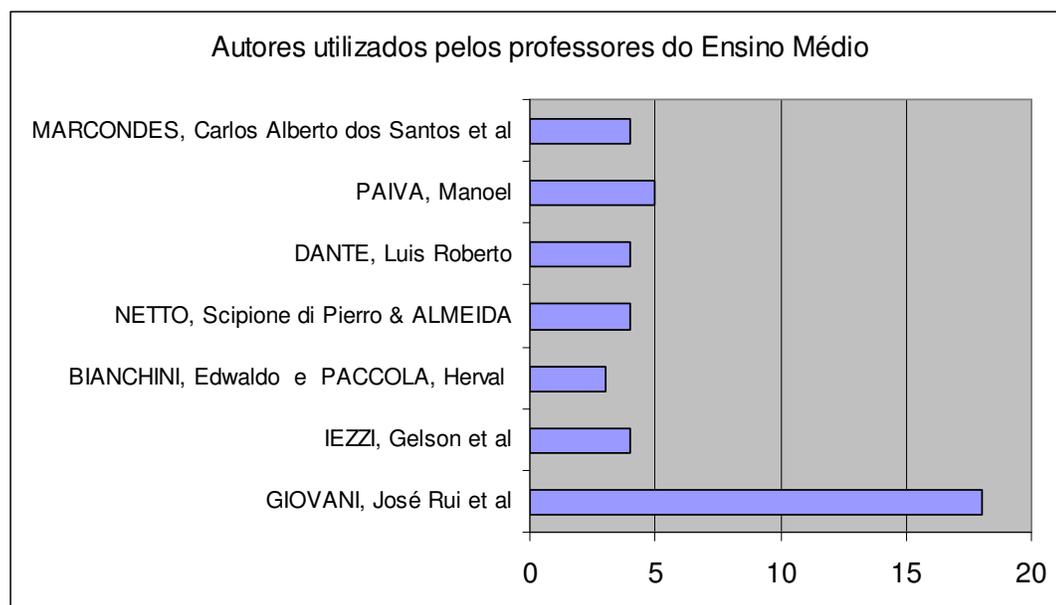
Sintetizando o pensamento dos docentes, podemos dizer que eles consideram a Estatística uma ferramenta básica na leitura e interpretação da informação, aplicada no dia-a-dia das pessoas e, em razão dessa sua natureza e aplicabilidade, adapta-se a outras metodologias de trabalho, permitindo com isso uma abordagem de forma interdisciplinar.

Nas falas dos professores, entendemos também como o currículo limita o seu trabalho com a Estatística. Chevallard (1991) nos esclarece essa limitação quando diz que muito pouco o professor pode influenciar sobre os currículos, pois, nessa transposição de natureza externa, outros profissionais e instituições acabam escolhendo e construindo aquele que parece ser o ideal.

A última questão indagava quanto à bibliografia utilizada pelos professores. O gráfico ilustrado na figura 9 mostra os livros mais citados na entrevista.

Os livros citados pelos professores guardam uma relação direta com as orientações bibliográficas fornecidas pelo Programa do PEIES (ANEXO B).

Ainda com relação a essa questão, encontramos autores pouco citados como: Kátia Cristina Smole e Rokusaburo Kiyukawa, Youssef *et al* , Facchini e Manoel Jairo Bezerra.



*Figura 9: Livros mais utilizados pelo professores*

A apreciação das respostas emitidas pelos professores nos fornece elementos importantes para as próximas análises que faremos na seqüência dessa pesquisa.

### **3.2 Análise dos currículos das escolas de Ensino Médio de Cachoeira do Sul**

Quando grupos de professores imbuídos dos mais nobres propósitos reúnem-se para elaborarem os currículos escolares, imaginam estarem selecionando um conjunto harmônico de conteúdos, metodologias e formas avaliativas que oferecerão aos hipotéticos alunos as vivências mais propícias à aprendizagem. Entretanto, esquecem-se de um detalhe muito importante, ou seja, os destinatários dessa criação: foram eles perguntados sobre suas reais necessidades? Estará esse currículo de acordo com suas realidades? A comunidade escolar está inserida nessa proposta? Qual a participação do aluno na construção do próprio conhecimento?

Sabemos que poucos currículos contemplam as comunidades escolares, lançando sobre elas um olhar capaz de captar suas reais aspirações. Refletindo sobre essas evidências, acreditamos que uma forma alternativa de participação na elaboração do saber e

da interpretação da realidade poderia ser viabilizada ao serem inseridos, nesse currículo, conhecimentos estatísticos - ferramenta indispensável quando queremos retratar detalhes importantes do meio físico, social, econômico ou cultural dos alunos. Acreditamos que escolas e professores tenham conhecimento da importância de se trabalhar Estatística, conforme resposta obtida para a questão 4 (figura 8). Embora ressaltem sua importância, verificamos que até então não havia sido trabalhada em sala de aula, conforme constatamos no gráfico da figura 6.

Para que essa realidade seja bem entendida, Chevallard (1991) explica ser o sistema didático formado pelo professor, aluno e o saber a ser ensinado, e que este sistema sofre a influência direta da noosfera, verdadeiro filtro que pode reter conhecimentos ou promovê-los, a fim de que possam ser ensinados em sala de aula.

Quando perguntamos aos professores porque a Estatística não está sendo trabalhada no Ensino Médio, 53,85% dos entrevistados alegam que a mesma não faz parte do currículo do PEIES (figura 7). Julgamos então que a análise do currículo das escolas do município de Cachoeira do Sul, através do currículo do PEIES, se justifica em função de todas as escolas estaduais estarem cadastradas para o desenvolvimento do Programa do PEIES (ANEXO A). A mesma situação se repete com as escolas particulares.

A Universidade Federal de Santa Maria é um importante elemento da noosfera, influenciando diretamente nos currículos desenvolvidos pelas escolas de Ensino Médio de nossa cidade. Isso comprova o que afirma Sacristán (2000) quando diz que o currículo é a expressão da função social da instituição escolar e isso tem suas conseqüências tanto para o comportamento de professores quanto dos alunos. Ressalta ainda que o currículo é um esquema diretor ou referencial para o comportamento profissional dos docentes, condicionando as coordenadas do cargo e inclusive a estrita prática pedagógica.

O currículo do PEIES, (ANEXO C), foi elaborado no ano de 1995, por professores representantes da Matemática de toda a região de abrangência da UFSM, com o objetivo de definir seus pressupostos e delinear suas características operacionais. O programa tem como um dos objetivos selecionar candidatos para ingressar nos cursos de graduação da UFSM, buscando uma coerência entre os conteúdos programáticos e o que se exige dos candidatos nas provas, partindo-se do princípio de que o ser humano é capaz não só de adquirir habilidades e conhecimentos de diferentes tipos, mas também de demonstrar uma mesma habilidade ou um mesmo conhecimento em graus ou níveis distintos.

Os objetivos para cada conteúdo foram elaborados seguindo a Taxionomia dos Objetivos Educacionais de Bloom (1972). Esta taxionomia descreve, do mais simples ao mais complexo, seis níveis através dos quais os conteúdos ensinados podem ser apreendidos, abrangendo o domínio cognitivo e as capacidades e habilidades intelectuais, conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese, avaliação. Através dos níveis, o aluno vai avançando em um conteúdo, ultrapassando a mera memorização e percorrendo etapas que vão da identificação de um tema até a emissão de pareceres de julgamento qualitativos ou quantitativos sobre o tal assunto.

Podemos observar também que, após os conteúdos serem apresentados em cada série, aparecem as sugestões de interdisciplinaridade e contextualização que o professor pode propor aos seus alunos no trabalho escolar. No programa do PEIES (1999), a interdisciplinaridade é vista como a associação de duas ou mais disciplinas concorrendo para uma realização comum. Ainda segundo o mesmo programa, a interdisciplinaridade, no entanto, deve ir além da justaposição de disciplinas, buscando a possibilidade de relacioná-las em áreas de projetos de estudo, pesquisa e ação, como práticas pedagógicas e didáticas adequadas aos objetivos de ensino médio. O conhecimento dentro de uma disciplina mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos e, nesse sentido, através de uma abordagem interdisciplinar, é importante que o aluno aprenda a olhar o mesmo objeto sob perspectivas diferentes ou integradoras.

Contextualizar na visão do programa é, sobretudo, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Por isso, o tratamento contextualizado dos conteúdos permite tirar o aluno da condição de espectador passivo, estabelecendo relações de reciprocidade entre ele e o objeto de conhecimento, através de aprendizagens significativas. Assim, a contextualização evoca áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural do aluno, principalmente quando se refere ao trabalho e à vida civil, na forma de exercício da cidadania.

Os conteúdos previstos e os níveis de exigência permanecem em sua grande maioria iguais aos inicialmente propostos. Poucas alterações ocorreram na Matemática. Uma alteração importante a ser citada foi a inclusão da Matemática Financeira no terceiro ano do Ensino Médio.

No início do ano de 2004, os professores componentes do grupo de trabalho de Matemática efetuaram modificações no currículo dessa disciplina. Importante ressaltar que os componentes do grupo de trabalho de Matemática têm também como atribuição

estabelecer contato com seus colegas de disciplina e com alunos das escolas credenciadas, sob a jurisdição de sua Coordenadoria de Educação, para colher sugestões sobre melhorias no programa. Como resultado dessas sugestões a Estatística passou a fazer parte dos conteúdos de Matemática (ANEXO C1). Acreditamos que essas transformações de ordem externa, viabilizando a Estatística como um saber a ser ensinado em sala de aula, seja fruto das reflexões de um grupo, denominado noosfera, por Chevallard (1991).

Essa transposição externa realizada pela noosfera é operacionalizada pelas pessoas e instituições que pertencem ao entorno do sistema, que ocupam os postos principais de funcionamento didáticos, que enfrentam os problemas sociais, que amadurecem as soluções e efetuam as necessárias negociações. Com a passagem da Estatística para o grupo de conteúdos do 1º ano em 2004, foi necessário que as seqüências (progressão aritmética e geométrica) fossem deslocadas para o 2º ano.

O que se espera a partir dessas alterações é que a Estatística possa, dentro do currículo das escolas, através do trabalho criativo do professor, oportunizar ao educando um melhor entendimento de seu ambiente e uma maior visão de mundo. No entanto, sabe-se que isso só se tornará possível através da transposição didática que o professor fará com o conteúdo de Estatística ao transformá-lo em um saber a ser ensinado. Essa possibilidade é facilitada, na nossa visão, pelo fato de o currículo apresentar situações de trabalho conjunto com outras disciplinas, incentivando o ensino interdisciplinar, além de uma sugestiva lista de livros didáticos.

### **3.3 Análise dos livros de Matemática utilizados pelos professores de Ensino Médio**

Outro elemento importante da noosfera é o livro didático. Morandino (2004) ressalta que Chevallard (1991) analisa uma outra dimensão que corresponde ao ponto de vista do aluno, ou seja, para que a aprendizagem se efetue modifica-se o saber, e isso pode ser feito de forma simplista de transposição didática, suprimindo a dificuldade, quando existente, ou através de uma reorganização do saber, de uma verdadeira refundação dos conjuntos de conteúdos. Esse trabalho da noosfera, ao elaborar um novo texto do saber, passa a ser uma estratégia de ataque às dificuldades de aprendizagem mediante sua identificação. Essa construção de um novo texto visa buscar um bom ensino. Porém, antes de ser bom, esse

ensino deve ser possível e, nesse sentido, a noosfera, preocupando-se com elementos referentes às condições didáticas, pode deixar escapar muitos outros.

Como dissemos anteriormente, na fundamentação teórica, na década de 90 um olhar mais rigoroso do MEC recaiu sobre os livros didáticos. Isso aconteceu em virtude da presença constante de erros conceituais, ausência de informações essenciais à formação dos alunos, preconceito, falta de qualidade gráfica, entre outros. Criou-se então um grupo de trabalho, em 1995, com o intuito de estabelecer critérios para a avaliação dos livros didáticos - nasceu assim o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático).

A primeira avaliação dos livros didáticos aconteceu em 1996 e, no ano seguinte, através do Guia do Livro Didático, foi feita a publicação dos livros aprovados pelo MEC. Desde então, de três em três anos o MEC divulga a lista dos livros avaliados e aprovados.

O objetivo da análise dos livros didáticos foi o de verificar a presença da Estatística; a ordenação dos tópicos; a forma de abordagem, observando a existência ou não de um tema integrador (APÊNDICE B). Escolhemos aleatoriamente onze livros para fazerem parte da amostra entre os livros encontrados na bibliografia do PEIES e os livros citados pelos professores através do questionário. A tabela a seguir representa esta amostra.

IEZZI, Gelson et al. Matemática. Vol. Único. São Paulo: Atual, 1997
GIOVANI, José Rui et al. Matemática Fundamental: uma nova abordagem. São Paulo: FTD, 2002
BIANCHINI, Edwaldo e PACCOLA, Herval. Curso de Matemática. Vol. único. São Paulo: Moderna, 2000.
BEZERRA, Manoel Jairo. Matemática para o ensino médio. São Paulo: Scipione, 2001.
YOUSSEF, Vicente Paz et al. Matemática: vol. Único. São Paulo: Scipione, 2000.
FACCHINI, Walter. Matemática. Vol. Único. São Paulo: Saraiva, 1997.
DANTE, Luiz Roberto. Matemática contexto & aplicações. Parma Ltda, 2001.
PAIVA, Manoel. Matemática. Vol. Único. São Paulo: Moderna, 2000.

MARCONDES, Carlos Alberto dos Santos et al. Matemática para o ensino médio. Vol. Único. São Paulo: Ática, 1999.
SMOLE, Kátia Cristina Stocco & KIYUKAWA, Rodusaburo. Matemática. 1 <sup>a</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 1998.
NETTO, Scipione di Pierro & ALMEIDA. Matemática: 2º Grau. Vol. 1-3. São Paulo: Scipione Autores Editores, 1984.

*Figura 10: Livros de Matemática do Ensino Médio, utilizados na análise.*

Através da análise dos livros didáticos, percebemos que há inúmeras deficiências com relação a abordagem da Estatística. Isso comprova o que diz Delval (1998) a respeito do assunto, ou seja, o fato de que os livros interpretam os programas oficiais e os desenvolvem indo muitas vezes além, e sendo muito mais concretos (e freqüentemente mais conservadores) que o próprio programa, de forma que são os textos, em última análise, que determinam o que é estudado. Geralmente, os livros apresentam a ciência já constituída, como é ensinada nos manuais, com uma facilitação na linguagem, mas com uma estrutura conceitual semelhante.

Ao fazer referência aos textos escolares, Pires (2000) diz que os objetos de ensino são introduzidos explicitamente por uma definição, seguidos de uma lista de suas propriedades, que são objeto de demonstração a partir de um certo nível de escolaridade e, depois, vem o estudo de situações de emprego pelo aluno (aplicações).

Através de uma pesquisa feita com professores do Ensino Médio (APÊNDICE A), buscamos descobrir quais eram os livros utilizados por eles. De acordo com a análise do gráfico representado na figura 9 (pg. 50), foi possível perceber quais os autores mais citados. Dentre eles, Giovani, José Rui et al, foram citados por 69,23% dos professores entrevistados. De acordo com a análise do referido livro, verificamos que o tratamento dado à Estatística é tradicional, aparecendo uma grande quantidade de problemas e gráficos para análise dos alunos. A abordagem começa com o estudo sobre população e se estende até medidas de dispersão. A apresentação, no entanto, é bem ilustrada, o efeito visual salienta detalhes e chama atenção para partes importantes do assunto tratado.

As abordagens sobre Estatística nos livros analisados seguem um padrão um tanto uniforme. No entanto, dois autores chamam a atenção pelas propostas apresentadas. O primeiro deles, Manoel Jairo Bezerra, embora tradicional na forma de tratar o assunto, no final de seu livro apresenta uma situação de trabalho interdisciplinar, junto com professores de Biologia, Educação Artística e Língua Portuguesa, na forma de projeto. O projeto é muito bem explicado e poderia ser uma boa atividade para um trabalho na área da Estatística. Se observarmos, no entanto, a lista de livros sugerida pelos professores, ele é bem pouco utilizado. O segundo livro pertence às autoras Kátia Cristina Smole e Rokusaburo Kiyukawa. O referido livro apresenta a Estatística distribuída nas três séries do Ensino Médio. A primeira diferença significativa em relação aos demais livros é a presença da Estatística nos primeiros capítulos dos três volumes. Nos demais autores, ela aparece do meio para o final das obras.

As autoras deram uma ênfase muito especial à Estatística em suas obras. No primeiro volume, ela aparece antecedendo e, de uma certa forma, embasando, gráficos e funções. No segundo volume, antecede a contagem e, no terceiro volume, há uma união entre Probabilidade e Estatística. A forma como as atividades são propostas chama a atenção, visto que é comum encontrarmos situações do dia-a-dia, tais como: “escolha 20 colegas de sua classe e pesquise...”. Tais situações levam o aluno a uma aplicação imediata e prática dos temas estudados. Outro aspecto que se evidencia é a orientação quanto ao uso da calculadora. Em cada um dos volumes, após cada capítulo de Estatística, encontra-se uma série de exemplos de situações de aplicação e de como a calculadora deve ser utilizada.

Buscamos as análises realizadas pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio – PNLEM - encontramos as apreciações referentes aos seguintes autores: Edwaldo Bianchini e Herval Paccola, Luiz Roberto Dante, Manoel Paiva, Kátia Cristina Smole e Rokusaburo Kiyukawa e de Gelson Iezzi, et al. Julgamos importante ressaltar essas análises uma vez que esses autores e suas obras também fazem parte da lista que elaboramos.

Sobre a metodologia utilizada por Edwaldo Bianchini e Herval Paccola, o documento diz que o aluno tem poucas oportunidades de inferir conceitos ou procedimentos, pois estes, em geral, já são apresentados em forma sistematizada, mas é chamado a uma participação ativa na construção do seu conhecimento em quadros como “Atenção”, “Agora resolva” e “Revisão de conceitos”. A diversidade de representações é explorada apenas em alguns tópicos, em particular no estudo da Estatística, com a apresentação de diversos tipos de gráficos. Em geral, podemos esperar da obra que o aluno leia e interprete o texto de apresentação dos conteúdos e, em seguida, resolva problemas na classe ou em casa.

Com relação à obra de Luiz Roberto Dante, o PNLEM (2004) mostra que os conteúdos são introduzidos, muitas vezes, por meio de situações-problema, e depois sistematizados. A obra estimula o aluno, portanto, a desempenhar papel ativo na construção do conhecimento. As atividades são organizadas de modo a proporcionar a construção de conceitos. Verificamos, também, o estímulo freqüente à interdisciplinaridade, em atividades que relacionam Matemática com Física, Química, Geografia, Biologia e outras áreas do conhecimento. As discussões que colaboram para a construção da cidadania podem ser exploradas pelo professor, com base em atividades que envolvam temas históricos e de interesse social.

No modelo adotado na obra de Manoel Paiva, de acordo com o PNLEM (2004), os conteúdos aparecem na forma sistematizada –definições, propriedades, exemplos – e os exercícios são de fixação e de verificação da aprendizagem. A linguagem empregada é, em geral, clara e objetiva e se busca o rigor matemático na exposição dos conceitos e procedimentos, objetivo este quase sempre atingido. A ligação dos temas apresentados com as questões de outras áreas do conhecimento e de outras práticas sociais recebe razoável atenção na obra e é realizada ora nos exercícios envolvendo aplicação da Matemática, ora nas seções especiais de leitura de textos.

A metodologia adotada pelas autoras Kátia Cristina Smole e Rokusaburo Kiyukawa conforme o PNLEM (2004), caracteriza-se por uma diversidade de enfoques e representações matemáticas, articulando conhecimentos de modo a favorecer um processo de retomada e aprofundamento. Estimula o pensar lógico, a criatividade, a comunicação, a pesquisa e a produção de textos. Incentiva e orienta o emprego da calculadora científica nas atividades que envolvem o cálculo mental e por estimativa. Oferece, ainda, diversas atividades que valorizam o convívio social e estimulam a autonomia do aluno. Inúmeras situações do cotidiano, vinculadas à Matemática, favorecem a compreensão dos conteúdos. Particularmente, as atividades envolvendo álgebra e Estatística contribuem para a construção da cidadania.

A apresentação dos conteúdos já formalizados, seguidos de exemplos e exercícios, é predominante na obra de Gelson Iezzi et al, segundo o PNLEM (2004). De acordo com o documento, isto pode levar o aluno a uma atitude passiva e pouco autônoma em relação à Matemática. No entanto, a qualidade e a diversidade das atividades propostas atenuam essa limitação. A contextualização está presente nos problemas que envolvem a aplicação da Matemática. Nesse aspecto, o capítulo dedicado à Estatística privilegia temas

sociais. Merecem destaque as bem elaboradas referências à História da Matemática, que permeiam toda a obra.

Nos demais livros, o conteúdo de Estatística, quando presente, segue um padrão regular de apresentação do assunto seguido de atividades que podem ser elaboração de tabelas, construção e análise de gráficos ou resolução de problemas. Dos livros relacionados, três deles não abordam a Estatística: Youssef *et al*, Facchini e Scipione.

Cabe aqui lembrar que Chevallard (1991) faz uma divisão quanto ao trabalho de transposição em externo e interno. Refere-se ao trabalho externo (transformação externa) àquele realizado desde a seleção dos conteúdos de saber a ensinar até a sua chegada à escola. Nesse sentido, o livro desempenha importante papel nessa seleção externa dos saberes, o que começa com as escolhas dos conteúdos e metodologia por parte dos autores da obra.

Essa influência tem continuidade no momento em que os mesmos são inseridos nos currículos das escolas, fazendo parte das referências bibliográficas indicadas para cada série e, depois, no trabalho diário do professor (transposição interna) na árdua tarefa de levar o saber aos seus alunos. É nesse ambiente da sala de aula que acontece a reflexão do professor sobre a sua própria prática: ao preparar sua aula, revelando seu compromisso com o estudante, buscando o melhor conteúdo, o procedimento mais adequado, construindo uma nova configuração do que vai ser ensinado, realizando assim a transposição didática.

### **3.4 Transposição didática da Estatística: um ensaio através da experiência com projetos**

No capítulo referente à metodologia, afirmamos que o caminho percorrido inicialmente em nosso projeto foi baseado no conhecimento empírico que tínhamos desse tipo de atividade. Tínhamos delineado algumas formas de trabalhar com projetos, mas sentíamos a necessidade de um referencial que nos mostrasse experiências bem sucedidas nesta área. É neste momento que buscamos Hernández (1998), que nos trouxe válidas orientações em nosso trabalho. Mais tarde, as idéias de Chevallard (1991) nos apresentam esclarecimentos sobre os processos de envolvimento de escolas, professores, alunos, instituições e da comunidade com um determinado saber, no caso específico, o saber estatístico.

O estudo elaborado sobre a transposição didática de um saber, abordado no referencial teórico, deixou claro o longo caminho que um conteúdo percorre até chegar à sala de aula. Vamos considerar então que o saber em questão seja a Estatística. Uma vez contemplada no currículo da escola, a passagem da Estatística para a sala de aula fica a cargo do professor que, de acordo com suas experiências na área, da valorização que dispensa ao tema, do conhecimento da turma de alunos, poderá dar vida a esse saber, tornando-o um instrumento possível de ser utilizado por eles, na construção e aquisição de novas informações.

Também mostramos, através das citações de alguns autores, que o conhecimento de Estatística deve fornecer aos alunos a possibilidade de entrar em contato com os fatos ou os problemas vivenciados em seu ambiente comunitário, entender como eles surgiram e, se possível, dentro de suas condições, buscar as soluções para que possam ser atenuados.

Olhando a Estatística por esse enfoque, percebemos que ela possui uma natureza diferente dos demais conteúdos matemáticos, o que nos leva a concluir que os métodos utilizados para apresentar a grande maioria dos conteúdos matemáticos não são adequados, requerendo, portanto, que se pense em formas alternativas de se transpor esse saber para a sala de aula.

Encontramos, assim, no trabalho com projetos, a viabilização de unir o método estatístico com as vivências do ambiente social, pois, como nos mostra Hernández (1998), trabalhar com projetos significa enfrentar o planejamento e a solução de problemas reais, fazendo com que professor e estudante consigam investigar um tema, partindo de um enfoque capaz de relacionar idéias-chave e metodologias de diferentes disciplinas.

Relataremos aqui as etapas de um projeto desenvolvido no primeiro semestre do ano 2000, bem como as impressões colhidas e as avaliações realizadas no seu desenrolar.

O primeiro passo dado na realização do projeto foi a determinação clara do objetivo que buscávamos alcançar, transformando esse objetivo em um questionamento: é possível elaborar e aplicar procedimentos metodológicos que permitam a transposição da Estatística para a sala de aula, de modo a vivenciá-la de uma forma prática e contextualizada, tornando-a assim um recurso capaz de fornecer elementos para o conhecimento de realidade do aluno?

Decidimos desenvolver o projeto no Colégio Ulbra São Pedro, uma escola particular do município de Cachoeira do Sul, no ano de 2000. O período de aplicação do projeto foi o primeiro semestre do respectivo ano, totalizando 40 horas, divididas em 20 encontros. Escolhemos essa escola pelo conhecimento que tínhamos da instituição e por sabermos que teríamos total apoio da direção, em tal atividade.

Iniciamos as atividades nessa instituição de uma forma organizada, seguindo alguns procedimentos importantes, tais como: a apresentação do projeto à direção, abordando seus objetivos; a verificação, junto à supervisão escolar, sobre qual a habilitação mais apropriada ao desenvolvimento do mesmo e a escolha do componente curricular e do conteúdo a ser desenvolvido.

A escola adotava o Currículo do PEIES; portanto, a Estatística não estava presente nos conteúdos da disciplina de Matemática. Foi escolhido então o curso Técnico em Informática, no qual os alunos tinham disciplinas normais do ensino médio e uma parte diversificada que correspondia às disciplinas do curso técnico, entre elas a Estatística. Nosso interesse era trabalhar com turmas específicas de Ensino Médio, mas acatamos as orientações da direção que nos indicou, naquele momento, uma turma para o desenvolvimento do projeto. Também ouvimos a ponderação, por parte da direção, de que um projeto como o que foi concebido poderia ser aplicado em qualquer turma de Ensino Médio.

A turma escolhida era composta inicialmente de quinze alunos, com a desistência de um deles permaneceram quatorze alunos, quatro meninas e dez meninos, que também assistiam às disciplinas normais do Ensino Médio da referida escola. A média de idade dos referidos alunos era de 15 anos. Conhecíamos bem os alunos em questão, pois trabalhávamos juntos também na disciplina de Matemática no Ensino Médio. Eram alunos dinâmicos, interessados e curiosos, que gostavam de desafios e novas experiências.

### **3.4.1 Relato dos encontros**

#### **3.4.1.1 Primeiro encontro: estabelecendo um tema para o início do trabalho**

No período de preparação do ano letivo de 2000, no Colégio Ulbra São Pedro, participamos de uma reunião pedagógica, onde foi escolhido um tema para ser trabalhado durante o semestre. O tema escolhido pelo grupo de professores foi o ambiente. Esta questão

veio ao encontro das nossas idéias preliminares, pois julgávamos ser o ambiente um tópico muito rico para ser abordado dentro de um projeto.

No primeiro contato com os alunos, procuramos elucidar para eles que a Estatística apresentava características diferentes dos demais conteúdos matemáticos e que, portanto, a forma de trabalho dentro dessa disciplina deveria ser diferente. Explicamos, também, que através da Estatística eles poderiam levantar dados sobre a sua realidade, propiciando assim um conhecimento mais aprofundado do ambiente em que viviam.

Procurando despertar a turma para o tema proposto pela escola, formulamos algumas perguntas como: O que entendemos por ambiente? Nosso município apresenta problemas ambientais? Vocês poderiam citar alguns?

Aos poucos, os alunos foram relatando situações como: “no trajeto para a escola observamos lixos acumulados em terrenos baldios”. O aluno G conta: “minha casa fica perto do Arroio Amorim e podemos observar que grande quantidade de lixo é jogada nele diariamente, pela população que mora em suas margens”, “a fumaça emitida pela descarga dos carros”. Já o aluno D lembrou que os maiores problemas são relacionados ao “aumento da população, a falta de empregos”. O aluno F comentou: “as garrafas de plástico são jogadas nas ruas indo parar nos esgotos, impedindo que as águas sejam escoadas”.

Ouvimos os relatos e procuramos mostrar que a problemática levantada pelos alunos poderia ser abordada através de um tema integrador. Os alunos sugeriram algumas idéias, mas julgaram finalmente que “o ambiente do município de Cachoeira do Sul” abordaria todas as sugestões levantadas pelo grupo, visto que abrangeria as preocupações quanto ao ambiente social, econômico, físico e cultural do município.

Esse primeiro contato com os alunos foi encorajador e nos encheu de confiança de que o trabalho teria êxito, pois observamos, em seus depoimentos, que havia um terreno fértil para o desenvolvimento do projeto proposto.

#### **3.4.1.2 Segundo e terceiro encontros: investigando a percepção dos alunos sobre a problemática ambiental de Cachoeira do Sul**

Fazendo uma análise mais minuciosa das idéias e assuntos sugeridos pelos alunos, encontramos muitas peculiaridades e itens bastante complexos. Buscamos o auxílio de

professores na área da Biologia e História e selecionamos alguns assuntos que julgamos importantes para o conhecimento da realidade do município. Juntando tais sugestões, decidimos elaborar um instrumento de pesquisa e aplicá-lo em nosso segundo encontro com a turma de trabalho.

No questionário que foi respondido pelos alunos (APÊNDICE C), além de coletarmos dados como sexo e idade encontramos, nas alternativas formuladas para a primeira pergunta, preocupações referentes às questões como: resíduos jogados pelas fábricas na atmosfera e nas águas; gases eliminados pelas descargas de veículo; petróleo jogado ao mar; ruídos provocados por automóveis, obras e construções; desperdício de recursos naturais escassos; turistas que agredem as paisagens; efeito estufa; crescimento desordenado das populações; energia gasta ao abrir a geladeira com frequência; consumismo; desemprego; subnutrição.

A segunda pergunta apresentada aos alunos solicitava que relacionassem aos problemas ambientais do nosso município os seguintes aspectos: queimadas; erosão do Morro do Cascalho; lixo abandonado nas ruas e campos; grande quantidade de garrafas descartáveis; utilização inadequada de agrotóxicos e biocidas; contaminação do Arroio Amorim; resíduos sólidos (lixões); esgotos urbanos; pesca ilegal; erosão e assoreamento nas localidades de Barro Vermelho e Três Vendas.

Na terceira questão, foi perguntado aos alunos por que motivos consideravam as agressões ao meio ambiente como ações muito graves. Nessa questão, a resposta foi direcionada para as possíveis alternativas: porque afetam a saúde da população; porque contaminam a água, o ar, o solo, pondo em risco toda a natureza; porque diminui a qualidade de vida; porque pode afetar gerações futuras e, finalmente, porque é muito difícil reparar o dano.

Na questão seguinte, os alunos foram indagados sobre a quem compete a responsabilidade com o meio ambiente: se de cada um de nós, da escola, do poder público, da sociedade, ou ainda, se eles não sabem de quem deve ser.

A última questão buscava saber se no dia-a-dia os alunos procuravam não agredir o ambiente. As alternativas de respostas colocadas eram “sim”, “não” ou “não sei”.

Explicamos aos alunos que nosso objetivo era de perceber o grau de conhecimento prévio que eles possuíam sobre sua realidade. Pedimos que fossem sinceros e respondessem de acordo com suas posições pessoais sobre o assunto.

No terceiro encontro, conversamos a respeito do instrumento aplicado. Apresentamos a tabulação de três questões (2, 4 e 5). Reservamos as demais questões para que os próprios alunos fizessem a sua tabulação no decorrer das aulas seguintes.

A questão 2 do referido instrumento indagava: Quais dos itens abaixo você relaciona aos problemas ambientais do nosso município? De posse das informações oferecidas pelo instrumento de pesquisa (figura 11), observamos que os alunos identificaram como problemas maiores o lixo abandonado, os esgotos urbanos, as garrafas descartáveis, as queimadas, contaminação de arroios, os resíduos sólidos, o uso de agrotóxicos e biocidas.

Observando as respostas, percebemos que eles confirmaram algumas preocupações individuais manifestadas anteriormente, em nossa primeira conversa informal como: esgotos urbanos, garrafas descartáveis, contaminação do Arroio Amorim e lixo abandonado. A figura 11 mostra, de uma forma mais detalhada, um gráfico com as respostas dos alunos.

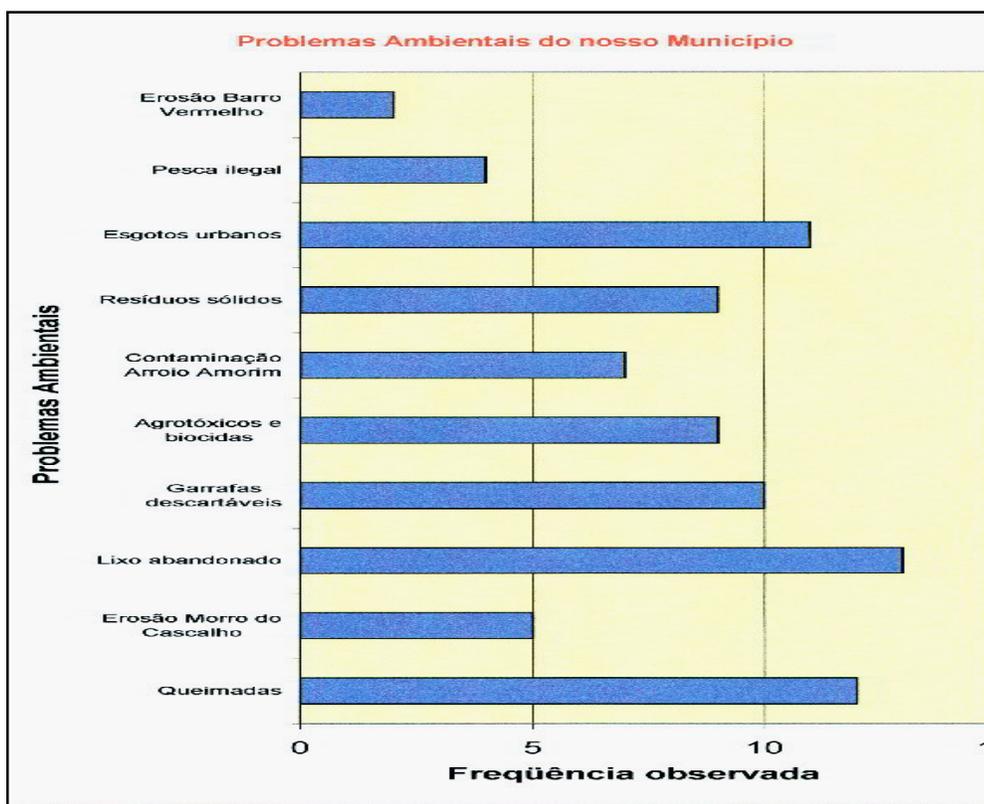


Figura 11: Respostas dos alunos para a segunda pergunta do instrumento

A pergunta tratava do comprometimento da turma com as questões ambientais. O gráfico mostrado na figura 12 evidencia que 73% dos alunos julgaram que a preocupação com o ambiente é um problema da sociedade. Apenas 9% deles consideraram essa problemática uma responsabilidade de cada indivíduo. Este resultado reforçou a necessidade de conscientização quanto ao compromisso individual que temos com o ambiente.

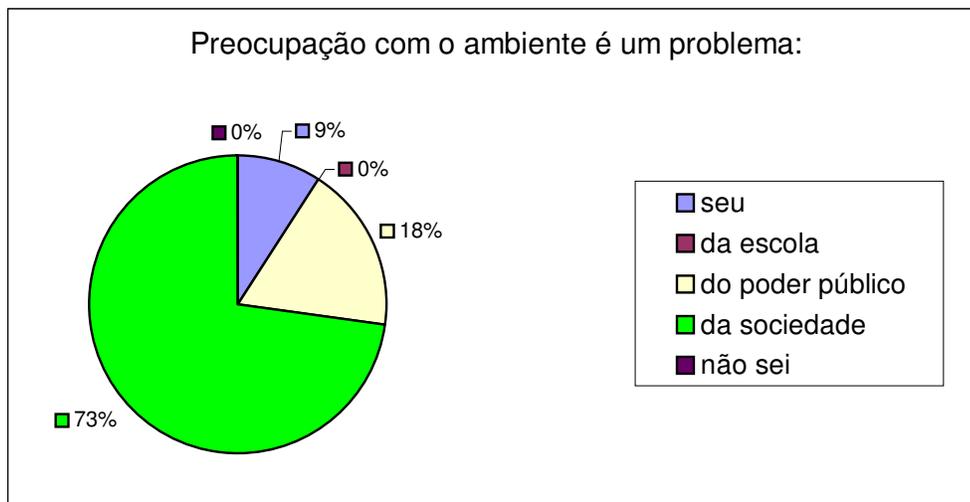
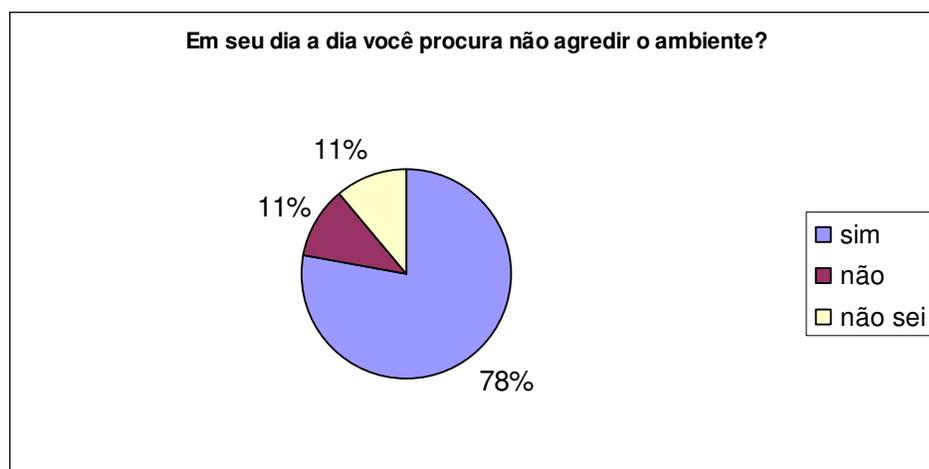


Figura 12: Resposta dos alunos à quarta questão.

A pergunta 5 indaga sobre a atitude de cada um em relação ao ambiente no seu dia-a-dia. A figura 13 apresenta o gráfico que contempla as respostas dadas pelos alunos a essa questão. Podemos dizer que a grande maioria da turma, cerca de 78% dos alunos, julga que suas ações no dia-a-dia não prejudicam o ambiente. Após apresentarmos à turma o resultado obtido para essa pergunta, ouvimos dos 22% dos alunos restantes indagações como: que ações foram consideradas corretas para evitar a agressão ao ambiente?

Os alunos que responderam “sim” a essa questão fizeram considerações ressaltando o fato de economizarem água em casa; cuidarem para não desperdiçar energia elétrica; ajudarem no encaminhamento adequado do lixo doméstico, principalmente das garrafas de plástico, evitando que as mesmas se acumulem em sangas, riachos e rios; cuidarem do verde e dos animais de suas casas, entre outras.



*Figura 13: Evidencia as respostas dos alunos à pergunta 5.*

Indagamos aos alunos sobre as respostas dadas às perguntas 4 e 5, visto ter havido um paradoxo: se demonstravam, através de suas respostas, preocupações com o seu ambiente, por que julgavam que cabia à sociedade um trabalho mais efetivo de preservação, e não a cada um deles?

Ouvimos dos alunos que, em situações como nos casos de queimadas, faltas de esgotos urbanos, utilização inadequada de agrotóxicos e biocidas, pesca ilegal, contaminação dos cursos de água por resíduos industriais, muito pouco eles poderiam contribuir, pois tais problemas pareciam estar um tanto quanto afastados deles. Nesse momento, falamos aos alunos da importância de conhecermos bem esses problemas e tentarmos ajudar, repassando informações úteis às populações que vivem em tais ambientes.

Estes dois encontros foram positivos, pois, após a apresentação dos resultados do instrumento, de imediato os alunos indagaram quanto à possibilidade de realizarem um levantamento de dados, sobre um tema de interesse da própria turma. Achamos a idéia muito interessante e combinamos que essa seria uma das atividades de nosso projeto. Apenas salientamos que, em primeiro lugar, eles precisariam aprender algumas noções de Estatística para poderem então elaborar um instrumento de pesquisa e aplicá-lo, tabular os dados e, finalmente, escolherem uma forma para a apresentação dessas informações. Alguns alunos sugeriram que a pesquisa poderia ser feita dentro do tema que havíamos combinado trabalhar.

#### **3.4.1.3 Quarto encontro: elegendo subtemas de estudo dentro do tema maior**

Iniciamos o quarto encontro lembrando a sugestão da pesquisa que eles gostariam de fazer dentro do tema que havíamos escolhido para trabalhar. Sugerimos aos alunos que seria importante que conhecessemos alguns aspectos de nossa realidade, antes de partirmos para uma pesquisa sobre ela.

Sentimos necessidade de retomar com os alunos os resultados das perguntas 2 e 4, mostradas nas figuras 11 e 12, e ouvirmos seus comentários. Sugerimos à turma que eles repensassem as respostas dadas à pergunta 4. Deixamos então uma indagação para que eles refletissem: Será que precisamos esperar que a sociedade tome as medidas cabíveis ou nós, cidadãos, podemos, através de pequenos atos, contribuir para amenizar tais problemas?

Lembramos aos alunos, nesse momento, que, para contribuirmos, é preciso que conheçamos a realidade que nos rodeia. Pedimos então que eles sugerissem os temas que consideravam importantes de serem estudados. Houve muita discussão sobre o que estudar e se determinado assunto fazia parte do tema principal. Podemos citar o exemplo da história do município, subtema sugerido pelos alunos H e I. No entender de alguns alunos, a história não fazia parte do ambiente. Foi necessária a intervenção da professora para esclarecer que ambiente se referia a aspectos históricos, sociais, físicos, econômicos e culturais do município.

Os subtemas foram listados e decidimos, por sorteio, a ordem de apresentação dos mesmos. A distribuição dos subtemas ficou assim organizada:

- A história do município e seus aspectos culturais (alunos H e I)
- A cobertura vegetal do município (alunos N e O)
- A cultura do arroz (aluno L)
- A hidrografia (alunas A, E e G)
- Microbacia do Arroio Amorim (alunos B e F).
- A população urbana (alunos C e J)
- A poluição por plásticos (aluno M)
- Lixo: reduzir, reutilizar, reciclar (aluno D)

Foi necessário estabelecer um tempo para que os alunos trabalhassem sobre tais assuntos e começassem a apresentá-los. O tempo julgado necessário pelo grupo foi de três

semanas. A partir dessa data, ocorreriam, em nossas aulas, as apresentações dos subtemas intercalados com conteúdos formais de Estatística.

Como recursos, sugerimos aos alunos diversas fontes de pesquisa, tais como: Biblioteca Pública Municipal e Museu Municipal, onde a história do município seria encontrada. Sugerimos o IBAMA e a Secretaria de Vigilância Sanitária, por serem órgãos que se encontram em contato direto com os problemas ambientais. Na Prefeitura Municipal poderiam entrar em contato com as leis de preservação do município. Na Secretaria de Saúde, todas as questões de saúde pública poderiam ser tratadas. Recomendamos também entrevistas com engenheiros agrônomos, historiadores, biólogos, ecologistas, acadêmicos do curso de Biologia, professores, além de pesquisa via internet.

As atividades de pesquisa e busca de informações foram realizadas extraclasse, sob a responsabilidade dos próprios alunos.

Após a seleção dos subtemas a serem estudados, houve uma grande curiosidade em se visitar alguns ambientes do município que os alunos diziam desconhecer. Acreditando que as aulas desenvolvidas teriam mais significado para os alunos se os mesmos observassem de perto tais ambientes, combinamos visitar o Aterro Sanitário, a Estação de Tratamento de Águas, o Arroio Amorim, o Rio Jacuí e o Morro do Cascalho. As datas das visitas foram combinadas posteriormente, pois precisávamos de autorizações especiais para tais atividades. Ficou estabelecido também que, após as visitas, os alunos fariam um relatório de cada atividade.

Este encontro foi muito importante, pois serviu para traçarmos, de forma conjunta, as principais atividades do projeto, ou seja, estudo de tópicos sobre o ambiente, estudo de assuntos formais de Estatística, visita a ambientes do município e aplicação de um instrumento de pesquisa sobre a realidade estudada, elaborado pelos próprios alunos.

Esclarecemos aos alunos que a avaliação seria realizada após cada atividade desenvolvida. Para isso, utilizaríamos as fichas de avaliação que a escola dispunha e que eram bem conhecidas deles.

#### **3.4.1.4 Quinto encontro: introdução formal da Estatística**

Para que os alunos tivessem tempo de prepararem e pesquisarem sobre os subtemas, iniciamos um trabalho formal com a Estatística. Para isto, utilizamos como referências os livros de Ensino Médio que estávamos analisando.

Inicialmente apresentamos um breve histórico de como ela surgiu e se firmou como ciência. Também tivemos a preocupação de mostrar como, no decorrer do tempo, ela passou a ser aliada das outras ciências no trato da informação e que, atualmente, todos os setores de atividade humana a ela recorrem quando surge a necessidade de que uma dada realidade seja expressa em dados precisos.

Num segundo momento, começamos a introduzir assuntos formais como população, amostra e variáveis. Explicamos aos alunos que quando se trabalha com coleta de dados devemos deixar bem clara a população com a qual estamos tratando. Dessa população, selecionamos uma parte significativa, com a qual vamos trabalhar. Essa parte significativa chama-se amostra.

Foi dito aos alunos que a Estatística trabalha com dados qualitativos e quantitativos que podem ser obtidos através da observação direta ou experimentos. Esses dados se referem a atributos inerentes ao objeto estudado ou observado. Alguns atributos de unidade de observação podem apresentar um comportamento único e invariável, denominados constantes. Outros, porém, podem apresentar um comportamento alterável, nesse caso são denominados variáveis.

Procuramos mostrar também que, dentro de uma dada população, pode-se trabalhar com muitas variáveis e que essas podem ser qualitativas ou quantitativas, e que as quantitativas podem ser discretas ou contínuas. Quando foram abordadas, por exemplo, as variáveis discretas e contínuas, buscamos exemplos nos assuntos pesquisados pelos alunos.

Os temas que estavam sendo estudados, naquele momento, pelos alunos constituíam-se em um elemento muito rico de exemplos facilmente percebidos pelos mesmos, tais como: o número de metros cúbicos de água consumidos por uma família é uma variável contínua, já o número de pessoas que trabalham em uma lavoura de arroz, é uma variável discreta.

A figura 14 mostra uma apresentação sobre variáveis contínuas e discretas, utilizada para introduzir formalmente esse assunto.

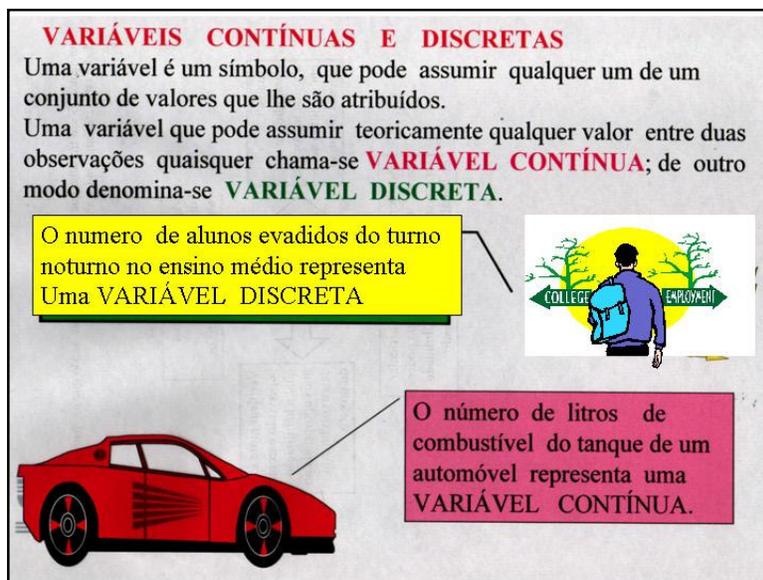


Figura 14: Variáveis contínuas e discretas.

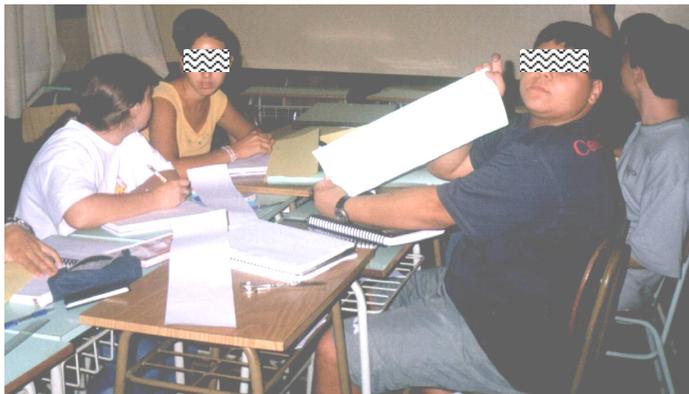
Levamos os alunos a perceberem tais variáveis, propondo que eles enumerassem variáveis contínuas e discretas, observadas nos temas estudados.

Já para esclarecer a idéia de população a ser estudada, os alunos encontraram inúmeros exemplos como: população de árvores frutíferas, população de peixes, população de escolas do município, população de lavouras de arroz, população de famílias da comunidade escolar etc.

No final desse encontro, proporcionamos também aos alunos um momento para reunirem-se em grupos e finalizarem os preparativos para a apresentação dos subtemas sobre o ambiente do município.

Aproveitamos esse encontro para uma pequena avaliação dos trabalhos até então realizados. Dissemos aos alunos que havíamos observado a dedicação e o empenho do grupo e que estávamos confiantes da participação de todos, nas demais atividades. Ouvimos deles que estavam gostando das aulas e que poderíamos contar com a colaboração de todos.

A figura 15 mostra os alunos preparando material para suas apresentações.



*Figura 15: Os alunos se reúnem para elaborarem seus trabalhos.*

Confirmamos, então, para o encontro seguinte a apresentação dos primeiros grupos que já estivessem com seus trabalhos concluídos.

#### **3.4.1.5 Sexto encontro: os alunos começam a apresentar seus trabalhos**

Acompanhamos os alunos nas últimas duas semanas e observamos que os mesmos leram, conversaram, entrevistaram, visitaram, buscaram fontes alternativas na biblioteca, nos jornais, nas entrevistas e em órgãos do município.

Lembramos aos alunos a importância das informações que seriam apresentadas a partir daquele encontro, pois serviriam de referência para elaboração do instrumento de pesquisa, uma vez que o conhecimento do nosso meio propicia que questões claras e objetivas sejam formuladas. Ressaltamos ainda que, para a interpretação dos dados coletados, estas informações seriam fundamentais, favorecendo o entendimento de nossa realidade.

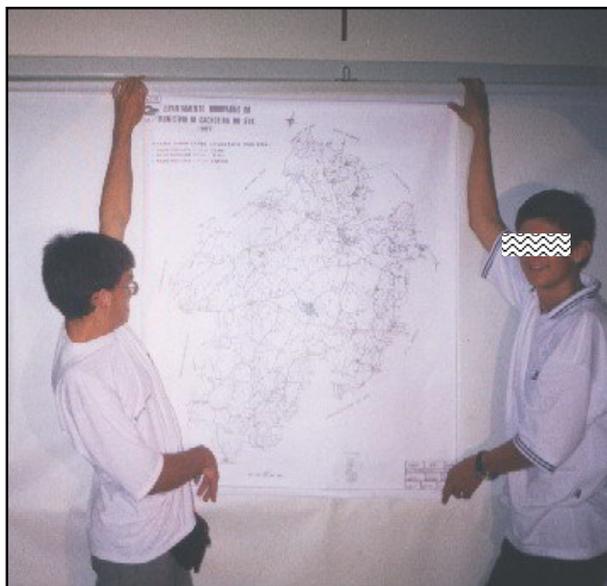
Falamos aos alunos que na análise de dados coletados, precisamos levar em conta o contexto em estudo, para que os resultados sejam sempre verdadeiros. Para tanto, o conhecimento do ambiente a ser pesquisado se faz necessário.

Inicialmente, conversamos com os alunos sobre os critérios de avaliação que seriam observados durante a apresentação dos trabalhos. Deixamos claro que essa avaliação englobaria o grupo que estivesse falando, bem como os demais alunos que assistiriam.

Sugerimos que estes anotassem os aspectos mais relevantes dentro de cada assunto, para que pudessem ser comentados, logo após a apresentação.

Mostraremos a seguir trabalhos que foram apresentados pelos alunos. Nesse encontro, os quatro primeiros trabalhos foram apresentados. Os demais foram apresentados no sétimo e oitavo encontros. Os textos elaborados pelos alunos como roteiro para apresentação de seus trabalhos, encontram-se em anexo.

#### 3.4.1.5.1 A população urbana (alunos C e J)



*Figura 16: Os alunos C e J localizam no mapa do município a população urbana e a população rural.*

O primeiro grupo de alunos chamou a atenção para as duas realidades bem presentes: o ambiente rural natural e o ambiente urbano.

O grupo iniciou o seu trabalho apresentando um mapa do município, onde localizaram a zona rural e a zona urbana. A seguir utilizando uma transparência, falaram dos dois ambientes encontrados. Salientaram que, no ambiente rural, a interferência do homem, embora presente, parece não causar tantos desequilíbrios. Já no ambiente urbano, sua presença modificou radicalmente a paisagem natural.



Figura 17: Lâmina utilizada para diferenciar o ambiente natural do ambiente urbano.

No texto construído sobre o subtema (ANEXO D), os alunos trazem uma sugestão muito interessante para estimar o tamanho médio das famílias de uma cidade. Segundo a dupla de alunos cada aluno deveria reunir informações como: número de pessoas, sexo e idade dos componentes de cada família. Anotamos a sugestão e combinamos colocá-la em prática no momento da construção do instrumento de coleta de dados.

Os alunos ainda teceram considerações com relação ao crescimento urbano, salientaram que esse crescimento pode significar transtornos para o ecossistema urbano, com conseqüente decréscimo na qualidade de vida.

#### 3.4.1.5.2 A história do município e seus aspectos culturais

Na figura 18, observamos os alunos H e I apresentando seu trabalho sobre os limites e a história do município. Os mesmos construíram uma linha do tempo, desde suas



Segundo os alunos, o nome Cachoeira surgiu no século XVIII por causa da Cachoeira do Fandango - corredeira do Rio Jacuí, onde foi construída a barragem Ponte do Fandango. O município foi criado no início do século XIX quando foi desmembrado da vila de Rio Pardo, passando assim a ser independente. Desde o início de sua história, Cachoeira já desfrutava de autonomia em relação às cidades vizinhas, sobretudo quando houve sua separação dos municípios de Alegrete, Livramento, Caçapava e São Gabriel. A economia da cidade repousa no setor primário, apesar de o município estar investindo fortemente no setor industrial.

A população cachoeirense é uma mescla de várias etnias. A partir de 1750, esta região foi ocupada por soldados portugueses vindo de São Paulo e que receberam sesmarias do governo de Portugal. Já a imigração alemã ocorreu a partir de novembro de 1857. Primeiramente, dedicaram-se à agricultura, trazendo desenvolvimento à região. A imigração italiana ocorreu em janeiro de 1880, no Cortado, zona rural que pertenceu, até 1995, ao nosso município.

Os alunos relataram ainda sobre a influência indígena, bem presente em nomes de localidades e arroios de nosso município, como: Irapuá, Iruí, Tapereá, entre outros.

#### **3.4.1.5.3 Aluno D e o subtema Lixo: reduzir, reutilizar, reciclar**

O aluno D iniciou a sua fala dizendo que houve épocas em que o lixo não era problema, pois a maioria das pessoas utilizava materiais biodegradáveis. Hoje, porém, relatou o aluno, não só a quantidade de lixo aumentou como também a composição dos detritos. Salientou que existem grandes quantidades de materiais não degradáveis e uma crescente presença de substâncias tóxicas. Isto dificulta o tratamento do lixo.

Falou também que, devido ao crescimento das cidades, esse problema tende a se agravar. No entanto, enfatizou que a única maneira de amenizar o problema é a conscientização da própria comunidade. Para isso, apresentou, para seus colegas, medidas simples que podem ser adotadas no dia-a-dia e que trazem um grande benefício para toda a população. São atos simples, que podem ser praticados por qualquer pessoa em sua vida diária, mas que, no somatório de tais ações, dentro de uma comunidade, podem reverter em grandes benefícios sociais. Mostrou a importância em separar sacolas, sacos de papel, vidros, caixa de ovos e papel que possam ser reutilizados. Recomendou a compostagem doméstica

com restos de jardim e cozinha. Sugeriu que os materiais recicláveis fossem separados e encaminhados para programas de coleta seletiva (ANEXO E).

Finalizando, o aluno D conclamou a turma para que procurassem cultivar hábitos simples, como os que lhes apresentou. Enfatizou ainda que essas atitudes poderiam começar pela sala de aula.

#### 3.4.1.5.4 A hidrografia, subtema apresentado pelas alunas A, E e G

As alunas A, E e G inicialmente apresentaram um cartaz que trazia algumas gravuras relacionadas com a nossa principal via navegável, o Rio Jacuí. Relataram que nosso rio tem um bom potencial de navegabilidade. Também expuseram que o mesmo, além de abastecer várias cidades que ficam às suas margens, abastece ainda inúmeras lavouras em nosso município e em outras localidades. As figuras 20 e 21 mostram aspectos relacionados ao Rio Jacuí.

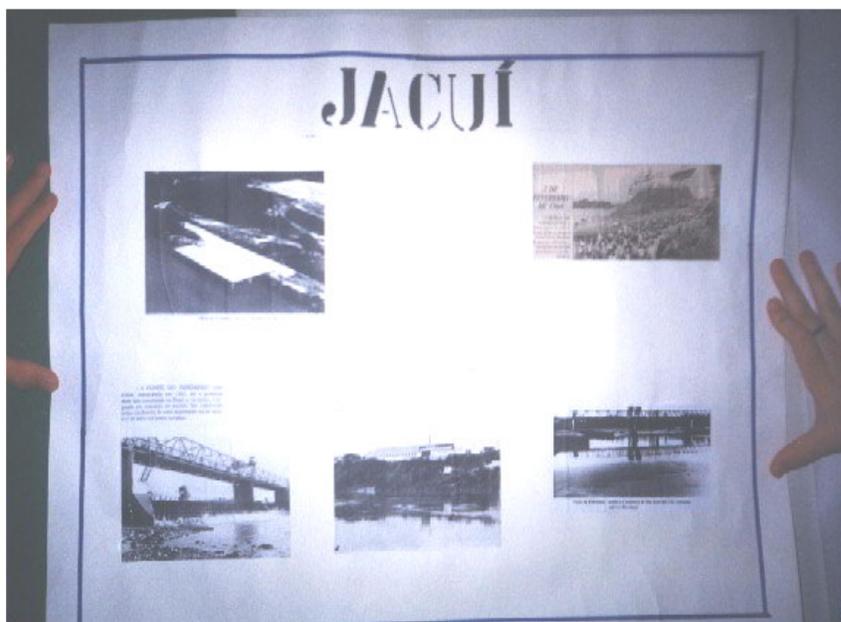


Figura 20: Cartaz traz gravuras referentes ao Rio Jacuí.



*Figura 21: O Rio Jacuí.*

O grupo mostrou que as águas do Rio Jacuí são aproveitadas para a produção de energia elétrica através de hidroelétricas, sendo a de Itaúba a mais importante, fornecendo energia para muitas cidades gaúchas (ANEXO F).

As alunas finalizaram seu relato chamando atenção para a importância que o rio desempenha em nossa vida. Voltando à apresentação dos colegas que falaram da história do município, lembraram que nossa comunidade iniciou às margens do Rio Jacuí. Concluíram então, dizendo que o mesmo foi fonte de vida e meio de transporte para os primeiros habitantes do povoado.

#### **3.4.1.5.5 A poluição por plásticos, assunto apresentado pelo aluno M.**

O aluno M iniciou seu trabalho dizendo que obteve a foto, apresentada na figura 22, em um dos trechos do Arroio Amorim, em uma área onde a comunidade ribeirinha joga muito lixo, encontrando-se, portanto, bastante poluída. A foto chamava atenção pela grande quantidade de resíduos plásticos ali encontrados.



*Figura 22: Resíduos plásticos no Arroio Amorim*

O depoimento do aluno M foi muito interessante, pois o mesmo morava próximo ao arroio e seus relatos eram de situações observadas por ele e sua família.

Contou aos colegas que, em seus passeios pelo arroio, podia observar tubulações por onde escoavam esgotos sem tratamento. Em sua explanação, o aluno M relatou que a quantidade de plásticos no lixo era maior em relação a outros materiais. Disse também que o plástico não se degrada com facilidade, e que as técnicas de reciclagem estão em estágios iniciais de desenvolvimento. Salientou que o plástico é uma marca dessa civilização e que deixará profundas cicatrizes no ambiente em que vivemos, que serão herdadas por gerações futuras, enquanto que o homem que o criou não encontra uma forma viável de livrar-se dele (ANEXO G). Ao finalizar sua apresentação, apelou a seus colegas para que contribuíssem para amenizar o problema, separando os recipientes plásticos e dando a eles a devida destinação.

#### **3.4.1.5.6 A cobertura vegetal do município**

Os alunos N e O iniciaram sua apresentação mostrando uma gravura com uma vegetação bem característica de nosso município.



*Figura 23: Mostra o tipo de cobertura vegetal do município.*

O grupo relatou que são comuns as árvores de grande porte, entre as quais destacam-se as figueiras revestidas de parasitas chamadas “barba de pau”. São comuns também moitas de bambus e taquaraçus.

A dupla de alunos chamou a atenção para o fato de que a formação de gramíneas é a cobertura vegetal predominante. Os campos são cortados por cursos d’água, onde encontramos uma “mata em galeria” ou “mata ciliar”, que acompanha essas sangas e arroios. Explicaram também que esses campos são muito ricos em espécies variadas (ANEXO H)

Os alunos B e F pediram um espaço para se manifestarem e disseram entender bem de mata em galeria, pois quando visitaram o Arroio Amorim para fazerem as fotos de seu trabalho observaram tal cobertura vegetal.

#### **3.4.1.5.7 A microbacia do Arroio Amorim, subtema apresentado pelos alunos B e F**

Esse subtema foi escolhido pelos alunos B e F pelo fato dos mesmos residirem nas proximidades de tal arroio. Iniciando seu trabalho, o grupo apresentou fotos que eles mesmos fizeram do local.



*Figura 24: O esgoto urbano sendo lançado no Arroio Amorim.*

Mostraram que esse afluente do Rio Jacuí recebe diariamente uma grande quantidade de esgoto e lixo urbano, que contaminam suas águas e destroem os recursos naturais de sua microbacia.

O problema ambiental ocorre junto com a questão social, já que nas margens do manancial vivem muitas famílias carentes. Em alguns pontos do Arroio, famílias carentes vivem em zona de risco, sem saneamento básico. Algumas casas estão quase desabando no meio do Arroio, ressaltou o grupo de alunos (ANEXO I).

Os alunos disseram que percorreram um pedaço do arroio, e que observaram sinais de destruição ambiental, como a presença de esgotos domésticos e muito lixo jogado em seu leito. Mostraram, através das fotos, que a água apresenta um tom escuro, visível sinal de poluição.

O subtema foi bastante discutido e houve a manifestação, por parte dos alunos, de que o Arroio Amorim fizesse parte de nosso roteiro de visitas, em nossa saída de campo.

#### **3.4.1.5. 8 Aluno L: A cultura do arroz**

O aluno L apresentou o subtema, fazendo um resgate da história do município, uma vez que essa cultura foi a mola propulsora de seu desenvolvimento.



*Figura 25: Lavoura de arroz do município.*

Em 1857, relata o aluno L, o arroz de banhado progride na Colônia de Santo Ângelo, município de Cachoeira, hoje Agudo, um município independente. A experiência dos colonos alemães, ajudados pelos artesãos, na sua maioria mestres formados na Alemanha, ajudaram os plantadores a melhorar as técnicas, tanto de plantio, quanto das colheitas, e depois, no descascamento e beneficiamento até o polimento do arroz colhido. Em 1859, a Colônia de Santo Ângelo já exportava arroz. Em 1876, Cachoeira do Sul e Rio Pardo já detinham a maior concentração de moinhos de arroz do Rio Grande do Sul.

Com o passar dos anos, continua o aluno L, o município prosperou e seu desenvolvimento foi alicerçado no cultivo do arroz. No ano de 1959, porém, Cachoeira do Sul perdeu muitas áreas de plantação de arroz com o desmembramento dos municípios de Faxinal do Soturno, Agudo e Restinga Seca. Este fato acarretou a redução da área plantada e visível declínio na produção do arroz. Em 1988, mais três distritos se emanciparam, e a área vai ficando cada vez menor. Ressaltou também que outras culturas foram introduzidas, mas o arroz se manteve como forte produto do setor primário.

Finalizando seu trabalho, o aluno L deixou claro que o arroz continua sendo uma cultura importante na economia do município e que inúmeras famílias dependem dessa produção para a sua sobrevivência.

Julgamos importante reforçar que as apresentações dos trabalhos, por parte dos alunos, aconteceram nos demais encontros, nos quais aproveitávamos os minutos iniciais para

refletirmos sobre os temas ambientais. Cada apresentação era combinada com os alunos com antecedência. O tempo utilizado era livre, já que alguns subtemas necessitavam de mais tempo que outros. As aulas<sup>2</sup> assim desenvolvidas no projeto intercalavam conceitos formais e apresentação dos subtemas sobre a realidade do município. Observamos que os assuntos tratados pelos próprios alunos prendem mais a atenção dos colegas e mantêm as discussões vivas sobre o ambiente do município. Outro fator importante observado foi a necessidade dos alunos procurarem os outros professores da escola para localizarem as informações que buscavam.

Realizando uma avaliação do trabalho dos alunos, nessa etapa, ficou evidente o empenho e a dedicação por parte de cada um. Consideramos que o objetivo de estudar alguns tópicos ambientais sobre o município e aprender mais informações sobre ele foi alcançado uma vez que, pelos relatos dos alunos em suas apresentações consideramos que as finalidades foram atingidas.

#### 3.4.1.6 Sétimo encontro: retomando conceitos formais da Estatística

No sétimo encontro, aproveitamos os momentos iniciais da aula para apresentação dos temas: a cobertura vegetal do município e a poluição por plásticos, relatados nas páginas 77 e 76 deste trabalho. Após a apresentação, os alunos teceram comentários sobre os temas e retornamos aos temas formais de Estatística.

O assunto tratado em aula foi relativo a uma amostra. Mostramos aos alunos que as pesquisas Estatísticas, em sua maioria, são realizadas com apenas uma parte da população que se pretende estudar. Essa parte da população se chama amostra e que uma amostra para ser significativa deve contemplar todos os segmentos dessa mesma população.

Ilustramos os exemplos de população a partir dos temas apresentados pelos alunos como: população de famílias que moram na zona urbana de nosso município,

---

<sup>2</sup> Na fala dos alunos, percebe-se a leitura de vários autores, dentre eles SCHUH, Angela Schumacher & CARLOS, Ione Maria S. *Cachoeira do Sul em Busca de Sua História*. Porto Alegre: Martins Livreiro, 1991; ROHDE, Geraldo Mario. *Cachoeira do Sul: uma perspectiva ambiental*. Canoas: Ed. ULBRA, 1998; Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental e Assistência Técnica e Projetos Rurais Ltda.-SPU. *Terra o coração ainda bate: guia de conservação ambiental: 330 dicas de atitudes práticas para você contribuir com a saúde do nosso planeta*. Porto Alegre. Ed. Tchê, 1990.

população de escolas do meio rural, população de cursos d'água e assim por diante. Como essas populações são grandes, então trabalhamos com parte dela, que é a amostra.

Para que os alunos entendessem as técnicas de amostragem (amostragem aleatória, amostragem sistemática e amostragem estratificada) foram simuladas em sala de aula situações nas quais o aluno percebesse cada tipo. Também realizamos exercícios práticos sobre este assunto. Na atividade da figura 26, pedimos aos alunos que elaborassem uma amostragem estratificada, tomando como base as turmas do 1º e do 2º ano da escola. A amostra deveria conter 25% de um total de 60 alunos.

Amostragem estratificada  
alunos de uma média da escola são Pedro"

<u>Turma</u>	<u>nº alunos</u>	<u>25%</u>	<u>Amostra</u>
1º ano	20	$\frac{20 \times 25}{100}$	5
2º ano	40	$\frac{40 \times 25}{100}$	10
<b>Total</b>	60	$\frac{60 \times 25}{100}$	15

Figura 26: Tabela de amostragem estratificada

Nesse momento, explicamos aos alunos que quando determinamos uma amostra é porque nossa intenção é levantar dados sobre a população de onde retiramos tal porção. Isso ocorre quando temos a intenção de buscar respostas sobre um determinado problema, ou seja, quando queremos pesquisar sobre ele. Nessa aula, também falamos sobre a importância de realizarmos pesquisas, pois é através delas que as informações sobre uma determinada realidade podem ser organizadas.

Os alunos receberam um material explicativo sobre a pesquisa, o instrumento de pesquisa e os tipos de questões que cada pesquisa poderia conter (ANEXO J). Nesse momento, os alunos lembraram as pesquisas de intenção de votos, que tanto movimentam as

comunidades em períodos eleitorais. Todos eles tinham muitas considerações a fazer sobre tal assunto, pois a política é um subtema polêmico e os jovens se sentem atraídos por ele.

#### 3.4.1.7 Oitavo encontro: a pesquisa na sala de aula

Iniciamos este encontro apresentando os últimos dois grupos: a cultura do arroz e a microbacia do Arroio Amorim, relatados nas páginas 79 e 78.

Concluídas as apresentações, retomamos o encontro anterior e o material trabalhado sobre a pesquisa (ANEXO J). Abordamos os tipos de questões que podem conter um instrumento de pesquisa. Falamos aos alunos que eles poderiam elaborar um instrumento para levantar dados sobre os assuntos que escolhessem. A turma decidiu, então, que seria interessante levantar dados sobre o ambiente onde viviam suas famílias. Lembraram da sugestão dada pelos alunos C e D, quando desenvolveram o subtema sobre a população urbana. Decidimos elaborar um instrumento de coleta de dados, a partir das sugestões dos alunos.

Nessa situação, desempenhamos o papel de condutor e mediador do processo, a fim de que os alunos chegassem a um consenso sobre o que investigar. Sugerimos que os alunos lembrassem dos subtemas por eles trabalhados, pois ficaria mais fácil elaborarem questões sobre temas a respeito dos quais tivessem alguma informação.

Os assuntos sugeridos foram: a origem das famílias (rural ou urbana); o tamanho das famílias; os meios de comunicação que dispõem; os meios de transportes utilizados por eles; a alimentação natural ou com aditivos; a água, sua origem e seu consumo pela comunidade; o consumo de energia; o lixo gerado e seu descarte e os problemas ambientais da comunidade escolar.

Nesse momento, algumas dúvidas surgiram quanto ao tema “ambiente”. As discussões foram muitas: meios de comunicação fazem parte do ambiente? E a alimentação que ingerimos? E o tamanho das famílias? As explicações foram do tipo “não podemos viver sem nos comunicar, o homem faz isso desde a pré-história”, “a alimentação é tudo para nós, como vamos viver sem ela?” ou “quanto maior as famílias, maior a população de uma comunidade e em função disso, maiores são os problemas”. Concluímos, finalmente, que o ambiente se constrói a partir da histórica relação que o homem estabelece com o ambiente físico, social e cultural de uma determinada região. As questões foram anotadas e as alunas A, E e G se responsabilizaram pela digitação, impressão e multiplicação.

Já para a aplicação do instrumento de pesquisa nas famílias da comunidade escolar, os alunos decidiram que todos os pais dos alunos de sua turma iriam responder, e essa pesquisa retrataria então a sua turma e seus familiares (ANEXO L). Estabelecemos um tempo de duas semanas para o encaminhamento e o retorno do questionário.

Ficou combinado, também, que a turma iria pensar em uma atividade de conclusão, para apresentar os resultados da pesquisa à comunidade escolar. Esclarecemos aos alunos quais gêneros textuais poderiam ser utilizadas na fase da culminância do projeto: textos, mapas, depoimentos, figuras, cartazes, trechos gravados, gráficos, teatralizações, painéis, palestras ou outras atividades que representassem linguagens diferentes das que os alunos estavam acostumadas a experimentar e que talvez precisassem de um professor para ajudá-los a decodificar. Nos colocamos então à disposição dos alunos para sanar possíveis dúvidas com relação à atividade que porventura escolhessem realizar.

#### **3.4.1.8 Nono e Décimo encontros: aprendendo a trabalhar com tabelas e gráficos**

Retomando a aula anterior, mostramos aos alunos que, quando os instrumentos retornassem com as respostas das famílias, seria necessário o uso de tabelas para que essas informações fossem agrupadas e a utilização de gráficos permitisse uma visualização mais objetiva de tais informações.

Com o objetivo de preparar os alunos para essa etapa, apresentamos uma elucidação sobre o rol de dados, as tabelas e seus componentes. Esclarecemos aos alunos que os dados são coletados de forma desorganizada, é preciso ordená-los segundo um critério qualquer, a fim de facilitar seu manuseio. Se forem dados numéricos, podemos ordená-los numa ordem crescente ou decrescente. Os dados originais devem ser agrupados, distribuídos em classes ou categorias, indicando-se o número de indivíduos pertencentes a cada classe. Essa frequência pode ser expressa em valores relativos ou absolutos. Esses dados devem ser arranjados em tabelas, para descreverem clara e organizadamente uma amostra estudada.

Retornamos então ao instrumento de pesquisa respondido pelos alunos no início dos trabalhos e sugerimos que eles construíssem uma tabela para agrupar os dados da pergunta 1. Observamos, na figura 27, os registros efetuados pela aluna E.

Problemas de degradação ambiental		
itens	dados abs.	dados relativos
Resíduos de fábricas	15	100%
Gases dos veículos	13	86,7%
Poluição no mar	12	80%
Ruídos	4	26,7%
Dispensários de Res. Nat.	13	86,7%
Agressão à paisagem	9	60%
Matas nativas	10	66,7%
Proximidade populacional	6	40%
Uso desordenado	3	20%
Consumismo	6	40%
Desmatamento	3	20%
Contaminação	4	26,7%

Figura 27: Tabulação dos dados da pergunta 1 do instrumento respondido pelos alunos.

Explicamos que as tabelas construídas em uma pesquisa podem ser representadas geometricamente através de construções gráficas. Os gráficos podem ser do tipo histograma e/ou polígono de frequência. Os histogramas possuem colunas contíguas ou não, dependendo da variável representada. Assim, se uma variável apresentar valores contínuos, as colunas do gráfico aparecerão juntas em uma sequência, sem espaços entre elas. Quando os atributos estudados não forem contínuos, as colunas poderão ser separadas. Mostramos aos alunos que usamos também gráficos de setores, cartogramas e de segmentos.

Após terem elaborado a tabela referente à questão 1, os alunos foram desafiados a construírem o gráfico representativo de tal conjunto de dados. O gráfico apresentado na figura 28, elaborado pela aluna E, nos mostra que os alunos haviam entendido bem o processo de construção e estavam aptos a aplicarem tais conhecimentos, quando fosse necessário.

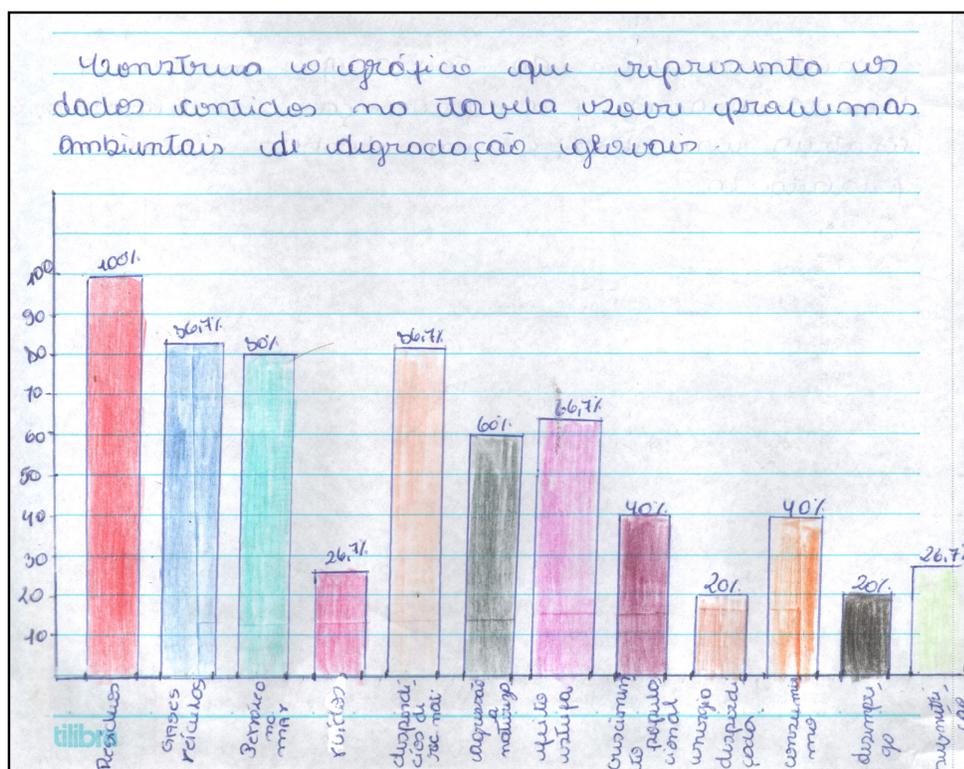


Figura 28: Gráfico representativo da pergunta 1 do instrumento, respondido pelos alunos.

Nestes dois encontros, trabalhando com tabelas e gráficos os alunos estavam adquirindo habilidades específicas, necessárias para o trabalho previsto para os próximos dois encontros.

#### 3.4.1.9 Décimo primeiro e décimo segundo encontros: o retorno do instrumento de pesquisa e a tabulação de seus dados

Quando os instrumentos de pesquisa retornaram, os alunos já haviam experimentado a atividade de tabular os dados. Assim, o trabalho desenvolveu-se de forma tranqüila e organizada. Para agilizar, os alunos trabalharam em duplas.

Nesse momento, nos preocupamos em mostrar os tipos de tabelas e as situações mais adequadas de uso. As tabelas foram construídas relacionando os dados coletados com os assuntos estudados em aula.

Depois de construídas as tabelas, os resultados discutidos foram expressos através de gráficos. Como a escola possuía um bom laboratório de informática à disposição dos alunos, a construção dos gráficos foi realizada nos computadores. Os alunos construíram gráficos de colunas, barras, setores e histograma para ilustrarem os resultados da pesquisa.



*Figura 29: Os alunos tabulam os dados da pesquisa.*

Essa etapa do projeto foi desenvolvida com entusiasmo e muita facilidade, pois estando os alunos cursando o técnico em informática demonstravam muita familiarização com o emprego dos aplicativos utilizados na construção de tabelas e gráficos. Nessas duas aulas, os alunos também receberam orientações sobre o cálculo da média, da mediana e ainda sobre a observação da moda. A análise foi programada para o décimo quinto encontro.

#### **3.4.1.10 Décimo terceiro e décimo quarto encontros: saída de campo**

Esse encontro foi preparado com antecedência, pois precisávamos entrar em contato com as pessoas responsáveis pelos ambientes visitados e ainda da autorização da escola e dos pais, a fim de que tal atividade pudesse se realizar.

Esta atividade tinha como objetivo proporcionar aos alunos a oportunidade de visitar ambientes de seu município e observar aspectos da comunidade, relatados nos subtemas apresentados.

Ainda na escola, antes de realizarmos nossa saída de campo, recomendamos aos alunos que observassem atentamente todas as belezas do município e também as possíveis agressões à natureza que pudessem ser constatadas. Lembramos ainda que suas observações fariam parte de um relatório a ser entregue.

Dissemos aos alunos que o primeiro local a ser visitado seria o Aterro Sanitário (lixão). O aterro fica no distrito de Ferreira, área rural do município.

No trajeto, chamamos atenção para o subtema desenvolvido pelos alunos N e O que abordaram a cobertura vegetal do município. Todos puderam observar os campos e as matas ali presentes.

Os alunos estavam motivados e curiosos. Uma primeira impressão é assim relatada pelos alunos G e J: “A pesquisa iniciou-se com a observação, ainda no caminho do depósito de lixo municipal, dos vários mini-depósitos que ainda persistem na beira de estradas e em terrenos baldios” (ANEXO M).

Já na área do Aterro Sanitário, os alunos puderam observar o processo de aterramento, conversar com os catadores e visitar a cooperativa de reciclagem que operava no local.

Os alunos se mantiveram atentos a todas as explicações e detalhes, como mostra trecho de seus relatos: “podemos constatar que o lixo dos cachoeirenses está tendo um bom destino, com a coleta e o aterramento em um vasto terreno no distrito de Ferreira. O lixo que não pode ser aproveitado é distribuído em camadas que são tapadas com terra. O chorume (líquido que escorre do lixo) é drenado com canos e depositado em uma piscina para a sua evaporação. O lixo aproveitável é prensado e enviado para Porto Alegre, para a venda. Há no lixão uma “cooperativa de catadores, que são pagos por comissão”, são relatos que nos apresentam os alunos G e J.

A figura 30 nos mostra cenas dos alunos no Aterro Sanitário em Cachoeira do Sul, conversando com os catadores de lixo. Eles forneceram detalhes do trabalho que ali era desenvolvido.

Os alunos ouviram atentamente as informações que os catadores de lixo forneceram.



*Figura 30: Alunos filmam o ambiente conversam com os catadores de lixo.*

Nesse ambiente, os alunos M e D lembraram dos subtemas que desenvolveram. Chamamos então a atenção de todos para a quantidade de plástico ali presente e comentamos com os alunos que, se tivéssemos uma coleta seletiva de lixo no município, o trabalho dos catadores seria facilitado.

O segundo ambiente visitado foi a Estação de Tratamento de Águas. No caminho, foi possível observar o Rio Jacuí, assunto abordado pelas alunas A, E e G. Pedimos que observassem a mata que acompanha o rio, chamada “mata de galeria”.

Na Estação de Tratamento de Águas fomos recebidos por um técnico responsável, que ofereceu aos alunos uma verdadeira aula sobre a água coletada do rio e sua posterior purificação. Lá ouvimos explicações e detalhamento de todo o processo pelo qual passa a água até chegar ao consumidor final.

Nossos alunos G e J relatam assim esta visita: “Seguimos o passeio indo até a ETA (Estação de Tratamento de Água) aonde vimos e recebemos várias informações sobre o processo de purificação da água. Visitamos os tanques onde ela é purificada e acompanhamos todo o seu tratamento. A água recebe várias substâncias químicas e passa por vários filtros para a sua purificação, além de um rigoroso controle de sua pureza em várias partes da

cidade”. A figura 31 ilustra o relato dos alunos, mostrando parte do grupo ouvindo as explicações do técnico responsável.



*Figura 31: Alunos na Estação de Tratamento de Águas.*

Esta observação foi muito importante, pois complementou o subtema sobre o Rio Jacuí anteriormente estudado. Ali eles viram a água do rio sendo captada mostrando um aspecto turvo em função das impurezas que apresentava. Depois acompanharam seu encaminhamento no processo de purificação que passava por diversas etapas.

Finalmente, foi lembrado aos alunos que a água deve ser usada de forma consciente e racional, evitando desperdícios, uma vez que ela é destinada ao consumo das pessoas, e não para ser utilizada na limpeza de calçada ou regar jardins.

Nosso próximo deslocamento foi até a Microbacia do Arroio Amorim, no bairro Soares. Nesse local, os alunos puderam constatar a poluição causada pelos próprios moradores, que jogam lixo doméstico nas margens do rio, poluindo seu curso normal. A figura abaixo obtida pelos alunos mostra tal evidência.



*Figura 32: Alunos no Arroio Amorim.*

Andando pelo leito do Arroio foi possível observar objetos que foram trazidos pelas águas e que vão se depositando nas margens entre os galhos das árvores. Nas partes mais rasas, esses objetos aparecem na areia ou entre as pedras.

Os alunos B e F, por terem preparado esse subtema, e morarem nas proximidades, teceram muitos comentários, enquanto o resto do grupo observava com curiosidade o ambiente visitado.

A última visita realizada foi ao Morro do Cascalho (ou Morro da Cruz), no qual pudemos perceber uma grande erosão causada pela constante retirada de terra do morro. As empresas que faziam tal retirada deveriam proceder ao reflorestamento da área desmatada, mas tal obrigação, pelo que foi constatado pelo grupo de alunos, nunca foi cumprida. Nesse ambiente, também foi possível observar a vegetação e o problema ambiental que é causado, quando essa cobertura vegetal é retirada.

A saída a campo trouxe aos alunos mais motivação na realização dos trabalhos de sala de aula e mais propriedade ao fazerem referências aos problemas ambientais do município. Usando ainda o relatório dos alunos G e J podemos citar: “A visita teve grande valor cultural, além de trazer uma grande contribuição para os nossos trabalhos na disciplina de estatística, onde lidamos principalmente com questões ambientais, sem contar ainda que proporcionou, um maior entrosamento do grupo”.

Realizando a avaliação da saída de campo com o grupo de alunos ouvimos com entusiasmo o comentário de aprovação. Todos gostaram muito e relataram terem aprendido e adquirido informações novas sobre o meio onde viviam. No anexo N, podemos observar mais registros das visitas realizadas.

#### 3.4.1.11 Décimo quinto encontro: os resultados obtidos pela pesquisa

Após a tabulação dos dados, os alunos se reuniram em um grande grupo para que as informações colhidas em cada dupla fossem repassadas a toda a turma.

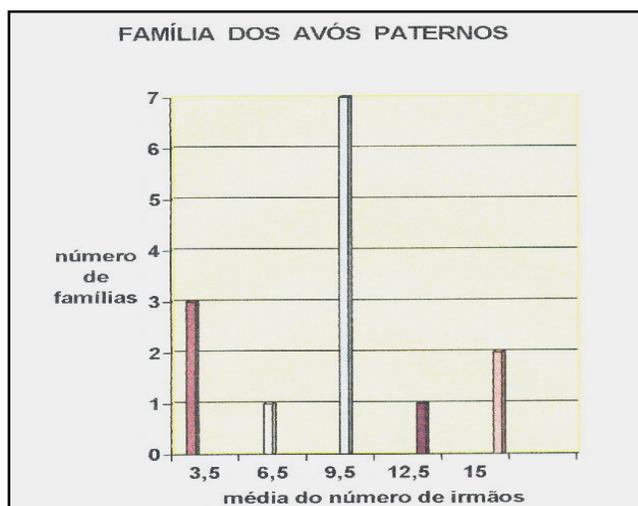


Figura 33: Número de irmãos dos avós paternos.

As informações coletadas na primeira e segunda perguntas demonstraram que, nas famílias estudadas, os avós, na sua grande maioria, nasceram no meio rural, sendo as famílias geralmente numerosas, em média apresentando nove irmãos. Na geração dos pais, metade nasceu na cidade e outra metade no campo, mas as famílias continuam grandes: em média possuem sete filhos. Já os dados sobre os filhos, os alunos em questão, são, na sua quase totalidade, nascidos na cidade e essas famílias possuem, em geral, três a cinco filhos.

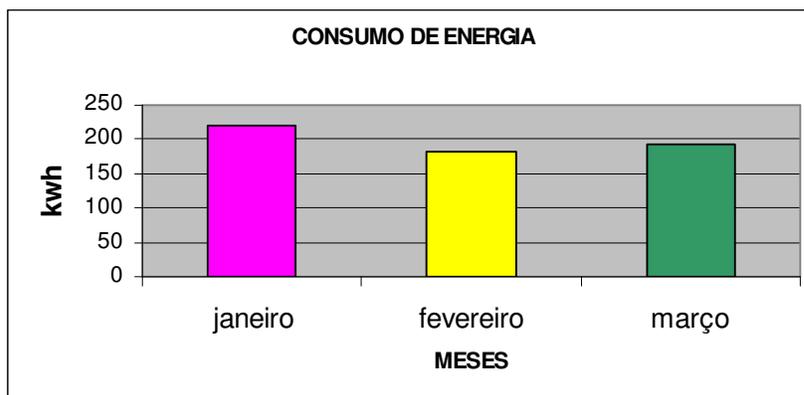


Figura 34: Consumo de energia.

A pergunta 3, relacionada ao consumo de energia para os três primeiros meses do ano, demonstra, de acordo com os dados dos alunos, um equilíbrio no consumo.

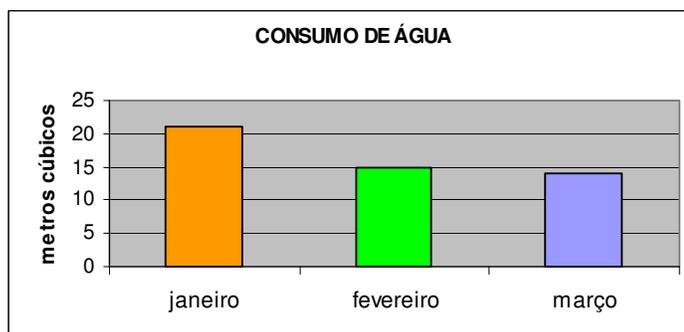


Figura 35: Consumo de água.

A resposta obtida para a pergunta 4 do instrumento de pesquisa mostra que janeiro foi o mês de maior consumo. Quando relacionamos as perguntas 3 e 4, vamos encontrar o mês de janeiro como sendo aquele de maior consumo, tanto de energia como de água.

Aqui julgamos importante abordar com os alunos a necessidade da economia de água potável. Os alunos lembraram da visita feita à Estação de Tratamento de Água e das explicações dadas pelo técnico sobre o processo pelo qual a água é submetida, além da

importância de que esse bem seja preservado para que possa chegar a um maior número de pessoas.

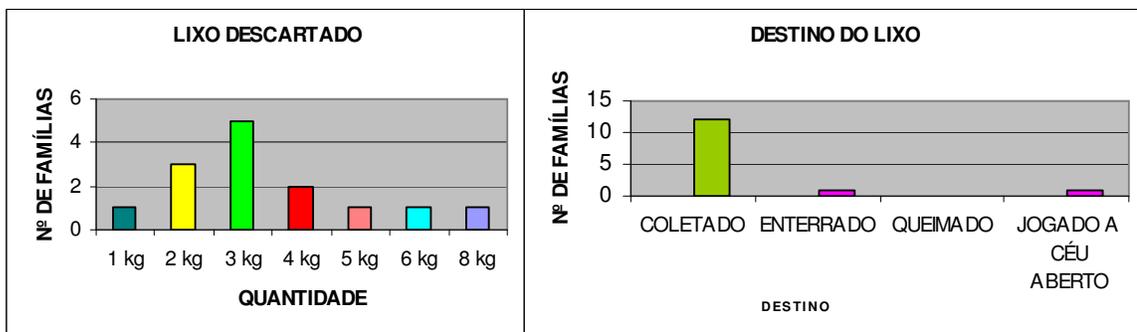


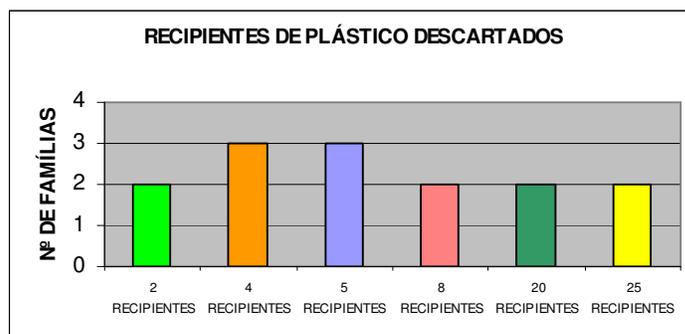
Figura 36: O lixo descartado pelas famílias e o destino dado a ele.

Com relação às questões 5 e 6 do questionário, as famílias pesquisadas informaram que descartam em geral, 3 kg de lixo por dia e a maioria encaminha para a coleta pública. A média calculada para essa distribuição foi de 2,75 kg de lixo, bem próxima da média observada.

Aqui os alunos aproveitaram o dado obtido sobre o lixo descartado para fazerem indagações e proporem estimativas: se cada família descarta 2,75 kg de lixo em média por dia, quantas toneladas de lixo nossa cidade produziria por dia? Esclarecemos aos alunos que isto seria possível, bastaria que buscássemos os dados do IBGE sobre o número de famílias de nossa cidade e multiplicármos por três. Mostramos também que, se conhecêssemos o número de famílias que têm seu lixo coletado, poderíamos saber a quantidade de lixo que é encaminhada para o Aterro Sanitário.

Salientamos, no entanto, que nosso trabalho era experimental e que os dados colhidos não representavam uma amostra significativa do município, portanto não poderiam ser generalizados para toda a população.

Nesse momento ficou claro, para os alunos, como a Estatística propicia formas objetivas para conhecermos dados sobre uma determinada realidade.



*Figura 37: Recipientes plásticos descartados por semana*

Observando as respostas coletadas para a questão 7, podemos verificar que um maior número de famílias descarta de 4 a 5 recipientes de plástico por semana. Já a média calculada foi de aproximadamente 11,57 recipientes. Explicamos aos alunos que esta diferença na média ocorreu em função do significativo afastamento entre o primeiro e o último dado. Na análise desta questão, os alunos também pensaram em termos de município, pois se conhecessem os números de recipientes plásticos que cada família descartava, então poderiam saber o total descartado referente à nossa cidade.

Ouvimos também do aluno M, que elaborou seu trabalho sobre a poluição por plásticos, a afirmação de que “raramente os consumidores fazem relação entre os produtos plásticos descartados no dia-a-dia, com a crescente poluição por eles provocados”. “O plástico não se degrada com facilidade e, em alguns casos, é efetivamente material não degradável”, completou o aluno M.

Outra questão discutida pelos alunos foi a que se referia ao descarte do papel. A pergunta 8 informava que as famílias não tinham o hábito de reaproveitar o papel, pois a grande maioria respondeu que o mesmo vai diretamente para o lixo. Nesse momento, a discussão girou em torno do fato de que não temos esse hábito formado.

Os alunos observaram que, até mesmo na sala de aula, essa simples rotina não é executada. Ouvimos então do aluno D, que pesquisou sobre o lixo, que a única maneira é a conscientização e a ação através de coisas simples, como juntar folhas, caixas de papel, jornais e revistas, guardando as que podem ser reaproveitadas e encaminhando a catadores ou programas de coleta seletiva o material que não vai ser reutilizado.

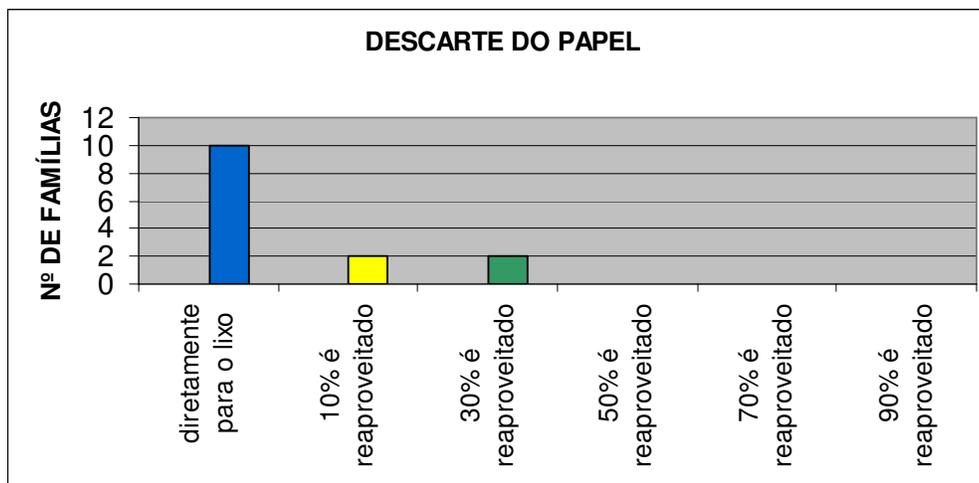


Figura 37: Descarte do papel.

A resposta dada a pergunta 9 informa que os esgotos das residências têm um encaminhamento adequado, pois 57% das famílias utilizavam a rede coletora e 43% utilizavam a fossa séptica.

Quando relacionamos os dados dessa pergunta com os problemas ambientais identificados nos bairros, observamos que tal informação é confirmada.

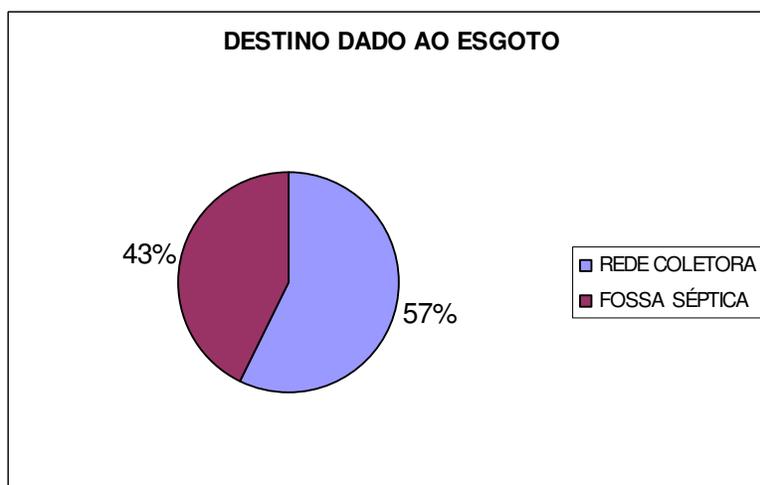


Figura 38: Destino dado ao esgoto.

Isto se deve ao fato de que 43% das residências não utilizavam a rede de esgotos e sim a fossa séptica.

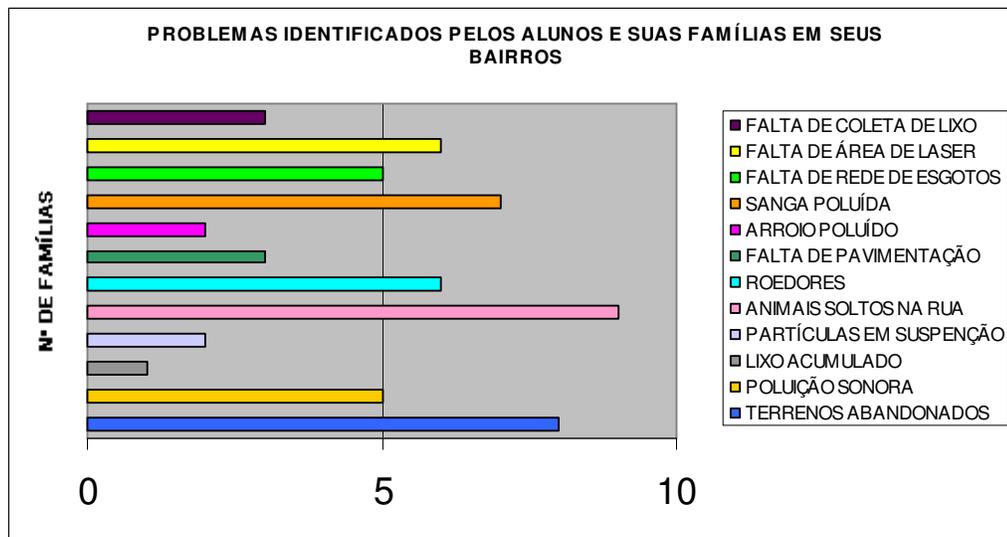


Figura 39: Problemas ambientais identificados nos bairros das famílias dos alunos.

Sobre os problemas ambientais mais evidenciados na pergunta 10 (fig. 39), ainda encontramos: sanga poluída, animais soltos na rua, falta de área de lazer, presença de roedores, terrenos abandonados e poluição sonora.

Analisando esta pergunta, os alunos lembraram nossa primeira aula, quando relataram situações como: “no trajeto para a escola observamos lixos acumulados em terrenos baldios” ou “minha casa fica perto do Arroio Amorim e podemos observar que grande quantidade de lixo é jogada nele diariamente, pela população que mora em suas margens”. Ficou evidenciado que essas preocupações não eram apenas de alunos, mas também de seus familiares.

A pergunta 11 (fig. 40), indagava sobre o meio de transporte utilizado pelas famílias da escola, e os dados indicaram que o mais utilizado era o particular. Cerca de 71% dos alunos utilizavam este tipo de locomoção.

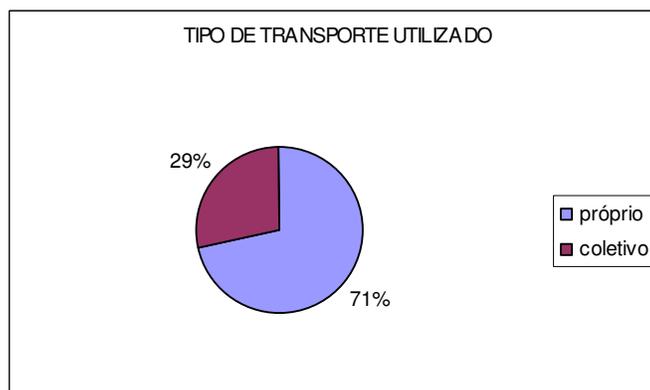


Figura 40: Tipo de transporte utilizado.

Já o número de litros de combustível gastos por semana por essas famílias era, em média, de 60 litros.

Com relação aos meios de comunicação, pergunta 13, o rádio, a televisão, o telefone e o jornal foram os meios mais citados.

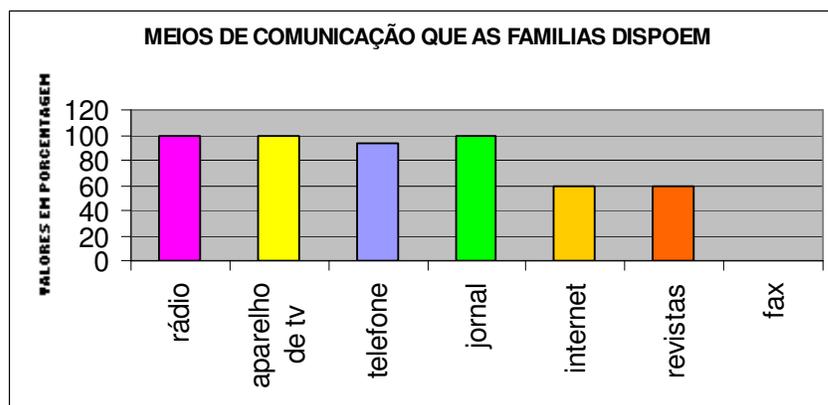


Figura 41: Meios de comunicação mais utilizados.

Na pergunta 14 do questionário (fig. 42), observamos que 30% das famílias consumiam 13 produtos com aditivos por dia.

Consumo de  
aditivos.

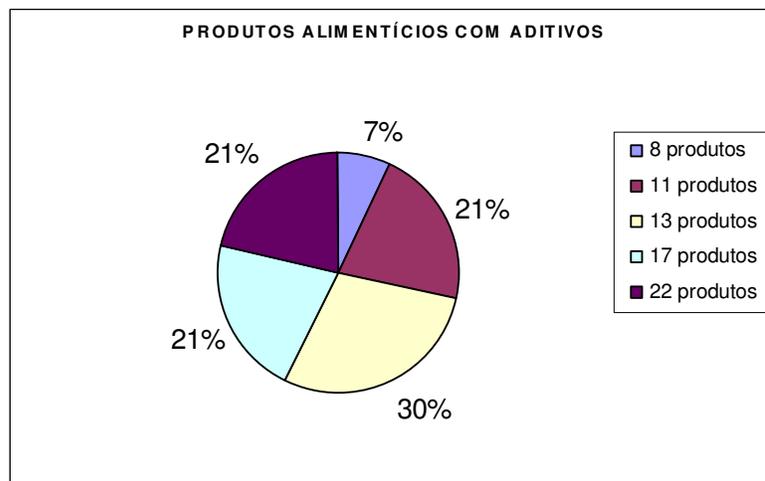


Figura 42:  
alimentos com

Sobre o número de produtos naturais consumidos pelas famílias, 46% delas afirmaram incluir na sua alimentação diária cerca de 14 produtos (fig.43).

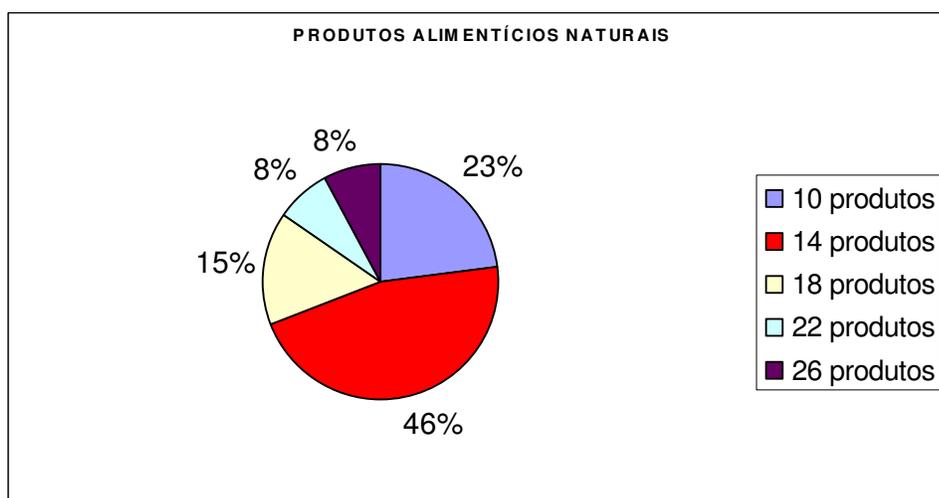


Figura 43: Consumo de alimentos naturais

Relacionando as duas perguntas, observamos que existe um equilíbrio nos dados coletados. Comentamos com os alunos que isto não quer dizer que a alimentação das famílias esteja equilibrada, o ideal seria que um número maior de produtos naturais fosse consumido.

Julgamos importante relatar a associação que os alunos fizeram entre essas duas perguntas e o lixo descartado pelas famílias. Do ponto de vista dos alunos, quanto maior o número de produtos naturais menor é a quantidade de lixo prejudicial jogado no ambiente, uma vez que desses produtos obtemos lixo orgânico, que pode ser incorporado ao solo, tornando-o ainda mais fértil. Já os alimentos com aditivos, por serem industrializados, demandam a necessidade de embalagens, de alumínio, de papel ou de plástico, que, quando descartadas no ambiente, são agentes de poluição.

A última pergunta estava relacionada a formas alternativas de energia. Poucas famílias responderam que usavam lenha como energia alternativa.

Esses dados colhidos pelos alunos resultaram do empenho e do trabalho sério que os mesmos apresentaram nas aulas de Estatística. Para eles, ficou evidente que a Estatística deve ser usada quando temos interesse em conhecer alguns aspectos de uma dada população. Vivenciaram, também, a experiência de um projeto, através do qual puderam perceber que é uma das formas que mais se adapta a uma situação de pesquisa.

A avaliação desse encontro foi positiva, pois, enquanto organizavam as informações, os alunos já se articulavam no planejamento da atividade de encerramento. A atividade escolhida foi um teatro de sombras.

Observamos que o processo de análise dos dados possibilitou uma visão geral do grupo de famílias pesquisadas e percebíamos que os alunos falavam com domínio e clareza sobre as questões analisadas.

Nessa etapa, julgamos importante nos reportarmos a Chevallard (1991), quando observa a importância da vigilância sobre o saber sábio, no caso em estudo o saber estatístico, para que seus métodos e regras sejam preservados e adequadamente utilizados pelos alunos. Recomendamos a eles cuidado especial ao manipularem as informações para que as mesmas não fossem interpretadas de forma equivocada, levando assim a uma representação errônea da realidade.

Nesse momento foi importante retomar todo o conteúdo formal trabalhado no nono e décimo encontros e discutir com os alunos como agrupar os dados, qual o tipo de tabela mais adequada e que forma gráfica expressaria claramente tais resultados. Ainda nos preocupamos com as interpretações feitas pelos alunos ao analisarem cada pergunta do questionário e as possíveis correlações por eles elaboradas.

Acreditamos que as experiências vividas no decorrer do projeto, como estudo de temas ambientais e a saída a campo, proporcionaram aos alunos maiores condições de abordagem e interpretação dos dados colhidos pela pesquisa.

#### **3.4.1.12 Décimo sexto encontro: preparação da atividade de conclusão**

Esse encontro foi destinado para que os alunos se reunissem e detalhassem o tipo de atividade que iriam utilizar para o fechamento do projeto. Na verdade, a atividade já estava sendo planejada informalmente pelos alunos. Eles haviam decidido criar um teatro de sombras. Esse encontro foi então dedicado à redação do texto e à distribuição das tarefas entre os componentes. Inicialmente, eles escreveram um esboço do texto.

Outro momento observado foi quanto à distribuição de personagens. Aqui ouvimos os argumentos da turma sobre quem seria o aluno mais talhado para fazer o papel principal.

Depois de muitas defesas, escolheram o nome fictício Lopes, como personagem principal. Lopes era um lixeiro, pessoa simples e trabalhadora que, além de conhecer o problema do lixo, também tinha uma visão dos problemas que afetavam sua comunidade. Ainda faziam parte, como personagens, a família de Lopes e sua professora de Biologia. O material utilizado, como lençóis e holofotes, seria obtido pelos próprios alunos, com auxílio de suas famílias.

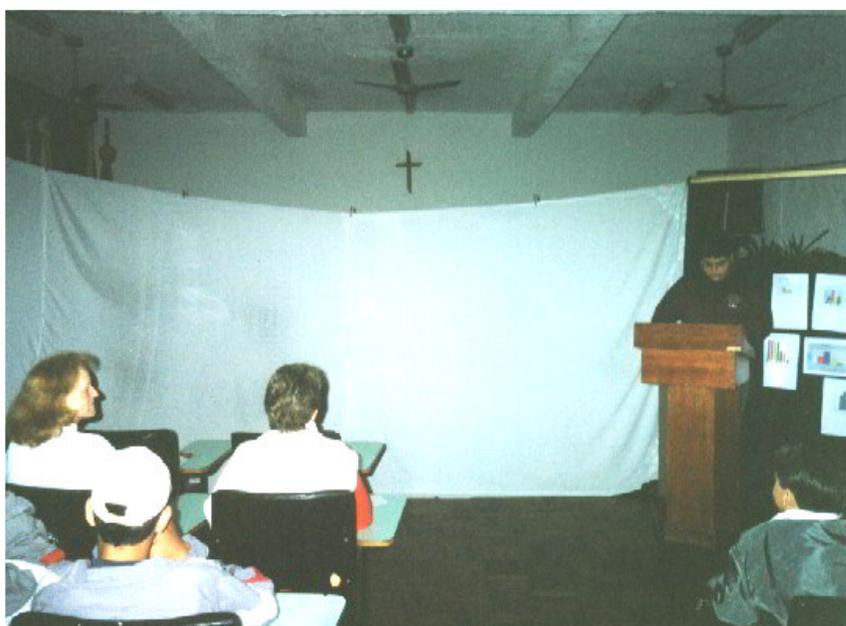
Nesse encontro, pudemos constatar todo o aprendizado dos alunos sobre o tema desenvolvido. No momento em que redigiam o texto do teatro, reportando-se ao que aprenderam, constatamos que a turma não encontrou nenhuma dificuldade para expressar o que desejava.

Percebemos também que, por várias vezes, chamaram atenção para o trabalho de pesquisa que haviam realizado, valorizando tal atividade como uma conquista da turma.

#### **3.4.1.13 Décimo sétimo encontro: a apresentação dos dados à comunidade escolar.**

Para divulgar as informações coletadas à comunidade escolar, os alunos resolveram apresentar um teatro de sombras. O texto foi redigido pelo próprio grupo de alunos (ANEXO O), tratando dos temas levantados pelo instrumento de pesquisa, chamando atenção dos pais para a conduta adequada a ser seguida pela comunidade escolar, a fim de que o ambiente pudesse ser preservado.

Foi um momento importante de integração entre escola e comunidade, no qual os alunos puderam mostrar de uma forma concreta o que estavam aprendendo.



*Figura 44:*

*Apresentação do teatro elaborado pelos alunos.*

O teatro apresentado pelos alunos propiciou um grande entrosamento e a construção de estratégias por parte do grupo para que o evento se concretizasse. Uma estratégia importante foi a divisão de tarefas. Dois grupos se formaram: o primeiro ficou responsável pelo texto e figurinos; o segundo pela aquisição dos objetos de cena, holofotes e organização do palco.

Os alunos puderam contar com o auxílio de seus pais e demais familiares na obtenção dos recursos necessários e foi possível também observar a grande satisfação destes com o sucesso da apresentação.

Esse momento foi importante para o grupo não só por estarem frente a seus pais, mas pelo fato de poderem levar, até seus familiares, conhecimentos e informações por eles construídos. A seu modo, o grupo realizou a transposição do conhecimento adquirido em sala de aula.

Esse tipo de atividade – o teatro na sala de aula - desperta no aluno a curiosidade e propicia outras formas de aprendizagem. Hernandez (1998) reforça essa característica dizendo que cada percurso é singular, ou seja, um projeto não é uma fórmula que possa ser aplicada de forma repetida. Constatando o que nos fala o autor, observamos outras formas de envolvimento dos alunos no decorrer do projeto.

No Colégio Ulbra São Pedro, os alunos levaram o projeto como representante de seu colégio em um concurso que reunia todas as escolas da Ulbra. Nesse concurso, cada escola apresentava um projeto interessante que tinha sido trabalhado durante o ano. Dentre as dezessete escolas participantes, a nossa obteve o quarto lugar, considerada pelos alunos uma boa classificação.

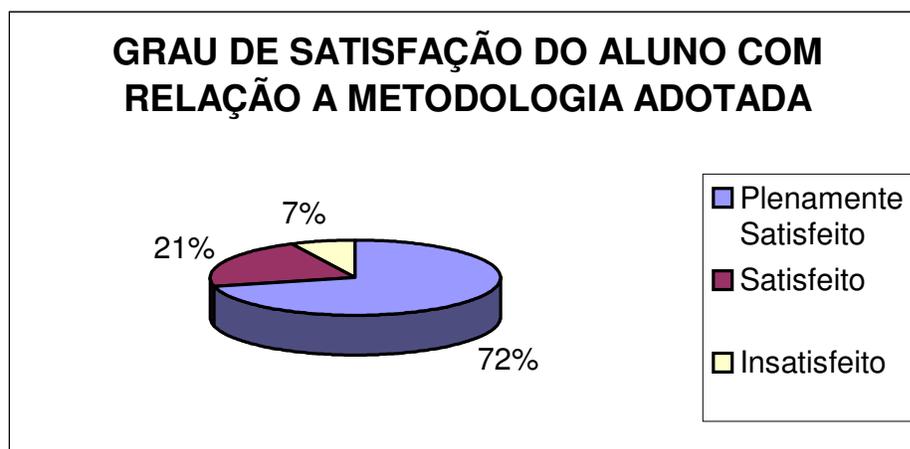
Os dois eventos dos quais participaram os alunos levando o projeto trabalhado, serviu para confirmar que eles valorizam mais as atividades onde podem atuar com mais liberdade de ação. Quando confiamos nos alunos e abrimos oportunidades de participação, eles se sentem valorizados e retribuem com dedicação.

#### **3.4.1.14 Décimo oitavo e décimo nono encontros: aplicação de trabalhos e provas formais**

Reservamos dois encontros para realizarmos uma avaliação formal de nosso projeto. Embora estivéssemos realizando avaliações a cada atividade desenvolvida e observando que realmente os alunos haviam adquirido as habilidades específicas para a Estatística, a escola onde estávamos trabalhando nos solicitou uma avaliação formal. Ouvimos a explicação de que provas e trabalhos eram registros formais adotados pela escola. Juntamos então todas as avaliações feitas no decorrer do projeto, na forma de observação, com as notas obtidas nos instrumentos formais e obtivemos assim as notas individuais dos alunos.

#### **3.4.1.15 Vigésimo encontro: encerramento do projeto**

Embora estivéssemos muito satisfeitos com a atuação dos alunos no projeto e, de uma certa forma, soubéssemos que os mesmos haviam gostado muito do trabalho desenvolvido, tivemos, no entanto, a preocupação de coletar a opinião dos 14 alunos que estiveram presentes no desenrolar de todas as atividades. Perguntamos a eles se, com relação à metodologia adotada, estavam plenamente satisfeitos, satisfeitos ou insatisfeitos. A resposta obtida encontra-se no gráfico abaixo.



*Figura 45: Avaliação do projeto pelos alunos.*

Utilizamos esse momento também para divulgar aos alunos as notas que os mesmos haviam obtido na disciplina. Lembramos a eles que após o fechamento de cada atividade por eles desenvolvida uma nota foi atribuída, de acordo com os critérios de avaliação da escola. As notas da escola podiam variar de 0 a 10 e a nota de aprovação era 7,0. Apresentamos as notas finais e mostramos que a média da turma no primeiro bimestre foi de 8,01 e no segundo bimestre 8,06, o que foi entendido por eles como um bom resultado.

Os alunos mostraram-se satisfeitos em saber que haviam obtido um bom desempenho. Falamos então a eles que as notas não eram tão importantes assim. O que mais importava no momento era o conhecimento que haviam adquirido, as experiências vividas e a utilização que cada um fazia com as informações recebidas. Pedimos também que em toda oportunidade que surgisse passassem adiante o que observaram sobre o ambiente do município, chamando atenção para os cuidados que devemos ter com o lugar onde vivemos.

#### 3.4.1.1.6 Avaliação geral do projeto

Acreditamos que o valor de referência dentro de um processo de avaliação será sempre o progresso efetivamente conquistado pelo aluno. Nesse progresso, encontramos seus conhecimentos, prática no uso de habilidades e experiências anteriores e atuais, e a relação entre o que se alcançou, em comparação aos objetivos previamente definidos.

Quando lembramos dos objetivos iniciais do projeto, percebemos que os alunos avançaram bem além do que pretendíamos, principalmente em aspectos qualitativos. Podemos fazer essa afirmação, pois observamos na turma de alunos o espírito de iniciativa ao proporem novas ações, o entusiasmo em cada etapa do trabalho, a criatividade na elaboração das tarefas e, principalmente, o espírito de grupo presente em relatos dos próprios alunos.

Acreditamos que o aluno demonstra que realmente aprendeu determinado conteúdo, quando é capaz de se expressar sobre ele de diferentes formas. Um fato importante que comprova tal observação encontra-se na evidência de que os alunos foram capazes de escrever e expressarem-se oralmente, de forma criativa, sobre as suas experiências vividas dentro do projeto no momento da apresentação dos resultados à comunidade escolar.

Um aspecto importante de crescimento dos alunos que podemos citar refere-se à concepção inicial que possuíam de que a preocupação com o meio ambiente era algo que cabia à sociedade, dando a entender que esse problema não lhes dizia respeito. Quando decidiram reunir a comunidade escolar e repassar a eles o que haviam apreendido, deram testemunho de que passaram a pensar de forma diferente. Demonstraram, desse modo, a preocupação de cada um, de que tais assuntos e esclarecimentos não ficassem registrados somente em seus cadernos, mas que de uma forma clara e objetiva pudessem chegar às famílias, salientando em suas falas que o ambiente é uma preocupação de todos nós.

Com esse gesto, os alunos socializaram o que haviam apreendido, disseminaram idéias de respeito e preservação do ambiente, influenciando positivamente em sua comunidade.

Nesse momento, julgamos importante retornar algumas idéias desenvolvidas na fundamentação teórica e que embasaram nosso trabalho. Começaremos por Hernandez (1998) e confirmamos que as sugestões por ele indicadas para o planejamento e execução de um

projeto são possíveis de serem aplicadas e norteiam de forma clara e segura os caminhos percorridos dentro de um projeto.

Entendemos que a aplicação de projetos em sala de aula, como forma de transposição didática, reforça também o que diz Fourquin, citado por Fernandes & Grillo (2001), quando afirma que a ciência do sábio, assim como a obra do escritor ou do artista, ou o pensamento do teórico, não são diretamente comunicáveis ao aluno, pois é necessário encontrar dispositivos mediadores, que propiciem a elaboração de saberes intermediários que são tanto imagens artificiais quanto aproximações provisórias, mas necessárias.

Percebemos, ainda, que o trabalho com projetos enfatiza o que diz Grillo (1999) quando chama atenção sobre o fato de que a transposição didática deve ser efetivada com base na experiência, nas intenções, nas interpretações, nas crenças e valores do professor, em cada momento e em cada turma. Pode assumir traços de inovação na eleição de novos conteúdos ou no tratamento de um velho conteúdo, de novas experiências ou de adaptação de metodologia, sempre buscando uma linha interdisciplinar.

Através desse ensaio de transposição didática da Estatística, observamos que todos os passos propostos por Chevallard (1991) - o objeto do saber é identificado, o conteúdo é selecionado e o tratamento de sua passagem na classe não só ocupa o professor, mas todos os alunos, que passam a socializar o saber – podem ser observados de forma muito clara quando da aplicação de nosso projeto em sala de aula. Na verdade, a forma como os alunos estudaram a Estatística não foi determinada apenas pelo professor, mas também contou com a contribuição da turma de alunos através de sua participação efetiva em todos os encontros. Os conhecimentos adquiridos foram sempre trocados em sala de aula. Tais conhecimentos, no entanto, não ficaram retidos naquele ambiente escolar; eles foram levados adiante no momento em que o grupo de alunos decidiu interagir com a comunidade escolar.

Gostaríamos de destacar dois aspectos importantes de nosso trabalho: o primeiro diz respeito ao caráter experimental, que assinalou cada etapa de nosso projeto. Quando combinávamos com os alunos as atividades dos próximos encontros, estávamos lidando com situações novas para as quais não tínhamos parâmetros de comparação. Mas ao mesmo tempo em que experimentávamos novas atividades, tínhamos o cuidado de formalizar todos os conhecimentos que os alunos foram construindo. Acreditamos que essa formalização do saber estatístico seja o segundo aspecto a ser destacado. Isto vem ao encontro do que nos fala Chevallard (1991), quando afirma que o saber a ser ensinado deve ter como referência o saber que é único, ou seja, todos os fundamentos que norteiam o saber estatístico.

Por fim, registramos nossa satisfação com os resultados obtidos com o projeto. Julgamos que os objetivos foram plenamente alcançados. Foi uma vivência gratificante, diferente das aulas formais, pois experimentamos, junto com os alunos, situações novas a cada dia. Isto reforça nossa crença de que sempre é possível buscar novas alternativas para transpor o saber matemático.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada indivíduo recebe grande quantidade de informações e, com muita frequência, utiliza técnicas estatísticas para correlacionar dados e tirar conclusões a partir desses dados. Além disso, outras áreas do conhecimento, como Biologia, Física, Química, Geografia, dentre outras, fazem uso, constantemente, desta linguagem para a construção de seus saberes.

Assim, vemos o ensino da Estatística assumindo um papel de instrumento de operacionalização, de integração entre diversas disciplinas e mesmo entre diferentes temas dentro da própria Matemática. Porém, nas questões que encaminhamos aos professores, percebemos de forma muito clara e objetiva que a maioria dos alunos das escolas de Ensino Médio do município de Cachoeira do Sul, até 2003, não estavam sendo contemplados com essas ricas experiências que a Estatística proporciona.

No questionário respondido pelos professores, tivemos a comprovação de que, até o final do ano de 2003, raramente a Estatística era trabalhada em sala de aula. Somente em 2004, pela ação da noosfera, ela passou a fazer parte do currículo do PEIES.

É nesse momento que percebemos com clareza o que nos fala Chevallard ao se referir a esse grupo de representantes do sistema de ensino (composto por especialistas de disciplinas e também por representantes de órgãos públicos), visto que por eles são tomadas decisões sem que os interessados no assunto, tais como alunos, pais e professores, tenham a oportunidade de se manifestar.

Como as escolas da região de Cachoeira do Sul adotam o currículo do PEIES, acreditamos que, no final de 2004, alguns professores tiveram suas primeiras experiências com esse conteúdo. Como o mesmo aparece no final da listagem dos conteúdos do primeiro ano do Ensino Médio, e em geral os conteúdos raramente são vencidos - conforme fala dos

próprios professores entrevistados - talvez esse primeiro contato só tenha se efetuado em 2005.

Acreditamos que esses professores terão um longo caminho a percorrer até encontrarem uma forma interessante de fazerem a transposição da Estatística para a sala de aula. Se buscarem auxílio nos livros didáticos, indicados pelo PEIES, irão encontrar uma forma tradicional de abordagem da Estatística, pois na análise realizada sobre os principais livros utilizados pelos professores, e que também fazem parte da listagem do referido programa, constatamos que um número muito pequeno dessas obras incentiva a pesquisa em sala de aula.

No entanto, o valor do livro, como um dos recursos didáticos, não pode ser relegado. Julgamos que embora não tragam experiências significativas no trato dos conteúdos de Estatística sob o enfoque que estamos trabalhando, é um importante aliado de professores e alunos na organização e implementação de projetos. Embora a grande maioria deles não apresente atividades de projetos, o professor pode utilizar situações e exemplos de aplicações sociais ali presentes como alavanca propulsora para um projeto de Estatística de abrangência maior. Nossa sugestão é de que um trabalho desse tipo seja desenvolvido dentro de escolas da rede pública de ensino, pois talvez sejam coletadas experiências bem diversas das que encontramos em uma escola da rede particular, visto que os alunos possuem vivências diferentes.

Ponderamos, também, considerando os resultados obtidos através desse trabalho, que o currículo não deva ser o fator de limitação da criatividade e da capacidade de professores e alunos. Ressaltamos aqui que, embora pressionados pelo currículo do PEIES, os professores que responderam o questionário citaram diversas situações de exploração e novas formas de levar o saber estatístico até o aluno.

Entretanto, temos certeza de que nenhum professor fará um bom trabalho sozinho; as contribuições de cada disciplina é que conduzirão o trabalho dos alunos ao êxito. Assim, se os alunos optarem pelo tema “política”, o auxílio do professor de História será fundamental; já no trato das “populações”, o professor de Geografia muito poderia contribuir, mas se o assunto escolhido fosse “águas”, as intervenções dos professores de Química, o de Física, o de Geografia, o de Biologia e até o de História seriam necessários.

O ambiente escolar é um campo rico para que o professor realize a transposição didática da Estatística de forma adequada, mas só o professor conhece seu

grupo de alunos e sabe como trabalhar com eles. A implantação de projetos deve permitir aos educandos a concentração de suas energias na busca de temas que acreditam relevantes, mas é essencial que estes estejam inseridos no planejamento pedagógico e que os professores considerem importantes para os objetivos educacionais que se propõem alcançar.

O trabalho com projetos representa a verdadeira alma da escola, além de ser uma ferramenta importantíssima para o trabalho com a Estatística. A investigação direta através de textos, visitas, entrevistas, relatos, pesquisas, permite que os alunos possam construir suas conclusões tomando por base suas observações, refletindo sobre os procedimentos com que atuarão sobre a mesma, exercitando suas habilidades, construindo modelos nos quais possam discutir, explicar, dramatizar e expor seus novos conhecimentos.

O trabalho com projetos na área de Estatística, contribui na ação do aluno em descobridor de significados nas aprendizagens práticas, oferecendo a eles a oportunidade de desenvolverem as habilidades próprias e necessárias para a coleta e manipulação de dados. Além disso, permite que as dificuldades individuais dos alunos sejam superadas pelo grupo, enfatizando a motivação intrínseca, pois possibilita a condução das estratégias de investigação pelos próprios alunos.

O saber estatístico percorreu um longo caminho até chegar aos dias de hoje e se firmar como método utilizado por todas as áreas do conhecimento humano. Cabe aqui lembrar as palavras de Fourquin, quando afirma que uma ciência ou o pensamento do teórico não é diretamente comunicável ao aluno; é necessário encontrar dispositivos mediadores que propiciem a elaboração de saberes intermediários, facilitando essa comunicação. Percebemos, de uma forma muito clara, que não é possível ensinar Estatística da mesma forma como se ensina Matemática e que, para isso, se faz necessário que outras formas de aprendizagens sejam exploradas.

A transposição didática da Estatística através do desenvolvimento de projetos pode ser utilizada por qualquer professor em qualquer série do Ensino Médio. Gostaríamos, no entanto, de chamar atenção para um aspecto muito importante: cada turma é uma realidade diferente e os alunos reagem de formas diversas. Então, cada projeto toma as características próprias de cada grupo de alunos. Com isso queremos dizer que o aluno precisa participar de forma ativa desse processo de transposição. Para ele esse processo deve ser significativo, deve indicar o alcance de um objetivo, ou seja, deve ser um caminho seguro que possa levá-lo à aprendizagem.

Este trabalho de dissertação nos permitiu analisar todo um caminho que percorre um saber, desde a sua concepção (saber científico) até chegar ao restrito ambiente da sala de aula (saber ensinado). A teoria da transposição didática apresentada por Chevallard mostra as influências que esse saber sofre até o momento de ser aprendido pelo aluno.

Ela nos dá uma visão de como agem as esferas que retêm o saber. No caso da Estatística, tema que nos propusemos estudar, percebemos que ela não estava presente nas escolas de nosso município, em função da ação da noosfera, que age como um verdadeiro filtro, liberando alguns saberes e retendo outros. Em fevereiro de 2004 a Estatística foi liberada do filtro pelo Programa do PEIES e passou então a fazer parte dos conteúdos do Ensino Médio da grande maioria das escolas de nossa região. Começou, então, segundo a mesma teoria, um outro momento de transposição (interna), voltado mais para o professor e seu ambiente de sala de aula.

Temos plena convicção de que o projeto aqui apresentado sobre a abordagem da Estatística nas escolas de Ensino Médio da cidade de Cachoeira do Sul poderá ser útil e aproveitado pelos professores de Matemática que, nos próximos anos, estarão ministrando suas primeiras aulas deste conteúdo, realizando, portanto, suas primeiras transposições do saber estatístico.

Um das limitações que apontamos para o nosso projeto com Estatística, refere-se ao tempo disponível para sua execução. Sabemos que sua aplicação dentro da disciplina de Matemática, em um menor período de tempo, em uma escola pública, por exemplo, retrataria as verdadeiras condições dos professores, que se dispõem a trabalhar esse conteúdo. Mas acreditamos que, com o potencial criativo de professores e alunos, o mesmo possa ser adaptado e aproveitado, de acordo com a realidade de cada escola, de modo que possa trazer conhecimento para todos os envolvidos, auxiliando num processo conjunto de construção do saber.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, Sueli Amália de. Fundamentos de Ecologia Básica. In: **Educação Ambiental: curso básico à distância**. 5v . 2ª edição ampliada. Brasília: MMA, 2001

BEZERRA, Manoel Jairo. **Matemática para o ensino médio**. São Paulo: Scipione, 2001.

BIANCHINI, Edwaldo e PACCOLA, Herval. Curso de Matemática. Vol.único. são Paulo: Moderna, 2000.

BONGIOVANNI, V.; VISSOTO, O. R.; LAUREANO, J. L. T. **Matemática**. Volume Único para o 2º Grau. São Paulo: Ática, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Programa Nacional do Livro Didático. **Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: Matemática**. PNLEM. Brasília: MEC, 2004.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/ SEF, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Básica.** Brasília: MEC/SEF, 1999.

BLOOM, B. S. et al.. **Taxionomia de objetivos educacionais** v. 1: domínio cognitivo. Porto Alegre: Globo, 1972.

BRASLAVSKY, Cecília. **As novas tendências mundiais e as mudanças curriculares no ensino Médio do Cone Sul da década de 90.** <http://www.mec.gov.br/seb/pdf/novastend.pdf>. Acesso em 19 mai 2005.

CESAR, M. La Enseñanza de la Estadística en la Escuela. In: **Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI"**. Anais. Florianópolis: 1999.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: Del saber sabio al saber enseñado.** Buenos Aires, Aique, 1991.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: du savoir savant au savoir enseigné.** Grenoble: La Pensée Saugave, 1985.

**CURRÍCULO BÁSICO DO PEIES /** Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Ingresso ao Ensino Superior. V.1, 1995 – Santa Maria, 1995 – v. 5, 1999.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática.** Editora Ática. 1990.

DANTE, Luiz Roberto. Matemática: **Contexto & Aplicações.** Volume Único. São Paulo: Editora Ática, 2000.

DELVAL, Juan. **Crescer e Pensar, a construção do conhecimento na escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FACCHINI, Walter. **Matemática**. Vol. Único. São Paulo: Saraiva, 1997.

FERNANDES, Cleoni Maria Barboza & GRILLO, Marlene. **Educação superior. Travessias e Atravessamentos**. Canoas: Editora da ULBRA: 2001.

FERNANDEZ, Dinara Xavier. La enseñanza de la estadística en la escuela. . In: **Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI"**. Anais. Florianópolis: 1999.

FERREIRA, Maria João & TAVARES, Isabel. **Notas sobre a história da Estatística. Dossiers didático**. Disponível em <http://alea-estp.ine.pt>. Acesso em 20 mai 2004.

GAVÍDIA, Valentin. **Revista Aula de Inovación Educativa**, Barcelona, nº 55. Outubro, 1996.

GIOVANI, José Rui et al. **Matemática Fundamental: uma nova abordagem**. São Paulo: FTD, 2002

**GRANDE ENCICLOPÉDIA DELTA LAROUSSE**. Rio de Janeiro: Delta, 1971.

GRILLO, M. Transposição Didática: uma Prática Reflexiva. Porto Alegre: **Educação**, ano XXI, nº 37, março 1999, p. 33-50.

HERNANDEZ, Fernando. **A organização do currículo por projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

IEZZI, Gelson et al. **Matemática**. Vol. Único. São Paulo: Atual, 1997

LEITE, Ana Tostes de Aquino. A educação Ambiental na Educação Formal. In: **Educação Ambiental: curso básico à distância**. 5v . 2ª edição ampliada. Brasília: MMA, 2001.

LOPES, C. A. E. A **Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular**. Campinas: UNICAMP, 1998. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Campinas, Campinas, SP, 1998.

MARCONDES, GENTIL & SÉRGIO. **Matemática para o Ensino Médio**. Volume Único. São Paulo: Editora Ática, 1998.

MARCONDES, GENTIL & SÉRGIO. **Matemática, novo ensino médio**. Volume Único. São Paulo: Editora Ática, 2000.

MINAYO, Maria Cecília. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília (org). **Pesquisa social. Teoria, método e criatividade**. 21ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MININNI-MEDINA, N. Elementos para a introdução da dimensão ambiental na educação escolar – 1º grau. In: **Amazônia uma proposta interdisciplinar de Educação Ambiental**. Brasília: IBAMA, 1994.

MORANDINO, Martha. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção dos saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, maio-ago, nº 026, 2004, p. 95-108.

MOREIRA, José dos Santos. **Elementos de Estatística**. São Paulo: Atlas, 1964, p. 11-12.

NETO, Otávio Cruz. O trabalho de campo como descoberta de criação. In: MINAYO, Maria Cecília (org). **Pesquisa social. Teoria, método e criatividade**. 21ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

NETTO, Scipione di Pierro & ALMEIDA. **Matemática: 2º Grau**. Vol. 1-3. São Paulo: Scipione Autores Editores, 1984.

PAIVA, Manoel. **Matemática**. Vol. Único. São Paulo: Moderna, 2000.

PARDAL, Paulo. Primórdios do ensino de estatística no Brasil e na UERJ. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro, 154 (378):1–152, jan./mar. 1993.

PERRENOUD, P. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas**. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

PERRENOUD, P. **Pedagogia diferenciada: das intenções à ação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículo de matemática: da organização linear à idéia de rede**. São Paulo, FTD, 2000.

ROHDE, Geraldo Mario. **Cachoeira do Sul: uma perspectiva ambiental**. Canoas: Ed. ULBRA, 1998.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O Currículo: Uma reflexão sobre a prática**. Trad. Ernani F. da F. Rosa. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco e DINIZ, Maria Ignez. **A matemática no ensino médio. Grupo Mathema**, São Paulo. Disponível em <http://www.mathema.com.br/>. Acesso em 2004.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco & KIYUKAWA, Rodusaburo. **Matemática**. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 1998.

TORTATO Adilson. **A Estatística no Ensino Médio no Município de Passo Fundo. Passo Fundo**: UPF, 2000. Dissertação (Mestrado), Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2000.

YOUSSEF, Vicente Paz et al. **Matemática**: vol. Único. São Paulo: Scipione, 2000.

**APÊNDICE A – Questionário destinado aos professores de matemática do Ensino Médio.**

**QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES**

Prezado professor,

Estamos desenvolvendo uma pesquisa na área de matemática, no ensino médio, com enfoque na estatística. Nesse momento, pretendemos saber um pouco sobre a forma como as aulas de estatística estão sendo conduzidas nas escolas. Para isso, pedimos seu auxílio para responder às questões. Todos os dados são de extrema validade para o nosso estudo.

Prof<sup>a</sup>. Talita Roso de Souza

**Escola:** \_\_\_\_\_

**Rede:**

municipal                       particular                       estadual

**1. A estatística como conteúdo de matemática no ensino médio de sua escola...**

- Sempre foi trabalhada.  
 Nunca foi trabalhada.  
 Começou a ser trabalhada neste ano.  
 Às vezes é trabalhada.  
 Outra situação \_\_\_\_\_

**Por quê?** \_\_\_\_\_

**2. Em que série?**

- 1<sup>a</sup> ano  
 2<sup>a</sup> ano  
 3<sup>a</sup> ano

**3. De que forma ela é tratada?**

- Seguindo o livro didático  
 Através de projetos  
 De forma interdisciplinar  
 Outra forma. \_\_\_\_\_

**4. Qual é a sua posição com relação à abordagem da estatística no ensino médio?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5. Qual o livro utilizado no preparo de suas aulas?**

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – Análise dos livros de matemática do Ensino Médio.

Nome da obra	Autor	Ano	Editora	Tópicos abordados	Formas de abordagem
<b>1. Matemática</b> Volume único	<b>Gelson</b> Iezzi...et al.	1997	<b>Atual</b> São Paulo	Introdução, Variável, tabelas de frequência, representação gráfica, medidas de centralidade e medidas de dispersão.	O assunto é introduzido através de uma tabela com dados sobre uma turma hipotética de 2º grau. Mais adiante existem gráficos e tabelas sobre assuntos como: esporte, trabalho, transporte utilizado, inflação, disciplinas, salários temperaturas. Não percebemos a presença de um tema integrador na abordagem dos tópicos, predominam, no entanto, vários temas sociais.
2. Matemática Fundamental: Uma nova abordagem: ensino médio	José Rui Giovanni, José Roberto Bonjorno, José Rui Giovanni Jr.	2002	FTD. S.A	Introdução, frequência absoluta, frequência relativa, representação gráfica, distribuição de frequência, medidas de tendência central, variância e desvio padrão.	O assunto é introduzido mostrando como as informações são divulgadas pelos meios de comunicações através de uma sequência de gráficos abordando assuntos como: língua falada, atletas, bolsa de investimentos, entre outros. Os demais tópicos são ilustrados com tabelas e gráficos expressando notas, nº de filhos, doenças, esportes, saúde. Não percebemos a presença de um tema integrador na abordagem dos tópicos. Existem temas sociais diversificados figurando na apresentação do assunto.
3. Curso de Matemática: volume único	Edwaldo Bianchini e Herval Paccola	2000	Moderna Ltda.	Introdução, distribuição de frequência, medidas de centralidade e medidas de dispersão.	Um problema é apresentado inicialmente, não é resolvido e sua solução só é mostrada com a explicação das medidas de tendência central. Para a explicação dos demais tópicos são utilizados gráficos e tabelas com assuntos variados, sem a presença de um tema integrador.

4. Matemática Para o Ensino Médio: volume único	Manoel Jairo Bezerra	2001	Scipione	Frequência, distribuição de frequência, histograma e polígono de frequência, medidas de tendência central, os gráficos mostram a realidade.	O assunto inicial refere-se a validade e a necessidade de se agrupar os dados de acordo com a sua frequência. São usadas muitas tabelas de distribuição de frequência para explicar os assuntos e o autor conclui o capítulo, mostrando como os gráficos podem expressar a realidade. No final do livro é apresentado um modelo de projeto sobre o tema doação de sangue. Encontramos por parte do autor o incentivo ao trabalho com projetos, não há um tema integrador ligando os conteúdos propostos.
5. Matemática: volume único	Antonio Nicolau YOUSSEF, Vicente Paz Fernandez, Elizabeth Soares	2000	Scipione	Não apresenta tópicos de estatística.	
6. Matemática: Volume único	Walter Facchini	1997	Saraiva	Não apresenta tópicos de estatística	
7. Matemática contexto & aplicações	Luiz Roberto Dante	2001	Parma Ltda	Introdução, termos de uma pesquisa estatística, representação gráfica, medidas de centralidade e medidas de dispersão.	O assunto é introduzido chamando atenção para a estatística dentro da pesquisa. Gráficos e tabelas abordando dados diversos, são utilizados para ilustrar os demais assuntos estatísticos. Não se encontramos um tema abrangente a todos os assuntos. Os enfoques são diversificados e abordam a área social.

8. Matemática: volume único	Manoel Paiva	2000	Moderna Ltda	Introdução, população estatística, amostra, rol, classes, distribuição de frequência, classes unitárias, representação gráfica, medidas estatísticas.	Uma explicação inicial do que é a estatística, população e amostra é feita na abertura do capítulo. Gráficos e tabelas são utilizados nas explicações dos assuntos estatísticos. Encontramos relato de situações cotidiana onde a estatística pode ser aplicada. Mesmo assim, não há um tema unindo os tópicos de estatística.
9. Matemática para o Ensino Médio: volume único	Marcondes, Gentil & Sérgio	1999	Ática	População e amostra, variáveis, gráficos, distribuição de frequência, medidas de tendência central, desvio padrão.	O livro aborda inicialmente o que é a estatística e como está dividida. A seguir são apresentadas gráficos explicando seu uso e mais adiante aparecem tabelas para ilustrar as demais idéias. Os exemplos são variados não se encontrando um tema de abrangência.
10. Matemática	Kátia e Roku	1998	Saraiva	Coleta e organização dos dados, Frequências, medidas de tendência, central amostra, agrupamentos em classe, representação gráfica, medidas de dispersão, probabilidade e estatística, distribuição normal.	A obra é composta de três volumes. No início de cada volume a estatística é abordada, sempre embasando o capítulo posterior. Na abordagem dos temas estatísticos encontramos muitos gráficos, tabelas e problemas interessantes, principalmente aqueles que levam os alunos a pesquisarem, tabular dados e analisa-los. Embora muito criativas, as autoras não exploram um tema integrador.

11. Matemática	Scipione Di Pierro Netto	1984	Scipione Autores e Editores.	Não apresenta tópicos de estatística	
----------------	--------------------------	------	------------------------------	--------------------------------------	--

**APÊNDICE C – Instrumento de pesquisa destinado aos alunos do projeto.**

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

**UNIDADE DE ENSINO SÃO PEDRO**

**CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA**

**PESQUISA**

Estatística e Meio Ambiente: investigando a percepção dos alunos do técnico em informática sobre a problemática ambiental de Cachoeira do Sul.

Sexo: ( ) masculino ( ) feminino                      Idade ( )

1. Quais dos itens abaixo você associa aos problemas de degradação ambiental.
  - ( ) resíduos jogados pelas fábricas na atmosfera e nas águas.
  - ( ) gases eliminados pelas descargas de veículo.
  - ( ) petróleo jogado ao mar.
  - ( ) ruídos provocados por automóveis, obras e construções.
  - ( ) desperdício de recursos naturais escassos.
  - ( ) turistas que agredem as paisagens.
  - ( ) efeito estufa.
  - ( ) crescimento desordenado das populações.
  - ( ) energia gasta ao abrir a geladeira com frequência.
  - ( ) consumismo.
  - ( ) desemprego.
  - ( ) subnutrição.
  
2. Quais dos itens abaixo você relaciona aos problemas ambientais do nosso município:
  - ( ) queimadas.
  - ( ) erosão do Morro do Cascalho.
  - ( ) lixo abandonado nas ruas, campos e praia.
  - ( ) grande quantidade de garrafas descartáveis.
  - ( ) utilização inadequada de agrotóxicos e biocidas.
  - ( ) contaminação do Arroio Amorim.
  - ( ) resíduos sólidos ( lixões).
  - ( ) esgotos urbanos.
  - ( ) pesca ilegal.
  - ( ) Erosão e assoreamento nas localidades de Barro Vermelho e Três Vendas.
  
3. Por que você considera as agressões ao meio ambiente ações muito graves:
  - ( ) porque afetam a saúde da população;
  - ( ) porque contaminam a água, o ar, o solo pondo em perigo toda a natureza;
  - ( ) porque diminui a qualidade de vida;
  - ( ) porque pode afetar gerações futuras;
  - ( ) porque é muito difícil reparar o dano;
  
4. Você considera que a preocupação com o meio ambiente é um problema:
  - ( ) seu    ( ) da escola    ( ) do poder público    ( ) da sociedade    ( ) não sei.
  
5. Em seu dia a dia você procura não agredir o meio ambiente?
  - ( ) sim    ( ) não    ( ) não sei.

**ANEXO A - Declaração da 24ª Coordenadoria de Educação de cadastro ao currículo do PEIES.**



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO  
24ª COORDENADORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO

**DECLARAÇÃO Nº 32/2004**

Declaramos, para os devidos fins, que a contar do ano de 1996, estão cadastradas para o desenvolvimento do Programa do PEIES, as seguintes escolas, pertencentes à 24ª Coordenadoria Regional de Educação: Colégio Estadual Diva Costa Fachin, Escola Estadual de Ensino Médio Virgilino Jayme Zinn, Escola Estadual de Educação Básica Borges de Medeiros, Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura.

A partir do ano de 2004, também desenvolverão o Programa do PEIES, na 24ª CRE, as escolas: Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Liberato Salzano Vieira da Cunha e Escola Estadual de Ensino Médio Vital Brasil.

Cachoeira do Sul, 29 de julho de 2004.

  
CELSO ADÃO MARTINS  
Coord./Reg. de Educação  
Matr.: 32106343 - 24ª CRE  
CACHOEIRA DO SUL / RS



## ANEXO B - Lista de livros indicados pelo PEIES.

BIANCHINI, Edwaldo & PACCOLA, Herval. <u>Curso de Matemática – Ensino Médio</u> . São Paulo: Moderna, 2003. Único. <u>Matemática 2o Grau</u> . São Paulo: Moderna, 1990. 3v.
BONGIOVANI, Vincenzo; VISSOTO LEITE, Olímpio Rudinir e LAUREANO, José Luiz Tavares. <u>Matemática 2o Grau</u> . São Paulo: FTD, 1994.
DANTE, Luiz Roberto. <u>Matemática: Contexto e Aplicações</u> . São Paulo: Ática, 2003. Único. , <u>Matemática: Contexto e Aplicações</u> . São Paulo: Ática, 2003. 3v.
FERNANDES, Vicente Paz & YOUSSEF, Antonio Nicolau. <u>Matemática para o colégio - 2o grau</u> . São Paulo: Scipione, 1987.
GIOVANNI, José Ruy & BONJORNO, José Roberto. <u>Matemática 2oGrau</u> . São Paulo: FTD, 1992. 3v.
IEZZI, Gelson. <u>Matemática Elementar</u> . 5 ed. São Paulo: Atual, 1993. 10v.
MACHADO, Antonio Santos. <u>Matemática- Temas e Metas</u> . São Paulo:Atual,1986. 6v.
MARCONDES, Carlos Alberto dos Santos,NELSON, Gentil, GRECO, Sérgio Emílio. <u>Matemática: Novo Ensino Médio</u> . 7 ed. São Paulo: Ática, 2003. Único.
NETTO, Scipione di Pierro & ALMEIDA, Nilze Silveira de. <u>Matemática – Curso Fundamental 2o Grau</u> . São Paulo: Scipione, 1990. 3v.
PAIVA, Manoel Rodrigues. <u>Matemática: Conceitos, Linguagem e Aplicações</u> . São Paulo: Moderna, 2002. Único. , <u>Matemática: Conceitos, Linguagem e Aplicações</u> . São Paulo: Moderna. 3v.
SIGNORELLI, Carlos Francisco. <u>Matemática 2o Grau</u> . São Paulo: Ática, 1992. 3v.
GENTIL, Néelson et al. <u>Matemática para o 2o grau</u> .São Paulo: Ática, 1990. 3v.
IEZZI, Gelson et al. <u>Matemática</u> . Vol. Único. São Paulo: Atual, 1997

## ANEXO C - Currículo do PEIES

<b>MATEMÁTICA</b>	
<b>1ª SÉRIE</b>	
<b>CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS</b>	<b>NÍVEIS DE EXIGÊNCIA</b>
<b>1 CONJUNTO DOS NÚMEROS REAIS</b> 1.1 Números reais (racionais e irracionais) 1.2 Intervalos reais 1.2.1 Tipos 1.2.2 Operações (união, intersecção, diferença)	1.1 e 1.2 Identificar os conjuntos numéricos. Comparar os conjuntos numéricos. Representar os números na reta. 1.2.1 Fazer as representações usuais de intervalos. 1.2.2 Operar com intervalos.
<b>2 RELAÇÃO</b> 2.1 Par ordenado 2.2 Produto cartesiano 2.3 Representação gráfica (ponto, reta, região) 2.4 Definição e notação de relação	2.1 Associar cada par ordenado a um único ponto do plano cartesiano e estabelecer relações de igualdade entre pares ordenados. 2.2 Determinar os elementos do produto cartesiano. 2.3 Representar graficamente o produto cartesiano. 2.4 Estabelecer relações.
<b>3 FUNÇÃO</b> 3.1 Definição e notação 3.2 Domínio e imagem 3.3 Função real de variável real (determinação do domínio) 3.4 Gráfico de uma função 3.5 Tipos de função (injetora, sobrejetora e bijetora - noções) 3.6 Função inversa 3.7 Função crescente e decrescente	3.1 e 3.2 Reconhecer uma função o seu domínio e a sua imagem. 3.3 Obter o campo de existência da função. 3.4 Construir gráficos de funções. 3.5 Classificar funções. 3.6 Verificar a existência da inversa de uma função e determinar a lei de formação. 3.7 Determinar os intervalos em que a função é crescente ou decrescente.
<b>4 FUNÇÃO DE 1º GRAU</b> 4.1 Definição e notação 4.2 Gráfico 4.3 Função de 1º grau crescente e decrescente 4.4 Coeficientes angular, linear e raiz 4.5 Sinal da função de 1º grau 4.6 Inequações de 1º grau	4.1 a 4.3 Representar graficamente funções de 1º grau, estabelecendo generalizações. 4.4 Aplicar os conhecimentos de coeficientes angular, linear e raiz na resolução de problemas. 4.5 Verificar os intervalos em que a função de 1º grau é positiva ou negativa. 4.6 Resolver problemas que envolvam função de 1º grau. 4.7 Resolver exercícios envolvendo inequações de 1º grau.
<b>5 FUNÇÃO QUADRÁTICA OU POLINOMIAL DE 2º GRAU</b> 5.1 Definição 5.2 Gráfico 5.3 Vértice (ponto de máximo e mínimo) 5.4 Domínio e imagem 5.5 Estudo do sinal 5.6 Inequações de 2º grau	5.1 e 5.2 Representar graficamente funções de 2º grau, estabelecendo generalizações. 5.3 e 5.4 Determinar os zeros, o vértice e a imagem da função quadrática. 5.5 Verificar os intervalos em que a função de 2º grau é positiva ou negativa, crescente ou decrescente. 5.6 Aplicar os conhecimentos de função quadrática na resolução de problemas. 5.7 Resolver exercícios de inequações de 2º grau.
<b>6 FUNÇÃO EXPONENCIAL</b> 6.1 Definição 6.2 Gráfico 6.3 Domínio e imagem 6.4 Propriedades 6.5 Equações exponenciais	6.1 a 6.4 Representar graficamente função exponencial identificando suas características próprias. 6.5 Resolver equações e problemas que envolvam a função exponencial.

<p><b>7 FUNÇÃO LOGARÍTMICA</b></p> <p>7.1 Definição  7.2 Propriedades fundamentais  7.3 Gráficos  7.4 Domínio e imagem  7.5 Sistema de logaritmo decimal (noção)  7.6 Cologaritmo  7.7 Propriedades operatórias  7.8 Mudança de base  7.9 Equações logarítmicas</p>	<p>7.1 Representar graficamente função logarítmica identificando suas características próprias.  7.2 a 7.6 Usar a definição de logaritmos e as propriedades fundamentais na resolução de exercícios.  7.7 Aplicar as propriedades operatórias em exercícios e problemas.  7.8 Possibilitar a aplicação das propriedades operatórias pela mudança de base.  7.9 Resolver equações logarítmicas.</p>
<p><b>8 FUNÇÃO SEQUENCIAL</b></p> <p>8.1 Definição  8.2 Progressão aritmética (PA)  8.2.1 Definição e classificação  8.2.2 Termo geral  8.2.3 Propriedades  8.2.4 Interpolação de meios aritméticos  8.2.5 Soma dos termos  8.3 Progressão geométrica (PG)  8.3.1 Definição e classificação  8.3.2 Termo geral  8.3.3 Propriedades  8.3.4 Interpolação de meios geométricos  8.3.5 Soma dos termos  8.3.6 Produto dos termos</p>	<p>8.1 Determinar o termo geral de uma seqüência numérica.  8.2 a 8.2.2 Aplicar a definição de PA na resolução de exercícios e na obtenção do termo geral.  8.2.3 a 8.2.5 Resolver problemas envolvendo as propriedades e a soma dos termos de uma PA.  8.3 a 8.3.2 Aplicar o conceito de PG na resolução de exercícios e na obtenção do termo geral.  8.3.3 a 8.3.6 Resolver problemas envolvendo as propriedades e a soma dos termos de uma PG.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Interdisciplinaridade</b></p> <p><b>Língua Portuguesa:</b> Leitura e produção de textos.  <b>Física:</b> Cinemática, movimento retilíneo uniforme, movimento retilíneo uniformemente variado e sua relação com as funções polinomial de 1.º grau e quadrática ou polinomial de 2.º grau.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Contextualização</b></p> <p>Leitura e produção de textos que envolvam aplicação de conhecimentos de Matemática do programa de 1.ª série.  Situação real envolvendo movimento. Exemplo: deslocamento do aluno para a escola.</p>
<b>2ª SÉRIE</b>	
<p><b>1 FUNÇÃO TRIGONÔMETRICA</b></p> <p>1.1 Arcos e ângulos (grau e radiano)  1.2 Ciclo trigonométrico  1.3 Funções trigonométricas (seno, cosseno, tangente)  1.3.1 Definição, gráfico, período, sinal, variação, domínio e imagem  1.4 Funções: cotangente, secante e cossecante (como funções inversas)  1.5 Relações fundamentais e relações derivadas  1.6 Identidades trigonométricas  1.7 Arcos notáveis  1.8 Redução ao 1º quadrante  1.9 Operações com arcos: adição e subtração  1.10 Equações trigonométricas  1.11 Resolução de triângulos (retângulos e quaisquer)</p>	<p>1.1 Reconhecer e construir arcos e ângulos e converter em graus e radianos.  1.2 Representar arcos e ângulos no ciclo trigonométrico.  1.3 e 1.3.1 Reconhecer as funções trigonométricas: seno, cosseno e tangente, construir gráficos e determinar seu período, domínio e imagem.  1.4 e 1.6 Estabelecer relações entre as funções trigonométricas, aplicá-las na resolução de problemas e na verificação de identidades.  1.7 e 1.8 Identificar arcos notáveis e aplicar na redução ao 1º quadrante.  1.9 Resolver operações com arcos envolvendo adição, subtração.  1.10 Resolver equações trigonométricas.  1.11 Aplicar as razões trigonométricas na resolução de problemas envolvendo triângulos.</p>
<p><b>2 MATRIZES</b></p> <p>2.1 Conceito  2.2 Tipos de matrizes (quadrada, retangular, coluna, linha, nula, diagonal, idêntica, oposta, transposta)  2.3 Igualdade de matrizes  2.4 Operações  2.4.1 Adição e subtração  2.4.2 Multiplicação de um número real por uma matriz  2.4.3 Multiplicação de matriz por matriz  2.4.4 Matriz inversa</p>	<p>2.1 e 2.2 Construir matrizes e reconhecer seus tipos.  2.3 Comparar os elementos de matrizes e verificar a igualdade das mesmas.  2.4 a 2.4.3 Resolver operações com matrizes e aplicá-las na resolução de problemas.  2.4.4 Determinar a matriz inversa.</p>

<p><b>3 DETERMINANTES</b></p> <p>3.1 Conceito 3.2 Propriedades fundamentais 3.3 Regra de Sarrus 3.4 Menor complementar e adjunto complementar algébrico 3.5 Teorema de Laplace</p>	<p>3.1 a 3.5 Resolver determinantes nas diferentes ordens.</p>
<p><b>4 RESOLUÇÃO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES</b></p> <p>4.1 Conceito e classificação 4.2 Regra de Cramer e/ou escalonamento (aplicações) 4.3 Discussão de sistemas</p>	<p>4.1 Classificar sistemas e resolvê-los se possível. 4.2 Discutir o sistema em função de um parâmetro. 4.3 Resolver problemas aplicando sistemas lineares.</p>
<p><b>5 ANÁLISE COMBINATÓRIA</b></p> <p>5.1 Princípio fundamental de contagem 5.2 Fatorial 5.3 Arranjo simples 5.4 Permutação simples e com elementos repetidos 5.5 Combinação simples</p>	<p>5.1 Aplicar o princípio fundamental da contagem na resolução de problemas. 5.2 Simplificar expressões e resolver equações aplicando o conceito de fatorial. 5.3 a 5.5 Interpretar e resolver problemas aplicando os conceitos básicos de arranjo, permutação e combinação.</p>
<p><b>6 BINÔMIO DE NEWTON</b></p> <p>6.1 Números binomiais 6.2 Propriedades (binomiais complementares e relação de Stifel) 6.3 Triângulo de Pascal (propriedades) 6.4 Fórmula do Binômio de Newton 6.5 Termo geral</p>	<p>6.1 a 6.3 Aplicar as propriedades de números binomiais. 6.4 e 6.5 Aplicar a fórmula do termo geral no desenvolvimento do Binômio de Newton.</p>
<p><b>3ª SÉRIE</b></p>	
<p><b>1 GEOMETRIA ESPACIAL</b></p> <p>1.1 Poliedros: definição e elementos (vértice, arestas e faces) 1.2 Relação de Euler 1.3 Poliedros de Platão 1.4 Poliedros regulares 1.5 Prismas 1.5.1 Definição e elementos dos prismas retos, oblíquos e regulares 1.5.2 Secção transversal 1.5.3 Superfície lateral e total 1.5.4 Volume 1.6 Cubo 1.6.1 Definição e elementos 1.6.2 Superfície lateral e total 1.6.3 Volume 1.7 Pirâmide 1.7.1 Definição e elementos 1.7.2 Classificação 1.7.3 Relações métricas numa pirâmide regular 1.7.4 Superfície lateral, total e volume 1.7.5 Secção transversal 1.8 Cilindro 1.8.1 Definição e elementos 1.8.2 Classificação (oblíquo e reto) 1.8.3 Secção meridiana 1.8.4 Secção transversal 1.8.5 Cilindro equilátero 1.8.6 Superfície lateral, total e volume 1.9 Cone 1.9.1 Definição e elementos 1.9.2 Classificação (oblíquo e reto) 1.9.3 Secção meridiana 1.9.4 Secção transversal 1.9.5 Superfície lateral, total e volume 1.10 Esfera</p>	<p>1.1 a 1.4 Identificar poliedros, definir seus elementos e estabelecer relações com a geometria Plana. 1.2 Aplicar as relações de Euler e a soma dos ângulos de todas as faces. 1.1 a 1.10.5 Resolver problemas envolvendo elementos, relações métricas dos poliedros regulares: prisma, cubo, pirâmide, cilindro, cone e esfera.</p>

<p>1.10.1 Definição e elementos  1.10.2 Secção plana de uma esfera  1.10.3 Pólos  1.10.4 Área da superfície esférica  1.10.5 Volume</p>	
<p><b>2 GEOMETRIA ANALÍTICA</b></p> <p>2.1 Coordenadas cartesianas  2.2 Distância entre dois pontos  2.3 Razão segmento  2.4 Condições de alinhamento de três pontos  2.5 Área de triângulo  2.6 Equação geral da reta  2.7 Intersecção de retas  2.8 Formas de reta (geral, reduzida, segmentária e paramétrica)  2.9 Coeficiente angular e linear  2.10 Equação da reta dado um ponto e a direção  2.11 Condição de paralelismo e perpendicularismo  2.12 Posições relativas de duas retas  2.13 Ângulo entre duas retas  2.14 Distância entre ponto e reta  2.15 Distância entre duas retas  2.16 Circunferência  2.16.1 Definição  2.16.2 Equação geral  2.16.3 Reconhecimento da equação de uma circunferência  2.16.4 Posições relativas (ponto e circunferência; reta e circunferência; circunferência e circunferência)  2.16.5 Problemas de tangência</p>	<p>2.1 a 2.3 Associar cada par ordenado a um único ponto do plano cartesiano, determinar a distância entre dois pontos e a razão de Segmentos.  2.4 e 2.5 Estabelecer a condição de alinhamento de três pontos e resolver problemas que envolvam área do triângulo em função de seus vértices.  2.6 a 2.8 Reconhecer e estabelecer as diversas formas de equação de uma reta.  2.7 e 2.13 Resolver problemas de intersecção, posições relativas e ângulo entre duas retas.  2.9 a 2.15 Determinar os coeficientes angular e linear, a distância entre reta e ponto e entre duas retas.  2.16 a 2.16.3 Reconhecer e estabelecer a equação de uma circunferência.  2.16.4 e 2.16.5 Resolver problemas de tangência e posições relativas.</p>
<p><b>3 NÚMEROS COMPLEXOS</b></p> <p>3.1 Definição  3.2 Forma algébrica  3.3 Igualdade de dois complexos  3.4 Adição de dois complexos  3.5 Multiplicação de dois complexos  3.6 Conjugado de um complexo  3.7 Divisão de dois complexos  3.8 Forma trigonométrica</p>	<p>3.1 a 3.7 Efetuar as operações de números complexos na forma algébrica.  3.8 Resolver exercícios e problemas que relacionam as formas trigonométrica e algébrica.</p>
<p><b>4 FUNÇÃO POLINOMIAL</b></p> <p>4.1 Definição  4.2 Valor numérico de um polinômio  4.3 Grau de um polinômio  4.4 Identidade de polinômios (nulo e idêntico)  4.5 Operações com polinômios (adição, subtração, multiplicação e divisão)  4.6 Divisão (método dos coeficientes a determinar)  4.7 Divisão por polinômios de 1º grau  4.7.1 Teorema do resto  4.7.2 Dispositivo prático de Briott-Ruffini  4.8 Decomposição de um polinômio em fatores do 1º grau  4.9 Multiplicidade de uma raiz  4.10 Raízes complexas  4.11 Raízes racionais  4.12 Relação de raízes e coeficientes</p>	<p>4.1 a 4.3 Identificar uma função polinomial, seu grau e seus coeficientes.  4.4 a 4.7.2 Efetuar operações com polinômios e verificar identidades.  4.8 Decompor um polinômio em fatores lineares de 1º grau.  4.5 a 4.8 Resolver problemas envolvendo as operações com polinômios, decomposição e teorema do resto.  4.9 a 4.11 Determinar as raízes de uma equação polinomial.  4.12 Estabelecer as relações entre as raízes e os coeficientes de uma equação polinomial.</p>

Interdisciplinaridade	Contextualização
<p><b>Física:</b> Trabalhar interpretação de gráficos (crescimento e decréscimo de variáveis).</p> <p><b>Educação Artística:</b> Construir figuras planas e sólidos geométricos. Depois de empregar a Matemática como instrumento de trabalho, usar essas figuras e sólidos para construir maquetes.</p>	<p>Interpretação de gráficos de retas em revistas e jornais, associados à economia, saúde, política.</p> <p>Associar a Matemática à Engenharia, à Arquitetura e às coisas simples que utilizamos no nosso dia-a-dia.</p>
BIBLIOGRAFIA SUGERIDA	
<p>para o professor</p> <p>BIANCHINI, Edwaldo &amp; PACCOLA, Herval. <u>Matemática 2º Grau</u>. São Paulo: Moderna, 1990. Vol. 1, 2 e 3.</p> <p>BONGIOVANI, Vincenzo; VISSOTO LEITE, Olímpio Rudinir e LAUREANO, José Luiz Tavares. <u>Matemática 2º Grau</u>. São Paulo: FTD, 1994.</p> <p>FERNANDES, Vicente Paz &amp; YOUSSEF, Antonio Nicolau. <u>Matemática para o colégio - 2º grau</u>. São Paulo: Scipione, 1987.</p> <p>GENTIL, Néelson et al. <u>Matemática para o 2º grau</u>. São Paulo: Ática, 1990. Vol. 1, 2 e 3.</p> <p>GIOVANNI, José Ruy &amp; BONJORNO, José Roberto. <u>Matemática 2º Grau</u>. São Paulo: FTD, 1992. Vol. 1, 2 e 3.</p> <p>IEZZI, Gelson. <u>Matemática Elementar</u>. 5 ed. São Paulo: Atual, 1993. Vol. 1 a 10.</p> <p>MACHADO, Antonio Santos. <u>Matemática - Temas e Metas</u>. São Paulo: Atual, 1986. Vol. 1 a 6.</p> <p>NETTO, Scipione di Piero &amp; ALMEIDA, Nilze Silveira de. <u>Matemática - Curso Fundamental 2º Grau</u>. São Paulo: Scipione, 1990. Vol. 1, 2 e 3.</p> <p>SIGNORELLI, Carlos Francisco. <u>Matemática 2º Grau</u>. São Paulo: Ática, 1992. Vol. 1, 2 e 3.</p>	<p>para o aluno</p> <p>BIANCHINI, Edwaldo &amp; PACCOLA, Herval. <u>Matemática 2º Grau</u>. São Paulo: Moderna, 1990. Vol. 1, 2 e 3.</p> <p>GENTIL, Néelson et al. <u>Matemática para o 2º grau</u>. São Paulo: Ática, 1990. Vol. 1, 2 e 3.</p> <p>GIOVANNI, José Ruy &amp; BONJORNO, José Roberto. <u>Matemática 2º Grau</u>. São Paulo: FTD, 1992. Vol. 1, 2 e 3.</p>

**ANEXO C1- Currículo do PEIES com a inclusão da Estatística.**

<b>MATEMÁTICA – 1ª SÉRIE</b>	
<b>CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS</b>	<b>NÍVEIS DE EXIGÊNCIA</b>
<p><b>1 CONJUNTOS NUMÉRICOS</b></p> <p>1.1 Números reais                      1.2 Intervalos reais                      1.2.1 Tipos                      1.2.2                      1.2.3 Operações (União, Intersecção e Diferença)</p>	<p>1.1 Representar os conjuntos numéricos na reta                      1.2.1 Fazer as representações usuais de intervalos                      1.2.2 Operar com Intervalos</p>
<p><b>2 FUNÇÃO E RELAÇÃO</b></p> <p>2.1 Par ordenado                      2.2 Produto cartesiano                      2.3 Representação gráfica (Ponto, Reta)                      2.4 Definição e Notação                      2.5 Domínio e Imagem                      2.6 Tipos de função (injetora, sobrejetora e bijetora – noções)</p>	<p>2.1 Associar cada par ordenado a um único ponto do plano cartesiano e estabelecer relações de igualdade entre pares ordenados                      2.2 e 2.3 Determinar os elementos e representar graficamente                      2.4 Aplicar o conceito de funções em situações – problemas contextualizadas                      2.5 Obter o campo de existência das funções                      2.6 Classificar funções</p>
<p><b>3 FUNÇÃO DE 1º GRAU</b></p> <p>3.1 Definição e Notação                      3.2 Gráfico                      3.3 Função crescente e decrescente                      3.4 Coeficiente angular, linear e raiz                      3.5 Sinal da função                      3.6 Função inversa                      3.7 Inequação do 1º grau</p>	<p>3.1 a 3.3 Analisar graficamente a função                      3.4 e 3.5 Aplicar os conhecimentos de coeficiente angular, linear, raiz e estudo do sinal na resolução de situações problemas contextualizadas                      3.6 Verificar a existência da inversa de uma função e determinar a lei de formação                      3.7 Aplicar o estudo da inequação do 1º grau no cálculo do domínio de uma função</p>
<p><b>4 FUNÇÃO DE 2º GRAU</b></p> <p>4.1 Definição                      4.2 Gráfico                      4.3 Vértice (Ponto de máximo e mínimo)                      4.4 Domínio e Imagem                      4.5 Estudo do sinal                      4.6 Inequação do 2º grau</p>	<p>4.1 e 4.2 Analisar graficamente a função                      4.3 a 4.5 Aplicar os conhecimentos de função quadrática na resolução de problemas                      4.6 Aplicar o estudo de inequação de 2º grau no cálculo do domínio de uma função</p>

<p><b>5 FUNÇÃO EXPONENCIAL</b></p> <p>5.1 Definição  5.2 Gráfico e características  5.3 Domínio e Imagem  5.4 Equações exponenciais</p>	<p>5.1 a 5.3 Representar graficamente função exponencial, identificando suas características próprias  5.4 Resolver equações e problemas que envolvam a função exponencial</p>
<p><b>6 FUNÇÃO LOGARÍTMICA</b></p> <p>6.1 Definição  6.2 Propriedades fundamentais  6.3 Gráficos  6.4 Domínio e Imagem  6.5 Sistema de logaritmo decimal (noção)  6.6 Propriedades operatórias  6.7 Mudança de base  6.8 Equações logarítmicas</p>	<p>6.1 Representar graficamente indentificando suas características  6.2 a 6.5 Usar a definição e as propriedades fundamentais na resolução de exercícios  6.6 Aplicar as propriedades operatórias em exercícios e problemas  6.7 Possibilitar a aplicação das propriedades operatórias pela mudança de base  6.8 Resolver equações logarítmicas</p>
<p><b>7 NOÇÕES DE ESTATÍSTICA</b></p> <p>7.1 Termos estatísticos: população, amostra e frequência  7.2 Tipos de gráficos: linha, setor e coluna  7.3 Médias: aritmética, ponderada e harmônica</p>	<p>7.1 Compreender os conceitos básicos  7.2 Construir gráficos  7.2.1 Analisar gráficos  7.3 Calcular médias</p>

## MATEMÁTICA – 2ª SÉRIE

<b>1 FUNÇÃO TRIGONÔMETRICA</b>  1.1 Trigonometria no triângulo retângulo 1.2 Arcos Notáveis  1.3 Arcos e ângulos (grau e radiano) 1.4 Ciclo trigonométrico  1.5 Funções trigonométricas (seno, co-seno, tangente) 1.5.1 Definição, gráfico, período, sinal, variação, domínio e imagem 1.6 Função cotangente, secante e cossecante (como funções inversas)  1.7 Redução ao 1º quadrante  1.8 Relações fundamentais  1.9 Operações com arcos: adição e subtração  1.10 Equações trigonométricas 1.11 Lei dos Senos e Lei dos Cossenos	  1.1 e 1.2 Aplicar as razões trigonométricas na resolução de problemas envolvendo triângulos retângulos. 1.3 Converter graus e radianos 1.4 Representar arcos e ângulos no ciclo trigonométrico 1.5 e 1.5.1 Reconhecer as funções trigonométricas: seno, cosseno e tangente, construir gráficos e determinar seu período, domínio e imagem. 1.6 Reconhecer as funções trigonométricas cotangente, secante e cossecante como funções inversas. 1.7 Identificar arcos notáveis e aplicar na redução ao 1º quadrante 1.8 Estabelecer relações entre as funções trigonométricas e aplicá-las na resolução de problemas envolvendo triângulos. 1.9 Resolver operações com arcos envolvendo adição e subtração 1.10 Resolver equações trigonométricas 1.11 Resolver situações – problemas em triângulos quaisquer.
<b>2 PROGRESSÕES: ARITMÉTICA E GEOMÉTRICA</b>  2.1 Definição 2.2 Progressão aritmética (PA) 2.2.1 Definição e classificação 2.2.2 Termo geral  2.2.3 Propriedades 2.2.4 Interpolação de meios aritméticos 2.2.5 Soma dos termos 2.3 Progressão geométrica (PG) 2.3.1 Definição e classificação 2.3.2 Termo geral 2.3.3 Propriedades 2.3.4 Interpolação de meios geométricos 2.3.5 Soma dos termos	  2.1 Determinar o termo geral de uma seqüência numérica 2.2 a 2.2.2 Aplicar a definição de P.A. na resolução de exercícios e na obtenção do termo geral 2.2.3 a 2.2.5 Resolver problemas envolvendo as propriedades e a soma dos termos de uma P.A. 2.3 a 2.3.2 Aplicar o conceito de P.G. na resolução de exercícios e na obtenção do termo geral. 2.3.3 a 2.3.5 Resolver problemas envolvendo as propriedades e a soma dos termos de uma P.G.

<p><b>3 MATRIZES</b></p> <p>3.1 Conceito  3.2 Tipos de matrizes (quadrada, retangular, coluna, linha, nula, diagonal, idêntica, oposta, transposta)  3.3 Igualdade de matrizes</p> <p>3.4 Operações  3.4.1 Adição e Subtração  3.4.2 Multiplicação de um número real por uma matriz  3.4.3 Multiplicação de matriz por matriz  3.4.4 Matriz inversa</p>	<p>3.1 e 3.2 Construir matrizes e reconhecer seus tipos</p> <p>3.3 Comparar os elementos de matrizes e verificar a igualdade das mesmas  3.4 a 3.4.3 Resolver operações com matrizes e aplicá-las na resolução de problemas</p> <p>3.4.4 Determinar a matriz inversa</p>
<p><b>4 DETERMINANTES</b></p> <p>4.1 Conceito  4.2 Propriedades fundamentais  4.3 Regra de Sarrus  4.4 Menor complementar e adjunto complementar algébrico  4.5 Teorema de Laplace</p>	<p>4.1 a 4.5 Resolver determinantes nas diferentes ordens.</p>
<p><b>5 SISTEMAS DE EQUAÇÃO LINEARES</b></p> <p>5.1 Conceito e classificação  5.2 Regra de Cramer e/ou escalonamento (aplicações)  5.3 Discussão de sistemas</p>	<p>5.1 Classificar sistemas e resolvê-las se possível  5.2 Discutir o sistema em função de um parâmetro  5.3 Resolver problemas aplicando sistemas lineares</p>
<p><b>6 ANÁLISE COMBINATÓRIA</b></p> <p>6.1 Fatorial  6.2 Princípio Fundamental da Contagem  6.3 Arranjo Simples  6.4 Permutação Simples e com elementos repetidos  6.5 Combinação Simples</p>	<p>6.1 Simplificar expressões e resolver equações aplicando o conceito de fatorial  6.2 Aplicar o princípio fundamental da contagem na resolução de problemas  6.3 a 6.5 Interpretar e resolver problemas aplicando os conceitos básicos de arranjo, permutação e combinação</p>

## MATEMÁTICA – 3ª SÉRIE

<p><b>1 MATEMÁTICA FINANCEIRA (NOÇÕES BÁSICAS)</b></p> <p>1.1 Porcentagem 1.2 Juro Simples 1.3 Juro Completo</p>	<p>1.1 a 1.3 Resolver problemas que envolvam porcentagem juro simples e juro composto</p>
<p><b>2 GEOMETRIA ESPACIAL</b></p> <p>Obs: Fica tudo igual ao caderno anterior pg. 45 tanto ao conteúdo como níveis de exigência</p>	<p>1.1 a 1.4 Ficou igual ao anterior conforme o caderno pg. 45</p>
<p><b>3 GEOMETRIA ANALÍTICA</b></p> <p>3.1 Coordenadas Cartesianas 3.2 Distância entre dois pontos</p> <p>3.3 Condições de alinhamento de três pontos 3.4 Área de triângulo</p> <p>3.5 Equação geral da reta 3.6 Intersecção de retas 3.7 Formas de reta (geral, reduzida, segmentaria e paramétrica) 3.8 Coeficiente angular e linear 3.9 Equação da reta dada um ponto e a direção 3.10 Condição de paralelismo e perpendicularismo 3.11 Posições relativas de duas retas 3.12 Ângulo entre duas retas 3.13 Distância entre ponto e reta 3.14 Distância entre duas retas</p> <p>3.15 Circunferência</p> <p>3.15.1 Definição 3.15.2 Equação geral 3.15.3 Reconhecimento de equação de uma circunferência 3.15.4 Posições relativas (ponto e circunferência; reta e circunferência; circunferência e circunferência)</p>	<p>3.1 a 3.2 Associar cada par ordenado a um único ponto do plano cartesiano determinar a distância entre dois pontos</p> <p>3.3 a 3.4 Estabelecer a condição de alinhamento de três pontos e resolver problemas que envolvam área do triângulo em função de seus vértices</p> <p>3.5 a 3.9 Reconhecer e estabelecer as diversas formas de equação de uma reta</p> <p>3.10 a 3.12 Resolver problemas de intersecção, posições relativas e ângulos entre duas retas</p> <p>3.13 a 3.14 Determinar os coeficientes angular e linear, a distância entre reta e ponto e entre duas retas</p> <p>3.15 Reconhecer e estabelecer a equação de uma circunferência</p> <p>3.15.1; 3.15.2 a 3.15.4 Identificar posições relativas da circunferência</p>
<p><b>4 NÚMEROS PROGRAMÁTICOS</b></p> <p>Obs: Retirar apenas 3.8</p>	<p>4.1 Resolver equações no conjunto dos <math>n^{\text{os}}</math> complexos</p> <p>4.2 a 4.7 Efetuar as operações de números complexos na forma algébrica</p>

<p><b>5 FUNÇÃO POLINOMIAL</b></p> <p>5.1 Definição</p> <p>5.2 Grau de um polinômio</p> <p>5.3 Identidade de polinômios (nulo e idêntica)</p> <p>5.4 Operações com polinômios (adição, subtração, multiplicação e divisão)</p> <p>5.5 Divisão ( método dos coeficientes a determinar)</p> <p>5.6 Divisão por polinômios de 1º grau</p> <p>5.6.1 Teorema do resto</p> <p>5.6.2 Dispositivo prático de Briott – Ruffini</p> <p>5.7 Decomposição de um polinômio em fatores do 1º grau</p> <p>5.8 Multiplicidade de uma raiz</p> <p>5.9 Raízes Complexas</p>	<p>5.1 a 5.3 Identificar uma função polinomial, seu grau e seus coeficientes</p> <p>5.4 a 5.6.2 Efetuar operações com polinômios e verificar identidades Decompor um polinômio em fatores lineares de 1º grau</p> <p>5.5 a 5.7 Resolver problemas envolvendo as operações com polinômios, decomposição e teorema do resto</p> <p>5.8 a 5.9 Determinar as raízes de uma equação polinomial.</p>
--	--

---

## A População Urbana

A média de tamanho das famílias é um dado muito utilizado pelos planejadores das diversas atividades humanas.

Podemos em algumas semanas estimar o tamanho médio familiar de uma dada amostra da população de nossa cidade. O tempo dedicado à realização dessa atividade vai depender muito da participação dos familiares em dar informações sobre a família e que os alunos irão precisar.

Cada aluno deverá reunir as seguintes informações: número de pessoas, sexo e idade de cada família.

Observam que para estimar o tamanho das famílias só é necessário o número de pessoas, os outros dados são complementares.

É interessante observar se foi verificada alguma alteração significativa na média do tamanho da unidade familiar. Se isso acontecer, deve-se discutir as causas de tal mudança.

Com base nestes dados podemos dizer a sua tendência, sabendo se a população irá aumentar, diminuir, ou permanecer como está.

Esses dados só poderão falar sobre a cidade como um todo se a pesquisa abranger um grande número dela.

Em resumo, a continuidade de uma espécie é assegurada pela reprodução, e depende da proporção entre indivíduos que nascem, morrem e migram, e de fatores ambientais que atuam nos ecossistemas como mecanismos (resistência ambiental) que impedem o crescimento populacional máximo (potencial biótico), mantendo a população dessa espécie em níveis dentro dos quais o ambiente tem condições de mantê-la indefinidamente (capacidade de suporte).

Os dados sobre idade e sexo servirão para contruir a pirâmide de idade e sexo que poderá também diagnosticar a **tendência** de crescimento populacional da amostra. Quanto maior for a base de

---

pirâmide, maior o crescimento populacional, pois teremos mais indivíduos na faixa etária reprodutiva.

População em pleno crescimento, quando os recursos financeiros são escassos e a administração pública é incompetente e/ou corrupta, podem significar transtornos para o ecossistema urbano, normalmente traduzidos em estresse urbano como conseqüente queda da qualidade de vida.

## ANEXO E - Texto elaborado pelo aluno D (Lixo: reutilizar, reduzir, reciclar)

### LIXO: REDUZIR, REUTILIZAR, RECICLAR

Houve época que o lixo não apresentava maiores problemas, já que era , em sua maioria , degradáveis. Hoje, porém, não só a quantidade de lixo aumentou como também a composição mudou muito: Há grandes quantidades de materiais não-degradáveis e uma crescente presença de substâncias tóxicas. O custo do tratamento do lixo está cada vez maior devido ao crescimento das cidades. Ele se tornou um problema social gravíssimo, que aumenta a cada dia. A única maneira de amenizar essa situação é a conscientização da população e a ação destes, por meio de coisas simples como:

- Usar sua própria bolsa de compras, evitar embalagens descartáveis, preferir embalagens recicláveis ou alimentos frescos, não embalados. Assinar jornais e revistas em conjunto com outras pessoas. Diminuir o uso de plásticos, escrever e usar papel higiênico de papéis reciclados.
  
- Separar sacolas, sacos de papel, vidros, caixas de ovos, papel de embrulho que podem ser reutilizados. Usar o verso de folhas usadas para rascunho, assim como coador de café não descartável, pensar em restaurar antes de jogar fora, doar tudo o que possa ser reaproveitado por outros. Levar seu lanche em recipientes reutilizáveis, preferir fraldas de algodão às descartáveis, doar aparelhos ao “ferro-velho” ou reaproveitar as peças. Guardar caixas de papelão e plástico em casa, elas sempre são aproveitadas.
  
- Fazer compostagem doméstica com seus restos de jardim e de cozinha, separar seus materiais recicláveis para entregá-los para programas de coleta seletiva, catadores profissionais, zelador ou faxineiro de seu prédio, ou ainda vender para comerciantes de sucata.

---

# HIDROGRAFIA

O rio Jacuí é uma das mais importantes hidrovias do país ele nasce no município de Passo Fundo, no planalto Rio-Grandense inicialmente, ele corre para o sul, sobre terras elevadas.

Ao descer do planalto, o rio Jacuí possui um trecho acidentado e com forte correnteza.

Depois de descer a encosta do planalto, o rio Jacuí dirige-se para leste, correndo sobre a depressão central. Torna-se então um rio de planície, pois não mais apresenta cachoeiras nessa parte ele é um rio navegável por barcos de tamanhos médios e pequenos.

Este rio tem um bom potencial de navegabilidade, numa extensão de 230 km até Porto Alegre e dali até Rio Grande possui 3 barragens: Amarópolis, Anel de Dom Marco e Fandango que na região central abastecem as irrigações das lavouras de arroz que estão localizadas nas suas margens.

Suas águas também são aproveitadas para a produção de energia elétrica através de hidrelétricas sendo a mais importante delas a de Itaúba, que fornece energias para muitas cidades gaúchas.

Cachoeira do Sul fica localizada na chamada bacia hidrográfica do sudeste, formada por rios que reúnem suas águas na Lacuna dos Patos, de onde são lançadas ao Oceano Atlântico através do canal de Rio Grande. Os rios da bacia do sudeste são de dois grupos: os do norte e os do sul de depressão central. Os do norte, vindos das diversas regiões do norte do Estado, chegam à Lacuna dos Patos pelo Rio Jacuí e, a seguir, pelo Guaíba.

Os principais corpos de água corrente perenes em Cachoeira do Sul são as sangas da Porteira, Vista Alegre, Funda, da Areia e do Amorim; os arroios Piquirizinho, Jatiúca, Barriga, Taboão, Faxinal, Acangupá, das Palmas, do Boi, Bosque, Cambará, Tibiri, Irapuazinho, Irapuá, Pedro e Paulo, Corina, Lajeado, Divisa, Capanezinho, São Nicolau, Capané, Mata-Sede, Piquiri, Tapereá e Iruí; e os rios Vacacaí, Irapuá, Jacuí e Botucarai. Em 1972, eram encontradas cerca de 1.100 sangas no município de Cachoeira do Sul.

## Poluição por Plásticos

A proporção de plásticos no lixo aumenta consideravelmente em relação aos outros constituintes. Existem mais de 46 diferentes tipos de plásticos.

Raramente os consumidores fazem a relação entre os produtos plásticos de casa dia e o crescente problema da poluição tóxica. Muitos dos produtos químicos usados na produção e processamento dos plásticos são altamente tóxicos. Dos 20 produtos e processos químicos cuja produção gera os poluentes mais perigosos, seis são comumente usados na indústria plástica. A produção de plásticos e materiais sintéticos consome mais energia que qualquer outro setor da indústria química e, além disso, o plástico, sendo derivado do petróleo, afeta as reservas de recursos naturais não renováveis.

O plástico não se degrada com facilidade, e, em alguns casos, efetivamente é material não degradável. As técnicas de reciclagem estão nos estágios iniciais de desenvolvimento; são mais difíceis de serem recicladas do que o vidro ou recipientes de metal. A queima do PVC libera substâncias tóxicas, provando que esta não é a maneira adequada de eliminá-lo.

Há companhias que fazem os tais "plásticos biodegradáveis" que contêm 12% de amido. Mas, mesmo assim, acredita-se que esse tipo de plástico causa mais danos do que benefícios ao meio ambiente. Existem poucas evidências de que se degrada completamente em dois a

---

cinco anos, e a verdade é que conhecemos muito pouco sobre os produtos que resultam dessa degradação.

O plástico é uma marca desta civilização que a deixará profundas cicatrizes no ambiente em que vivemos, para gerações futuras, enquanto o homem (que o criou), não acha uma maneira condizente de livrar-se dele.

## ANEXO H - Texto elaborado pelos alunos N e O (Cobertura Vegetal)

### *COBERTURA VEGETAL*

No município de Cachoeira do Sul destaca-se vários tipos de vegetação, entre elas esta a floresta aluvial, a floresta estacional decidual ( também chamada submontana ). A savana e áreas de tensão ecológica ( tensão entre a floresta estacional e a savana ). São efetuadas com a cobertura vegetal antrópica classificada como agricultura de cultura cíclicas e das pastagens

- REGIÃO DA SAVANA ( campos ) gramíneo lenhosa , ao sul.
- AREAS DE TENSÃO ECOLÓGICA na porção central do município e adjacente à sede
- FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL, no centro - norte e nas margens dos afluentes do Rio Jacuí.

A formação gramíneo lenhosa é a mais extensa da região da savana, sendo sua vegetação tipicamente caracterizada por um tapete herbáceo, com predomínio de gramíneas.

Ao longo dos rios, em suas margens, a vegetação é intensa tomando o nome de “matas em galeria” ou “matas ciliares”, de vegetação cerrada, acompanhando os cursos d’água em quase toda a sua extensão. São comuns as árvores de grande porte, entre as quais aparecem muita figueira revestidas de parasitas, como a conhecida “barba-de-pau”. Também são encontrados abundantes gerivás e moitas de bambus e taquaruçus.

Um dos ilustres visitantes de Cachoeira do Sul, o botânico Lindman, classificou os campos que estudou no Rio Grande do Sul em:

\_ campos gramados: compostos por espécies rizomatosas, entre as quais se destacava (grama – forquilha), formando densos tapetes verdes.

\_ campos paliáceos: ocupavam extensas áreas gramíneas aspidosas, como capim – limão, macega – estaladeira, macega – vermelha e barba – de – bode...

\_ campos subarbustivos: continham, além do tapete gramíneo, espécies de maior porte, quase arbustivas, como erva – laceta, carqueja.

Sobre os campos de Cachoeira do Sul diz Lindman: “os campos aqui, como em Piratini, são em parte horizontais, em parte ondulados por suaves elevações e baixadas. A terra é em geral composta do já mencionado barro vermelho e fino. Em muitos lugares, porém, é substituída por terra cinzenta areenta e misturada com húmos. Os campos são cortados por sangas de alguns metros de profundidade, correndo em curvas fortes. As paredes destas sangas são quase a prumo, e nelas se encontram muitas vezes, no barro, pequenos seixos de sílica. No fundo que é em geral de areia fina, havia, no verão, apenas insignificantes filetes de água.

Os campos ao redor de Cachoeira do Sul são botanicamente muito ricos. Encontra-se uma grande porção de espécies em mistura variegada e entre elas, muitos tipos singulares e metamorfoseados. Em essência, formam esses campos pastagens com uma cobertura vegetativa uniforme e densa; somente nas margens e degraus das sangas transparece o barro vermelho descoberto.

A floresta estacional decidual presente em Cachoeira do Sul é a subformação básica chamada floresta aluvial.

---

A formação aluvial reveste os terraços aluviais na depressão central do Rio Grande do Sul e no planalto da campanha gaúcha, ao longo dos rios Jacuí, Ibicuí, Santa Maria e respectivos afluentes

Já as “áreas de tensão ecológica” caracterizam-se, predominantemente, sua forma de encravi, onde a flora de cada região preserva sua identificação florística sem se misturar.

### ***AÇÕES SOBRE A COBERTURA VEGETAL***

É incalculável a riqueza florestal de Cachoeira, apesar da derrubada impiedosa que há largos anos se faz. Temos toda a sorte de madeiras, de que nos dá idéia, só num pequenino recanto da mata.

A colonização, a par das vantagens incontestáveis que trouxe à economia do Rio grande, tem sido a maior destruidora dessa riqueza faírelosa que a natureza pródiga nos legou.

Cada colono, especialmente o italiano, que se radica a terra deixa atrás um rastro de derrubadas devastadoras, de queimadas a esmo, como se esse patrimônio colossal que destrói não representasse o maior de todos valores.

Cachoeira não escapou a essa lei fatal que preside os destinos de nossa colonização. Felizmente, porém, ainda temos largos depósitos poupados a sanha destruidora.

## Microbacia do Arroio Amorim

---

O Arroio Amorim, um dos principais afluentes do rio Jacuí no perímetro urbano de Cachoeira do Sul, recebe, diariamente, toneladas de esgoto e grande quantidade de lixo, que contaminam suas águas e destruíram os recursos naturais de sua microbacia. Dos seus aproximadamente seis quilômetros, só restam algumas áreas verdes da cobertura vegetal original.

O Arroio nasce no norte da área urbana e percorre os bairros, Ponche Verde, Poço Comprido, Soares, Vila Nova, Tupinambá, Bom Retiro, Augusta, Barcelos, Frota, Cristo Rei e Mauá antes de desaguar no rio Jacuí.

A questão Ambiental acontece junto com a questão social, já que no Manancial, vivem centenas de famílias carentes:

Em alguns pontos do Arroio, os índices de misérias são tão preocupantes quanto o grau de degradação ambiental. Famílias carentes vivem em zona de risco, sem saneamento básico. Os detritos das casas caem direto no arroio.

Algumas casas estão quase desabando no meio da sanga. Quando chove forte cerca de cinquenta famílias ficam praticamente ilhadas na área conhecida por Vila Nova.

A medida que vai se aproximando do jacuí, o Amorim mostra sinais da destruição ambiental. O sistema primário e ineficiente de decantação apenas separa os resíduos sólidos e lança direto no Amorim. A tubulação que levava a água da estação direto para o rio jacuí se rompeu a mais de dez anos. A poucos metros do jacuí, o Amorim ganha tons mais escuros. O Arroio chega completamente morto ao Rio Jacuí.

## ANEXO J -Lâminas utilizadas para ilustrar a abordagem sobre pesquisa.



### A PESQUISA

A pesquisa é um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos.

A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos.



### O INSTRUMENTO DE PESQUISA

É o documento através do qual as perguntas e questões são apresentadas aos respondentes e onde são registradas as respostas e os dados obtidos.

**ETAPAS:**  
Projeto do instrumento;  
Determinar os dados a coletar;  
Redigir o instrumento;  
Testar o instrumento (teste piloto)

### AS QUESTÕES

**1) ABERTAS:** o pesquisado responde com suas próprias palavras.

**2) FECHADAS:**

- Dicotômicas:** duas opções de resposta.
- Escolha múltipla:** muitas opções ou um número limitado de opções dentre um rol apresentado.
- Escolha única:** escolher uma dentre um rol apresentado
- Escala:** a resposta é dada segundo uma escala.



Gostaria de conhecer sua opinião sobre o meio ambiente.

**ANEXO L - Instrumento de coleta de dados destinado à família dos alunos.**

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

*Unidade de Ensino São Pedro.*

CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

Prezados Pais

Estamos desenvolvendo a disciplina de estatística dando ênfase a temática ambiental. Dentro deste contexto estamos estudando nossa escola e a comunidade escolar, abordando sua importância no ambiente urbano, sua origem, e aspectos significativos de seus habitantes. Nesse momento pretendemos conhecer algumas características das famílias, e do ambiente onde elas residem. Pedimos seu auxílio para responder as questões. Todos os dados serão de extrema validade para o nosso estudo.

Como se trata de uma amostra para pesquisa, não é necessária sua identificação.

Sinceramente muito gratos: Professora e alunos da turma de estatística.

1) Marcar com uma cruz a origem (local de nascimento) dos membros da sua família:

- a) Avós paternos ( ) rural                      ( ) urbana
- b) Avós maternos ( ) rural                      ( ) urbana
- c) Seus pais        ( ) rural                      ( ) urbana
- d) Eu                      ( ) rural                      ( ) urbana

2) Qual o n.º de componentes das famílias de:

- a) Seus avós paternos e seus filhos.....
- b) Seus avós maternos e seus filhos.....
- c) Seus pais e seus filhos.....

3) Faça uma leitura do consumo de energia de sua residência e anote a quantidade de kwh consumidos nos últimos três meses:

- a) Janeiro:
- b) Fevereiro:
- c) Março:

4) Anote o n.º de metros cúbicos de água consumidos por sua família  
Nos últimos três meses.

a) Janeiro:

b) Fevereiro:

c) Março:

5) Quantos kg de lixo aproximadamente, são descartados por dia em sua residência?

6) Quanto ao lixo descartado, ele é:

coletado (coleta urbana)

enterrado

queimado

jogado à céu aberto.

7) Quantos recipientes plásticos, (garrafas e potes), são descartadas em sua residência por semana?

8) Quanto ao descarte de papel :

vai diretamente para o lixo.

10 % é reaproveitado.

30 % é reaproveitado.

50 % é reaproveitado.

70 % é reaproveitado.

90 % é reaproveitado.

9) Qual é o destino dado ao esgoto de sua residência?

rede coletora.

fossa séptica (poço negro).

descartado livremente.

10) Quais dos problemas abaixo você identifica em seu bairro?

- terrenos abandonados.
- poluição sonora.
- lixo acumulado.
- partículas em suspensão.
- animais soltos na rua.
- roedores.
- falta de pavimentação.
- arroio poluído.
- sanga poluída.
- ausência de rede de esgotos.
- ausência de coleta de lixo.
- ausência de área de lazer.

11) Quanto ao meio de transporte que sua família usa é:

- próprio
- coletivo

12) No caso de usar transporte próprio, qual o número aproximado de litros de combustível que são gastos por semana?

13) Assinale os meios de comunicação que sua família dispõe.

- rádio.
- aparelho de tv.
- telefone.
- jornal.
- internet.
- revistas.
- fax.

14) Quantos produtos consumidos na alimentação diária de sua família possuem aditivos ?

15) Quantos produtos consumidos na alimentação diária de sua família são naturais?

16) Sua família usa alguma forma de energia alternativa como:

lenha.

solar.

eólica (ventos).

## **ANEXO M - Relatório sobre a saída de campo realizada.**

### **RELATÓRIO SOBRE A VISITA AOS PONTOS CRÍTICOS DO MEIO AMBIENTE DA CIDADE DE CACHOEIRA DO SUL**

A pesquisa iniciou-se com a observação, ainda no caminho do depósito de lixo municipal, dos vários mini- depósitos que ainda persistem na beira de estradas e em terrenos baldios. Já no lixão, podemos constatar que o lixo dos cachoeirenses está tendo um bom destino, com a coleta e o aterramento em um vasto terreno no distrito de Ferreira. O lixo que não pode ser aproveitado, é distribuído em camadas que são tapadas com terra. O chorume (caldo que escorre do lixo) é drenado com canos e depositado em uma piscina para a sua evaporação. O lixo aproveitável é prensado e enviado para Porto Alegre, para a venda. Há no lixão uma “cooperativa” de catadores, que são pagos por comissão.

Seguimos o passeio indo até a ETA (Estação de Tratamento de Água) onde vimos e recebemos várias informações sobre o processo de purificação da água. Visitamos os tanques onde ela é purificada e acompanhamos todo o seu tratamento. A água recebe várias substâncias químicas e passagem por vários filtros para a sua purificação, além de um rigoroso controle de sua pureza em várias partes da cidade.

Logo depois da visita à ETA, fomos à Microbacia do Arroio Amorim, no bairro Soares. Vimos que ao longo de seu percurso pode se ver um grande acúmulo de lixo em suas margens, que a enxurrada carrega para dentro do arroio poluindo-o, sem deixar de considerar que a maioria das casas que ficam às suas margens descarregam o seu esgoto diretamente em suas águas.

A última visita foi ao Morro do Cascalho (ou Morro da Cruz ) onde pode-se perceber a vasta erosão causada pela constante retirada de terra do morro. Observando-o em sua totalidade verifica-se que uma boa “fatia” do morro foi levada para a fabricação de tijolos da Cerâmica Kipper e para o aterramento do lixo da cidade.

A visita teve grande valor cultural, além de trazer uma grande contribuição para os nossos trabalhos na disciplina de estatística, onde lidamos principalmente com questões ambientais, sem contar ainda que proporcionou, um maior entrosamento do grupo.

**ANEXO N - Saída de campo – locais visitados.**



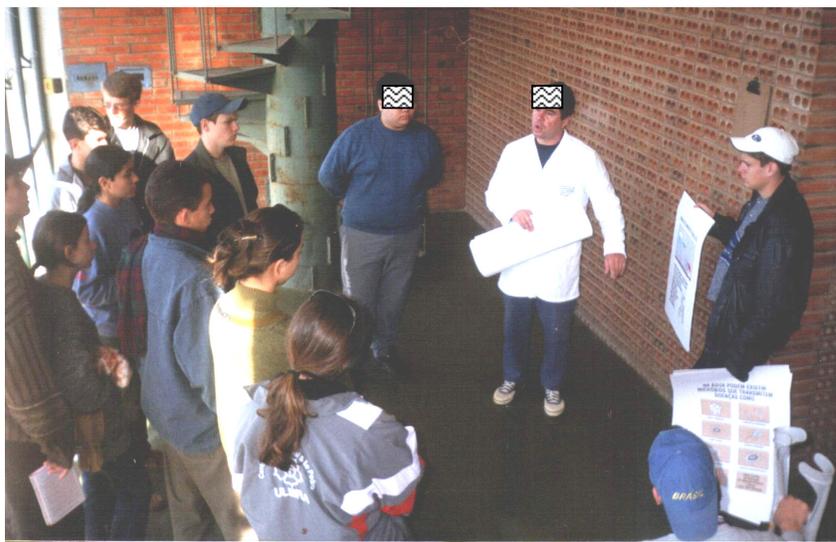
*Figura 46: Cooperativa de catadores de Lixo.*



*Figura 47: Aterro Sanitário.*



*Figura 48: Piscina de decantação dos líquidos provenientes do Aterro.*



*Figura 49: Estação de Tratamento de Águas.*

## **ANEXO O -Texto do teatro apresentado pelos alunos.**

Orador: Cumprimos a direção da Escola, os pais, os alunos e nossa comunidade escolar. Organizamos uma pequena peça onde procuramos mostrar um pouco do que é trabalhado, nas aulas de Estatística, enfocando os problemas ambientais que enfrentamos. Também estamos mostrando, na forma de gráficos, as informações que coletamos junto às famílias dos alunos da turma do 2º ano.

Orador: Neste primeiro momento, mostraremos o destino que é dado ao lixo doméstico. (entra Lopes, simulando um lixeiro correndo atrás de um caminhão de lixo).

Orador: Observem o Lopes: ele é um lixeiro que durante o dia desempenha com dignidade suas tarefas. Mas à tardinha, quando chega em casa, Lopes, o lixeiro, sedento, após ter executado a árdua tarefa do recolhimento do lixo de nosso Município...

Orador:...e sabem porque Lopes está exausto?.....porque não o ajudamos nessa difícil tarefa, não separamos nosso lixo, não reaproveitamos o papel por exemplo,.... vejam os dados da nossa pesquisa....

Orador:....mas Lopes precisa se recuperar depois de um dia estafante, desfruta do bem-estar de seu lar, refresca-se tomando uma água pura e cristalina e após delicia-se com um bom banho. (Lopes dramatiza a situação apresentada pelo orador).

Orador: A família de Lopes mora em um bairro de classe baixa. Enfrenta problemas como lixo acumulado, animais soltos pela rua, sangas poluídas, falta de redes de esgoto e pavimentação. Seu Silva é pai de Lopes. A família de seu Silva utiliza transporte coletivo, o que é diferente da situação dos alunos dessa escola, que utilizam sempre o transporte próprio como foi constatado na pesquisa.(Lopes continua cantando embaixo do chuveiro). Seu Silva, preocupado com o gasto de água e luz, reclama: Lopes, não esbanje água e energia ; isso custa caro! E a água é um bem que pode acabar!

Orador: Muito bem, seu Silva, todos os pais deveriam fazer como o senhor!

Orador: A família de seu Silva contribui para outro grande problema que se agrava cada vez mais, que é o crescimento populacional.(entra a mulher grávida, com seis filhos; um deles no colo). Isso se torna um problema sério em função do grande número de filhos e das baixas condições financeiras.

Orador: Senhores pais, não fiquem escandalizados. Na pesquisa feita em nossa turma, com nossas famílias, constatamos que nossos bisavós tinham em média oito filhos. A família de nossos pais manteve esse número. Só atualmente é que as famílias representadas por vocês baixaram esses dados, obtendo uma média de três filhos.

Orador: Rochele e Gláucia, filhas de seu Silva, comentam sobre a aula que tiveram na escola: (Gláucia sempre comendo...)

Rochele: A professora falou que alimentos com aditivos, como conservantes e corantes, fazem mal à saúde. Gláucia, você não deveria comer tanta bolacha recheada, doce e salgadinhos. Os ideais são os alimentos naturais. Por isso você é gorda como uma baleia!

Gláucia: Sou gorda, mas sou feliz!

Orador: Os alunos dessa turma não estão em situação diferente...Observem os gráficos...

Orador: Lopes, o lixeiro, liga o rádio, mas suas irmãs reclamam, dizendo que som alto é poluição sonora... e o bate-boca continua.... Lopes não liga, já está atrasado para a escola. Ele frequenta uma escola à noite, pois trabalha durante o dia. Para chegar à escola Lopes usa o transporte coletivo (cena de Lopes tomando o ônibus).

Orador: Deveríamos fazer como o Lopes usar o transporte coletivo, estaríamos assim diminuindo a poluição do ar, gerada pela queima de combustíveis fósseis...

Orador: Lopes chega à escola (cena de Lopes na sala de aula), sua primeira aula da noite é de biologia e a professora apresenta o tema de estudo.

Professora: Hoje vamos falar sobre um grave problema que afeta a grande maioria das cidades, que é o lixo urbano....

Orador: Lopes então se manifesta: Deste assunto eu entendo...

Orador: Esta é uma rotina de uma família com problemas como tantas outras...Convivendo com problemas ambientais... Enfrentando suas conseqüências... O que precisamos é procurar conhecer esses problemas mais de perto, discuti-los com nossas famílias e verificar o que podemos fazer para ajudar em suas soluções.

Orador: Antes de encerrarmos nossa apresentação gostaríamos de convidar nossa colega A, que gravou algumas imagens do Arroio Amarin. Como vocês estão lembrados nos fizemos uma saída de campo e visitamos alguns pontos de nosso Município.Nossa colega A vai relatar para nós as cenas que encontrou...(A aluna "A" fala do trecho do Arroio

percorrido. Conta como as famílias que moram nessa região estão poluindo o Arroio. Relata e mostra, através de fotos, o lixo acumulado em seu leito e em suas margens).

Orador: Agradecemos a nossa colega A pelo depoimento dado e convidamos todos os pais presentes para observarem a seqüência de gráficos que aqui estão expostos com o objetivo de apresentar os dados que coletamos sobre crescimento das famílias, hábitos alimentares, consumo de energia, energia alternativa, consumo de água, meios de transporte utilizados, meios de comunicação utilizados, gerenciamento do lixo, rede de esgotos e problemas dos bairros. Finalizamos agradecendo a presença de todos e renovamos nosso convite para se fazerem sempre presentes nos eventos de nossa turma.