

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

ROSE GROCHOT GAYESKI

**UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE
ESTATÍSTICA COM RECURSOS DE MÍDIAS**

Porto Alegre

2010

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

ROSE GROCHOT GAYESKI

**UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE
ESTATÍSTICA COM RECURSOS DE MÍDIAS**

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

Orientadora: Prof. Dra Luciana Neves Nunes

Porto Alegre

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE
ESTATÍSTICA COM RECURSOS DE MÍDIAS**

ROSE GROCHOT GAYESKI

Comissão examinadora:

**Prof. Dar. Luciana Neves Nunes
Orientadora**

Professora Lucia Carrasco

Dedico este trabalho ao meu marido Rudimar pelo apoio e pela paciência. Aos meus amados pais Gabriel e Amélia, exemplos de vida, pelo apoio e incentivo que sempre me deram para estudar, ao meu irmão Rafael pela solidariedade e ao meu avô paterno Luis que sempre me apoiou.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho seria impossível sem a colaboração de algumas pessoas e instituições que, de diversas formas, deram sua contribuição em diferentes etapas. Destas, manifesto um agradecimento especial.

Em primeiro lugar a Deus em quem fui buscar coragem e sabedoria durante o curso.

A minha família que sempre me incentivou e apoiou a lutar pelos meus objetivos.

Aos funcionários e professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática (PPGEnsimat) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo apoio e orientação no decorrer do curso.

Um agradecimento em especial ao professor/tutor Marcio Alexandre Rodriguez que sempre esteve disposto a ajudar, não importando à hora.

A professora orientadora Luciana Nunes Neves pelo incansável trabalho de orientação desta monografia, a qual compartilhou seu vasto conhecimento comigo contribuindo para o meu crescimento acadêmico.

Aos alunos da terceira série do Ensino Médio da Escola Rainha D' Paz que se dispuseram a participar da prática de ensino.

Finalmente, aos meus colegas pelo companheirismo, pela troca de informações e sugestões ao longo do curso, principalmente por email. E aos meus amigos e colegas de trabalho pelo incentivo.

RESUMO

A sociedade de hoje passa por constantes transformações, e a escola não fica de fora, sofre consequências, em que a forma tradicional de ensinar não atrai a atenção, não desperta o interesse do aluno. Este trabalho visa investigar como ocorre o processo de ensino-aprendizagem da Estatística. Sabe-se da necessidade de inovar na forma de ensinar Estatística. Portanto desenvolveu-se uma prática de ensino em que se fez uso da Modelagem Matemática, da Interdisciplinaridade e dos recursos de mídias digitais. Para isso, fez-se um estudo teórico para fundamentar a investigação no que se refere à Educação Estatística, bem como delinear a concepção de Modelagem, interdisciplinaridade e uso de mídias digitais no ensino de Estatística. A escolha do tema Estatística se justifica pela sua importância na sociedade, pois hoje uma pessoa precisa saber ler, interpretar, analisar e posicionar-se de forma crítica diante dos inúmeros dados estatísticos que aparecem todos os dias estampados nos meios de comunicação. Além de ser um tema cobrado em concursos e exames como o Exame Nacional do Ensino Médio. Este trabalho tem como objetivo identificar quais são as contribuições do uso da interdisciplinaridade e da Modelagem Matemática no processo ensino-aprendizagem de conteúdos de Estatística no Ensino Médio. O método utilizado para verificar esses objetivos foi a coleta e análise de todas as atividades desenvolvidas em uma Engenharia Didática, bem como o registro por meio de fotos e relatos dos entrevistados. A aplicação da engenharia ocorreu com os alunos da terceira série do Ensino Médio da Escola de Ensino Médio Rainha D’Paz. Após a prática, constatou-se que o ensino de Estatística através da modelagem e da interdisciplinaridade traz inúmeras contribuições para o processo de ensino-aprendizagem, pois atrai a atenção, mostra a aplicação do conteúdo e facilita a aprendizagem. Também se constatou que o uso dos recursos de mídia digital facilita a aprendizagem, despertando o interesse pela atividade.

Palavras-chave: Estatística, Modelagem Matemática, Interdisciplinaridade, Mídias Digitais, Processo Ensino-Aprendizagem, Aluno e Professor.

ABSTRACT

Today's society is undergoing constant change, and the school does not stand out, suffer consequences, in the traditional way of teaching does not attract attention, arouses the interest of the student. This work aims to investigate how the process is occurring teaching and learning of Statistics. Therefore, knowing the need to innovate in the way of teaching Statistics, has developed a practice of teaching in which they made use of mathematical modeling, interdisciplinary resource and digital media. To this end, it was a theoretical study to support research in relation to Education Statistics, as well as outlining the design of Modeling Interdisciplinary and use of digital media in teaching Statistics. The choice of subject Statistics justified by its importance in society, because today a person needs to read, interpret, analyze and position yourself so critical with the numerous statistics that appear every day in patterned media. Besides being a charged issue in competitive examinations such as the National High School Examination. This work aims to identify what are the contributions of using interdisciplinary and Mathematical Modeling in the teaching-learning content for Statistics in high school. The method used to verify these objectives was the collection and analysis of all the activities in an Engineering Curriculum, and the record through photos and accounts of the interviewees. The application of engineering occurred with the third graders of the High School "Rainha D'Paz." After practice, it was found that the teaching of statistics through modeling and interdisciplinarity brings numerous contributions to the teaching- learning, because it attracts attention, shows the application of content and facilitate learning. It also found that the use of digital media capabilities facilitates learning, arousing interest in the activity.

Keywords: Statistics, Mathematical Modeling, Interdisciplinary, Digital Media, Tteaching-Learning Process, Student And Teacher

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico de linhas	21
Figura 2 – Gráfico de Barras	21
Figura 3 – Gráfico de colunas	22
Figura 4 – Exemplo de gráfico climograma.....	22
Figura 5 – Gráfico de setores.....	23
Figura 6 - Aluna A – Resposta da Questão Um Sobre O Vídeo	46
Figura 7 - Aluno B – Resposta da questão um sobre o vídeo	46
Figura 8 - Aluno C – Resposta da terceira questão sobre o vídeo.....	46
Figura 9 - Aluno D – Resposta a questão quatro sobre o vídeo	47
Figura 10 - Aluna E - Resposta a questão cinco sobre o vídeo	47
Figura 11 - Aluno F – Resposta a questão cinco sobre o vídeo	47
Figura 12 - Aluna G - Tabela e dados observados.....	48
Figura 13 - Aluna H - Gráfico e análise feita.....	49
Figura 14 – Aluno I – Construção do gráfico de barras.....	50
Figura 15 - Aluno L - Resposta à questão do vídeo.....	51
Figura 16 - Foto das alunas trabalhando na construção do gráfico	51
Figura 17 - Foto das alunas trabalhando na construção do gráfico	52
Figura 18 - Tabela com os dados.....	53
Figura 19 - Gráfico de setores	53
Figura 20: Gráfico de colunas	54
Figura 21 - Aluno E - resposta a questão 5	55
Figura 22 - Aluno M – respostas da alternativa b da questão dois da lista de exercícios.	55
Figura 23 - Foto dos alunos trabalhando.....	56
Figura 24 - Relato da aluno N	57

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	Estudo Teórico de Textos Sobre o Conteúdo da Engenharia Didática Estatística	15
2.2	Estudo Teórico de Textos Sobre o Uso de Mídias Digitais.....	25
2.3	Estudo Teórico de Textos Sobre Interdisciplinaridade.....	27
2.4	Estudo Teórico de Textos Sobre Modelagem Matemática.....	29
3	ENSINO DE ESTATÍSTICA E ENGENHARIA DIDÁTICA	33
3.1	Análise da Situação do Ensino de Estatística na Escola Básica	33
3.2	Engenharia Didática.....	37
3.2.1	Hipóteses da Engenharia Didática	39
3.2.2	Resumo das Atividades da Engenharia Didática	39
4	A EXPERIÊNCIA DIDÁTICA E SUA ANÁLISE	45
4.1	Descrição das Atividades Desenvolvidas Durante a Prática e sua Análise.....	45
4.2	Análise das Hipóteses da Engenharia Didática	54
5	CONCLUSÕES E REFLEXÕES	58
	REFERÊNCIAS	62
	ANEXOS.....	65

1 INTRODUÇÃO

Hoje muitas pessoas questionam sobre o papel da Matemática, ou seja, para que estudar este conteúdo? Em que aplicar este cálculo? Por que estudar Matemática? Diante de tantas indagações e após análise de textos e práticas no decorrer do curso de especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática foi possível perceber que é necessário trabalhar com metodologias mais dinâmicas em sala de aula que façam uso de mídias digitais.

Buscando suprir as práticas pedagógicas tradicionais e atender as mudanças que estão ocorrendo na sociedade e na educação é necessário adaptar o processo ensino-aprendizagem as novas tecnologias de informação e comunicação. São tantas as transformações que não é possível à escola ficar restrita a palavra e a escrita. É preciso aliar essas tecnologias a prática em sala de aula. Pois as crianças e adolescentes de hoje possuem uma facilidade natural para trabalhar com as mídias, a qual pode ser utilizada para o desenvolvimento do conhecimento, como afirmam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

Esse impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento. (BRASIL, 1999, p. 252)

Além da adaptação das mídias na metodologia de ensinar, outras técnicas podem ser aliadas para buscar respostas às questões mencionadas e uma delas é a modelagem. Essa adota a resolução de problemas de forma diferente da tradicional, ou seja, parte de um problema que envolve a realidade e aborda sobre determinado assunto, encaminhando para uma posterior resolução e concretização de conteúdos.

A forma tradicional de ensino envolve o estudo da teoria necessária para resolver cada passo da questão. O professor faz um processo prévio examinando a situação problema para fornecer ao aluno conhecimento necessário para a resolução da questão, antes mesmo de aluno começar a trabalhar o desafio da questão.

Este mecanismo não permite ao aluno pensar e realizar a construção de seu próprio conhecimento conforme afirmam os autores Onuchic e Zuffi, (2007):

Compreender os dados de um problema, tomar decisões para resolvê-lo, estabelecer relações, saber comunicar resultados e ser capaz de usar técnicas conhecidas são aspectos que devem ser estimulados em um processo de aprendizagem *através* da resolução de problemas. No decorrer desse processo, a formalização, o simbolismo e as técnicas precisas são introduzidas depois da resolução trabalhada, dando-se liberdade aos alunos, evitando-se direcioná-los para "o que pensar" ou "o que fazer", conduzindo-os somente em casos de maiores dificuldades, ou seja, quando eles não sabem como agir. (ONUNHIC E ZUFFI, 2007 p.5)

Então, a Modelagem é uma técnica que pode proporcionar condições para dar respostas a questões como “Em que aplicar o cálculo?” Também pode ajudar a responder a questão “Por que estudar Matemática?”. Pois a Modelagem proporciona a interdisciplinaridade e o desenvolvimento do próprio conhecimento, preparando melhor o aluno para a vida em sociedade.

Sabendo da necessidade de mudanças no processo de ensino-aprendizagem e buscando melhorar a qualidade do mesmo desenvolveu-se uma engenharia didática, envolvendo a modelagem e os recursos de mídia digital para verificar, investigar e discutir os pontos positivos e negativos dessa estratégia pedagógica no ensino de Estatística.

Então os objetivos deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) são identificar as contribuições do uso da interdisciplinaridade e da Modelagem Matemática no processo ensino-aprendizagem de conteúdos de Estatística no Ensino Médio.

Portanto, o presente trabalho irá focar o tema ensino de Estatística, o qual está muito presente na vida diária dos educandos. Os mesmos precisam adquirir o entendimento sobre o propósito e a lógica das investigações Estatísticas, coletando ou analisando dados, organizando, representando e interpretando os mesmos.

Pois, hoje uma pessoa precisa saber analisar dados estatísticos para não ser considerada uma pessoa analfabeta. Conforme afirma Andrade (2008),

É relevante ressaltar que nos dias atuais não é suficiente que as pessoas saibam apenas ler e escrever, a sociedade demanda cada vez mais pessoas que saibam analisar e tomar decisões sobre a informação apresentada predominantemente por meio de gráficos e de Estatísticas. (ANDRADE, 2008, p.23)

Através da Estatística se busca preparar o aluno para a convivência em sociedade. Ele necessita entre outros conhecimentos ter clareza do que acontece a sua volta. Para isso é

necessário que ele saiba tratar as informações apresentadas, posicionar-se de forma crítica e tomar decisões.

Na prática de ensino realizada nesse TCC, o tema Estatística foi desenvolvido através da aplicação da metodologia de Engenharia Didática dando destaque para a interpretação e construção de tabelas, gráficos e ao cálculo de média, moda, mediana, variância e desvio padrão. Os conteúdos foram desenvolvidos dando ênfase à análise de gráficos, tabelas e dados estatísticos impressos em revistas e jornais envolvendo assuntos de diferentes áreas do conhecimento. Esta engenharia foi desenvolvida com a 3ª série do Ensino Médio da Escola de Ensino Médio Rainha D' Paz, no município de Serafina Corrêa.

A escola é particular e entrou em funcionamento em 2003. Localiza-se no Centro da cidade na Rua Monsenhor João Batista Scalabrini, número 324. Possui 145 alunos; atende o ensino fundamental e médio contando com 39 professores e seu funcionamento é no turno da manhã, tarde e terças-feiras à noite.

Para a sensibilização dos alunos no estudo dos conteúdos mencionados, foram utilizados dois vídeos. Inicialmente foi passado o vídeo Leitura de Gráficos e Tabelas¹ com duração de cinco minutos e quarenta e dois segundos. Ele trata da importância de se saber ler e interpretar um gráfico relacionando isso com outras áreas do conhecimento e com Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Em seguida, foi visto o vídeo Gráficos² que tem duração de três minutos, e trata da representação gráfica usada na Estatística, mostrando os diferentes tipos de gráficos e suas aplicações em diversas áreas. Assim, através da análise dos vídeos se procurou conscientizar os alunos da importância de saber ler e interpretar gráficos, sensibilizando-os para o estudo de Estatística.

Além do vídeo sensibilizador, no decorrer do desenvolvimento do plano, foram utilizados mais recursos de mídia sendo mais um vídeo e uma planilha eletrônica. A planilha foi usada durante a prática para tabular, manipular, classificar, obter medidas e representações gráficas das mais variadas. Segundo Ponte; Brocardo e Oliveira apud Andrade (2008)

¹ O vídeo Leitura de Gráficos e Tabelas encontra-se disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=v7ibeIDEG5s>.

² O vídeo Gráficos encontra-se disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=xL3E0Uzky-A&feature=related>.

No que se refere à Estatística, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) exercem um papel fundamental em relação ao seu ensino. Segundo Ponte; Brocardo, Oliveira (2006, p.106), “As TIC permitem o tratamento de dados reais, em vez de trabalhar apenas com amostras de pequena dimensão, com valores escolhidos artificialmente de modo a proporcionar cálculos simples”. Esses mesmos autores se referem, também, ao uso da Internet como um excelente recurso para o ensino e aprendizagem de conceitos de Estatística. (PONTE; BROCARDIO e OLIVEIRA apud ANDRADE (2008), p. 23)

Segundo Branco apud Andrade (2008) a tecnologia contribui para o processo ensino-aprendizagem da estatística, tornando-se indispensável e proporciona a exploração de dados e conceitos estatísticos de forma ampla e artística.

[...] as novas tecnologias se constituem como elementos indispensáveis na prática desse campo, não se tratando apenas de uma ferramenta útil para o trabalho com Estatística, e ainda acrescenta que no contexto estatístico não se pode ignorar elementos como a presença de dados, a essencial intervenção dos computadores e certa arte de análise de dados. (BRANCO apud ANDRADE, 2008, p. 23)

A escolha dos vídeos citados ocorreu em função dos mesmos introduzirem o assunto de Estatística mostrando aplicação da mesma através de exemplos, sensibilizando o aluno da importância desse conteúdo e estimulando-o a aprender.

Cabe salientar que a escolha desse conteúdo baseou-se na possibilidade de trabalhar o mesmo de forma interdisciplinar, os PCNs apontam que através do trabalho interdisciplinar é possível desenvolver algumas competências dos alunos como:

[...] vincular a educação ao mundo do trabalho e a prática social; compreender os significados; ser capaz de continuar aprendendo; preparar-se para o trabalho e o exercício da cidadania; ter autonomia intelectual e pensamento crítico; ter flexibilidade para adaptar-se as novas condições de ocupação; compreender fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos; relacionar a teoria com a prática. (BRASIL, 1999, p. 104)

Percebe-se que é muito importante o trabalho interdisciplinar, pois o aluno deve possuir estas competências citadas para o bom convívio em sociedade.

A escolha do tema Estatística dando destaque à interpretação e construção de gráficos deve-se, principalmente, a sua grande aplicação na vida diária, pois todos os dias, jornais e

revistas trazem estampados gráficos e dados estatísticos que demonstram resultados de pesquisas nos mais diversos temas como política, educação, saúde, etc, e a maioria dos leitores não conseguem realizar a interpretação dos mesmos. Como afirma Roges, Idalino e Silva, no seu artigo relatando o resultado da pesquisa feita pelo Instituto Paulo Montenegro, órgão ligado ao IBOPE, que tem como finalidade verificar o índice de analfabetismo dos brasileiros entre 16 e 64 anos,

Os resultados do teste são distribuídos em três níveis crescentes de complexidade dessas capacidades. São classificados no nível três os brasileiros que entre outras habilidades, conseguem analisar informações apresentadas em gráficos e tabelas. Os resultados do INAF³ aplicado em 2009 mostraram que 7% da população brasileira, entre 16 e 64 anos, está classificada como “analfabetos absolutos” e 10% dos brasileiros que estudaram até a 4ª série podem ser considerados analfabetos absolutos, apesar de terem cursado de um a quatro anos do ensino fundamental. Dentre os que cursam ou cursaram da 5ª a 8ª série, apenas 15% podem ser considerados plenamente alfabetizados. Dos que cursaram alguma série ou completaram o ensino médio, apenas 38% atingem o nível pleno de alfabetismo (que seria esperado para 100% deste grupo). (ROGES, IDALINO e SILVA, 2010, p. 2)

Visando preparar os adolescentes para o exercício da cidadania, acredita-se que este tema merece maior destaque e atenção por parte dos professores nas escolas, pois também possibilita a interdisciplinaridade.

Portanto, é necessário inovar e buscar novas formas de ensinar e uma delas pode ser através da interdisciplinaridade, a qual promove a melhoria do processo ensino-aprendizagem e atende as necessidades atuais da sociedade. De acordo com Pagan (2009),

Notamos que a sociedade moderna vem passando por grandes transformações tecnológicas e científicas, trazendo ao homem um número incalculável de informações dos mais variados tipos, gerando a necessidade de aquisição de um conhecimento que lhe permita qualificar, selecionar, analisar e contextualizar informações, de modo que elas possam ser incorporadas às suas próprias experiências. (PAGAN, 2009, p.57)

Assim, é necessário preparar cidadãos que se sintam seguros para a realização de leitura de dados nos meios de comunicação, buscando impedi-los de cair em armadilhas como

³ INAF significa Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional.

em dados estatísticos mentirosos sobre determinado assunto. Lembrando que um dos papéis da escola é desenvolver essa capacidade de raciocínio, visualização e análise de dados.

Através da discussão de resultados de investigações Estatísticas possibilita-se o desenvolvimento do pensamento crítico, da interpretação e da possível representação gráfica vinculada em diferentes mídias.

O tema Estatística foi escolhido também por ser pouco trabalhado nas escolas, e hoje a avaliação do Ensino Médio está sendo cada vez mais cobrando este assunto de análise de dados. Como afirma Roges, Idalino e Silva (2010)

[...] para isso aplicamos atividades, envolvendo o Tratamento da Informação, com estes alunos e os resultados destas atividades foram avaliados, e concluiu-se que o conteúdo em questão ainda esta sendo pouco explorado no ensino da Matemática. (ROGES, IDALINO e SILVA, 2010, p. 1)

O autor Rosetti Júnior (2006) também afirma que o público tem sido consumidor de resultados de pesquisa, sem querer saber o porquê desse resultado se apresentar dessa forma e sem fazer interpretação crítica.

Para que se inicie a leitura deste TCC, que focaliza as possíveis contribuições à ação prática e reflexiva sobre o processo ensino-aprendizagem da Matemática, em particular ao ensino de Estatística, apresenta-se um panorama do que está descrito em cada um dos capítulos.

No segundo capítulo, apresenta-se uma fundamentação teórica, do conteúdo de Estatística, da importância do uso de mídias digitais no processo ensino-aprendizagem, uma análise do processo de Modelagem e a interdisciplinaridade do conteúdo de Estatística.

No terceiro capítulo constam as dificuldades encontradas no ensino de Estatística e a busca de soluções para a mesma através da engenharia didática. Nela se descreve uma proposta diferente da tradicional para o ensino de Estatística com a utilização de recursos de mídia digital e do processo de Modelagem, bem como a descrição da sua aplicação.

A descrição da experiência didática e sua análise são expostas no capítulo quatro. E, finalmente no quinto capítulo, constam as considerações finais, articulando a análise de dados com a fundamentação teórica buscando responder a questão de investigação e verificando se os objetivos deste trabalho foram atendidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresenta-se um breve estudo teórico de textos sobre o tema do ensino de Estatística. Destaca-se sua evolução para a inserção da mesma no currículo escolar, os objetivos e a importância do ensino deste conteúdo. Em seguida, consta uma relação da importância do uso da modelagem, da interdisciplinaridade e dos recursos de mídias digitais no processo ensino-aprendizagem da Estatística.

2.1 Estudo Teórico de Textos Sobre o Conteúdo da Engenharia Didática - Estatística

Olhando para a história da Estatística e articulando com a era atual verifica-se que certos fatos permanecem, com aperfeiçoamentos, e outros foram surgindo com a evolução da mesma.

A Estatística teve sua origem com os censos da Antiguidade, em que os Estados tinham o interesse de conhecer os dados de sua população. Os mesmos interesses com modificações conservam-se até hoje na sociedade. No Brasil, o órgão responsável pela coleta de dados estatísticos da população é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), criado em 1934 e instalado em 1936. Sua sede está situada na cidade do Rio de Janeiro - RJ.

A Estatística, ao longo de seu desenvolvimento, prestou uma grande contribuição para a sociedade, pois além de oferecer métodos para organizar, resumir e expor dados, ela também proporciona condições para através da análise dos dados fazer interferências na sociedade.

De acordo com Lopes (1998, p. 111) a Estatística tem como objetivo “[...] coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações, tornando o estudante capaz de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos”.

Segundo Andrade (2008), a Estatística é composta por três grandes áreas: a descrição e resumo de dados, a teoria das probabilidades e a análise e interpretação de dados amostrais. Estas áreas são utilizadas por outros ramos do conhecimento científico como nas atividades governamentais, na indústria, na saúde, na educação,... Isso demonstra a necessidade de saber analisar e interpretar dados estatísticos em gráficos e tabelas. Portanto, para que esses

resultados sejam bem aproveitados, é necessário que o indivíduo esteja alfabetizado estatisticamente, para que possa fazer uma interpretação correta das informações que recebe.

Diante das três áreas que compõem a Estatística, duas, neste trabalho, merecem destaque maior, são a descrição e resumo de dados, e a análise e interpretação dos mesmos. Dentro destas áreas, os temas que serão desenvolvidos são população, amostra, frequência, tabelas, gráficos, medidas de tendência central e de dispersão.

Percebe-se que a Estatística, após longo tempo de aplicação somente nos cursos superiores, vem tendo a sua aplicação, ainda de forma precária e incipiente, nas escolas de ensino fundamental e médio. A partir de 1997, com a criação dos PCNs, que unificaram o ensino no território nacional, a Estatística passou a ser um conteúdo obrigatório, classificada dentro do bloco de Tratamento da Informação. Neste bloco os PCNs, apud Pagan, (2009) afirmam a importância de que todo o cidadão deve ser capaz de fazer uma leitura de tabelas e gráficos,

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. Da mesma forma, a sobrevivência numa sociedade que, a cada dia, torna-se mais complexa, exigindo novos padrões de produtividade, dependendo cada vez mais do conhecimento (BRASIL, 1998, p.25).

É importante que o professor crie o hábito de utilizar diferentes meios de registros, tais como gráficos como recursos para expressar ideias e situações. É necessário que o professor estimule o aluno a proceder de forma semelhante e que este perceba a importância de se comunicar utilizando outros tipos de canais, seja na forma tabular, seja na forma gráfica. Esse tipo de comunicação desperta, seguramente, a curiosidade e a criatividade.

Sabendo da importância e da necessidade que as crianças e adolescentes possuem em aprender Estatística para exercer de forma ciente e correta o exercício da cidadania, os PCNs incluem este conteúdo nas propostas curriculares.

Realizando a análise de textos de educação Matemática sobre o tema Estatística, é possível destacar alguns autores de dissertações como Pagan (2009) e Lopes (1998), os quais afirmam que o ensino de Estatística não está sendo trabalhado nas escolas de acordo com os PCNs, como por exemplo, de forma interdisciplinar, para desenvolver as competências

mencionadas no ensino deste conteúdo. Após pesquisas realizadas, PAGAN (2009) aponta que os alunos chegam ao Ensino Médio com muitas dificuldades neste conteúdo. E muitas vezes, os professores não trabalham o mesmo no Ensino Médio, ou se trabalham, não o realizam de forma adequada.

Observa-se que os temas Matemática Financeira e Estatística não têm feito parte do currículo do Ensino Médio com frequência. Talvez uma das justificativas para tal situação seja que a maioria dos livros apresenta este assunto no final de cada série e os planos de ensino elaborados pelas escolas também o colocam para o final do ano letivo e, muitas vezes, não há tempo suficiente para trabalhar.

Diante disso, segue na sequência uma análise de alguns livros didáticos utilizados para o ensino de tal conteúdo, a fim de verificar como os autores tratam desse assunto. Foi feita a análise de quatro livros didáticos do Ensino Médio, todos de volume único, sendo que o primeiro é o livro de Matemática usado pelos alunos da 3ª série que se aplicou a prática.

O primeiro livro analisado foi o de Giovanni, Bonjorno e Giovanni Jr. (2002), denominado “Matemática Fundamental”, que fazem a seguinte abordagem: na primeira parte, sendo conteúdo da 1ª série, aparecem conceitos rápidos com exemplos e exercícios sobre Matemática Financeira (porcentagem, juros simples e composto, lucro, desconto). Em seguida, no conteúdo da 2ª série, o livro propõe um trabalho com análise combinatória, binômio de Newton, teoria das probabilidades. E por fim, noções de Estatística, na terceira série.

Com relação às noções de Estatística, os autores introduzem o conteúdo definindo população, amostra e frequência, em seguida dão ênfase à organização dos dados em tabelas e gráficos de barras, setores e poligonal ou linha. No estudo das medidas centrais e de dispersão são trabalhados itens como média aritmética, mediana, moda e desvio padrão. Todos os temas possuem uma explicação rápida, seguida com exercícios bem diversificados que subentendem aplicações no dia-a-dia.

Percebe-se que neste livro a preocupação dos autores no ensino de Estatística é mostrar a aplicação diária, mas não propõem um trabalho interdisciplinar do mesmo. Ocorre uma contextualização, deixando de ser somente uma coisa abstrata.

O segundo é dos autores Santos, Gentil e Greco (2003) chamado “Matemática para o Ensino Médio”, o qual obedece a uma sequência lógica de conteúdos de forma gradual e contínua, abordando os assuntos: análise combinatória, números binomiais, probabilidade e Estatística. Dentro do capítulo de Estatística, tratam de população e amostra; variáveis contínuas e discretas; gráficos (de linhas, de barras horizontais, verticais e compostas,

pictogramas e gráficos de setores); distribuição de frequência em séries e dados agrupados com representações de polígono de frequência, histograma; média aritmética e moda. E os exercícios após cada tópico são bastante simples e repetitivos.

Analisando este livro, os conteúdos obedecem a uma ordem apontada pelos PCNs, como o anterior, mas apresenta muita deficiência nos exercícios, não atendendo aos objetivos apontados pelos PCNs. Tanto os exercícios como os exemplos seguem mecanismos iguais em que somente se alteraram os valores, o que impede o aluno de pensar, de buscar respostas diferentes, de posicionar-se de forma crítica diante da situação problema.

O terceiro é do autor Dante (2005) denominado “Matemática”, volume único que aborda as noções básicas de Estatística, com os seguintes tópicos: introdução, termos de uma pesquisa Estatística, representação gráfica, medidas de tendência central e medidas de dispersão. No contexto de sua obra, encontram-se vários exemplos relacionados com assuntos da vida diária de representações tabulares e gráficas, tais como de segmentos, gráfico de colunas, de barras simples e compostas, gráficos de setores, histogramas e polígono de frequência, pictogramas. Desenvolve também os temas sobre medidas, média aritmética, moda, mediana, tanto para séries como para dados agrupados em classes, e, por último, variância e desvio padrão. Cada tópico vem acompanhado de uma série de exercícios bem diversificados mostrando aplicações.

O autor também aborda os temas de análise combinatória, probabilidade e Matemática financeira contemplando todos os itens apontados pelo bloco de conteúdos de Tratamento da Informação dos PCNs. Se comparado com o segundo livro analisado, pode-se concluir que este apresenta melhores exercícios, os quais permitem o aluno pensar, e não simplesmente repetir os mesmos passos para a resolução de todos os exercícios propostos. Além de propor desafios e relacionar o conteúdo com a realidade de forma indireta.

E no último livro analisado de Barreto e Silva (2008), “Matemática Participação e Contexto”, o tema Estatística e Matemática financeira é tratado na segunda série e no mesmo capítulo dividido em duas partes. Na primeira parte, apresenta a Estatística e na segunda a Matemática Financeira. Na parte de Estatística é dada ênfase à história, a conceitos de população, amostra e frequência, gráficos em Estatística (cartesiano, colunas ou barras, pictograma, setores); em seguida, aborda o assunto distribuição de frequências, histogramas e polígono de frequência; e por último, trabalha com média aritmética, moda, mediana, distribuição de frequências em classes, desvio médio e padrão e variância. Ao final de cada assunto mencionado, apresenta diversos exercícios bem diversificados e elaborados e ao final do capítulo, desafios que envolvem o tema estudado.

Após a análise dos livros, percebe-se que trabalhar somente com um livro não é o suficiente, mesmo sabendo que quase todos abordam os mesmos tópicos em Estatística, mas o que muda um do outro é a forma de tratar o assunto, os exemplos e exercícios.

Segundo Klein (2007) apud PAGAN (2009) o trabalho interdisciplinar desperta a motivação e possibilita lidar com questões e problemas encontrando conexões entre as disciplinas e melhorando a assimilação de conteúdos. Mas, nenhum deles faz menção a um trabalho interdisciplinar ou de Modelagem desse tema, somente apresentam alguns exemplos de aplicação nas mais diversas áreas.

Para falar em educação Estatística é necessário se verificar o que é Letramento Estatístico. O mesmo ocorre a partir do momento que o indivíduo tem um conhecimento mínimo de conceito e idéias Estatísticas, sabendo dominar alguns procedimentos matemáticos e reconhecer o contexto. Para o Letramento Estatístico completo é necessário o pensamento e raciocínio estatístico. Para que ele se desenvolva é preciso que o aluno compare conceitos, avalie variáveis e mude de representação. Ou seja, para atingir tal objetivo é necessário uma variedade de atividades como textos, explicações verbais e atividades concretas de acordo Silva (2007) .

A educação Estatística é mais do que simples estudo de técnicas e fórmulas. Envolve pensamento e raciocínio. O pensamento estatístico envolve a capacidade de aplicação de conceitos básicos e raciocínio estatístico é o modo como utilizamos elementos estatísticos para combinar ideias sobre dados.

Partindo destes pressupostos e da análise dos livros didáticos, faz-se uma reflexão em cima de textos de educação Matemática para verificar como deve ser trabalhado o conteúdo de Estatística para desenvolver nos alunos competências e habilidades.

Segundo Duval apud Pagan, (2009, p. 68), “[...] as tabelas significam uma forma simples de representar informações largamente utilizadas não só em livros, mas também nas mídias como uma das formas de comunicação”.

Segundo Wainer apud Pagan (2009), é necessário seguir três passos para melhor representar tais dados como ordenar fileiras e colunas de uma maneira que faça sentido, arredondar valores e lembrar que linhas e colunas são importantes quanto ao espaçamento.

Então segundo autora, as tabelas devem seguir orientações de acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a qual destaca as seguintes normas ou regras:

- Corpo: conjunto de linhas e colunas que contem informações sobre o fenômeno observado;
- Cabeçalho: inscrito no espaço superior para indicar, completamente o título e o conteúdo das colunas;
- Coluna indicadora: parte da tabela que especifica o conteúdo das linhas;
- Linhas: inscritos nas colunas indicadoras, para indicar, completamente ao título, o conteúdo das linhas;
- Casa ou célula: espaço destinado a um só número (os dados);
- Título: inscrito no topo, para indicar a natureza e as abrangências geográficas e temporal dos dados numéricos; e
- Fonte: inscrita a partir da primeira linha de seu rodapé, para identificar o responsável (pessoa física ou jurídica) ou responsáveis pelos dados numéricos. (PAGAN, 2009, p. 69 e 70)

A maioria das tabelas de livros didáticos não segue as normas descritas acima pelo IBGE. Para a realização da leitura de uma tabela, é necessário ter algum tipo de conhecimento, e Wainer (1992) apud Pagan (2009) classifica em três níveis a leitura e interpretação de tabelas:

- Nível básico – nível em que as questões somente extraem da tabela os dados que estão explícitos;
- Nível intermediário – é o nível em que as questões exigem a interpolação ou a percepção da relação existente entre os dados de uma tabela;
- Nível avançado – é o nível em que as questões abordam um maior entendimento das estruturas dos dados em sua totalidade, comparando tendências, analisando questões implícitas e privilegiando a visão global da tabela. (PAGAN, 2009, p.72)

Com relação ao item gráficos, a autora destaca a importância dos mesmos, fundamentada na intensa aplicação nos meios de comunicação que reúne uma grande quantidade de informações em pouco espaço. Ao iniciar a construção de um gráfico, é muito importante fazer uma boa graduação dos eixos para não possibilitar uma leitura errada dos dados. Ela também destaca que para cada situação existe um tipo de gráfico diferente para representá-la.

A autora destaca alguns tipos de gráficos, mostrando que também é importante escolher o tipo de gráfico correto para representar determinada situação, pois cada um possui uma utilização diferente como o gráfico cartesiano, utilizado no estudo de funções e fenômenos físicos e os gráficos de linha utilizados para representar o comportamento de uma variável como na figura 1.

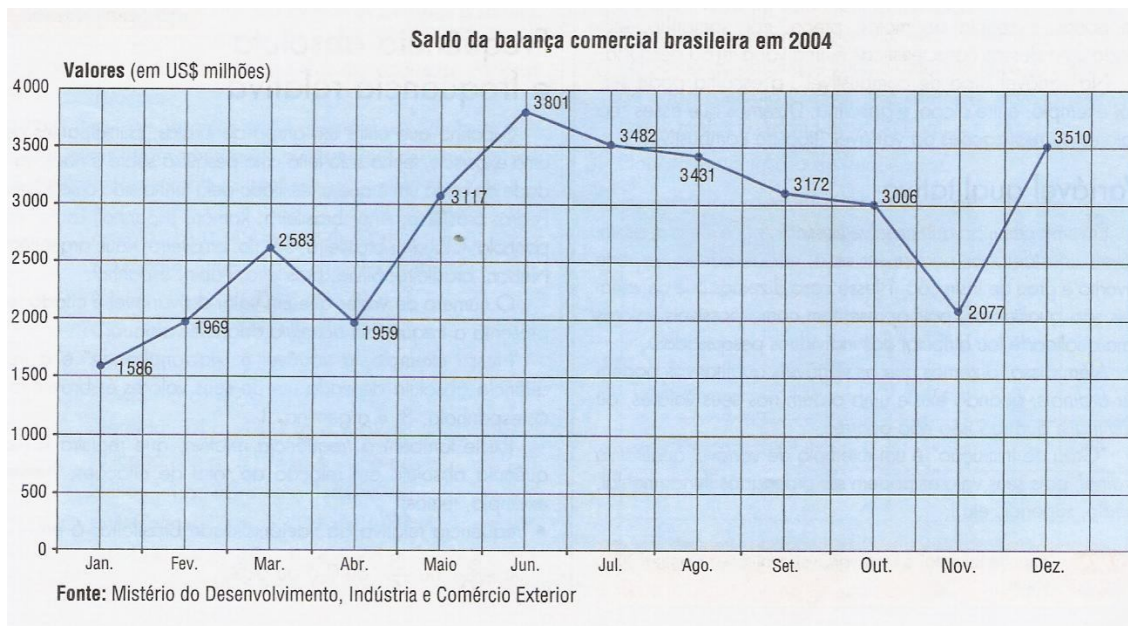
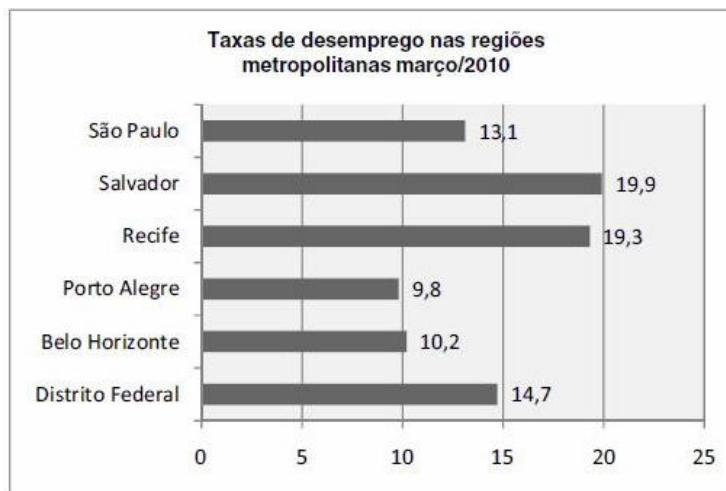


Figura 1 – Gráfico de linhas
 Fonte Livro didático de matemática de Luis Roberto Dante, 2005, p.315

Os gráficos de barras (figura 2) ou colunas (figura 3) são usados para representar qualquer série Estatística e podem ser múltiplos para representar dois ou mais fenômenos estudados, com o propósito de compará-los.



Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Figura 2 – Gráfico de Barras
 Fonte: questão 140 do caderno rosa da prova do ENEM 2010



Figura 3 – Gráfico de colunas

Fonte: Jornal Zero Hora, 15 de novembro de 2010

De acordo com a autora, o climograma é um gráfico utilizado pela disciplina de Geografia para representar ao mesmo tempo duas variáveis como na figura 4.

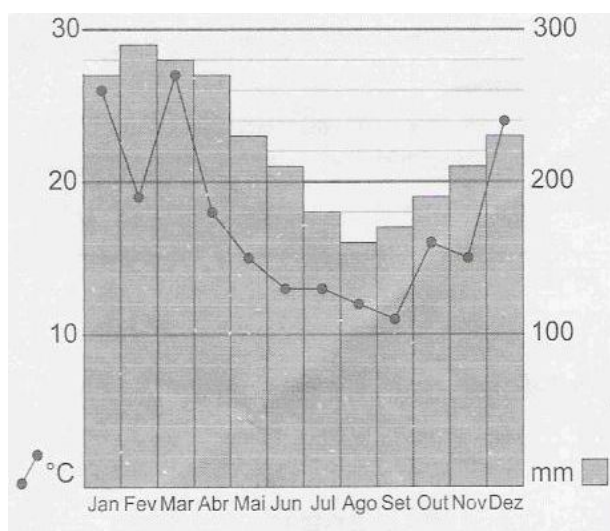


Figura 4 – Exemplo de gráfico climograma

Fonte: prova da primeira fase das olimpíadas de Matemática de 2010

O gráfico de setores é usado para comparar dados com o todo (figura 5). É o gráfico em que os alunos têm maior dificuldade em construir, pois os mesmos precisam de habilidades como cálculos de porcentagem, regra de três, proporcionalidade, além da noção de ângulos.

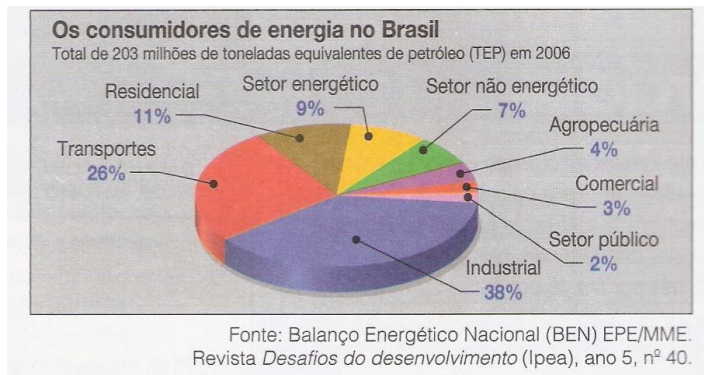


Figura 5 – Gráfico de setores

Fonte: livro didático de matemática: *Participação e Contexto* de Cláudio Xavier e Benigno Barreto, 2008, p.365

Segundo a autora Pagan (2009), na Estatística, o histograma é uma representação gráfica, indicada para representar frequências distribuídas em intervalos de classe. Como por exemplo, para representar quantidades grandes de dados como a altura de um grupo de pessoas, a faixa salarial dos assalariados de uma indústria.

Além desses, tem-se o gráfico denominado cartograma utilizado pela disciplina de Geografia, para mostrar dados quantitativos por meio de pontos, linhas ou figuras de diversos fenômenos como o índice de natalidade, a distribuição da população. E por último, apresentam-se os pictogramas, gráficos representados por desenhos figurativos, utilizados pra chamar a atenção do aluno por meio das figuras entorno do assunto estudado.

Segundo Batanero et al (1994) apud Pagan (2009), os gráficos possibilitam a formação crítica do aluno,

Quando os alunos adquirem habilidades para manejar tabelas, diagramas, gráficos de barras ou pictogramas que aparecem em diferentes meios de comunicação como televisão, jornais, revistas, etc, tem a oportunidade de entender e compreender as informações que são mostradas; tem a possibilidade de dar veracidade a esta informação e, com isso, formar uma visão crítica e reflexiva a respeito das situações ao seu redor, tendo a possibilidade de intervir de maneira direta ou indireta inclusive em decisões cotidianas. (BATANERO *et al*, 1994, p. 527 apud PAGAN, p. 81).

Mas para a realização da leitura de gráficos, a autora destaca alguns níveis como importantes para a compreensão gráfica. O primeiro é a leitura dos dados: o leitor lê os fatos explicitamente atestados no gráfico. Segundo nível é a leitura entre os dados: é uma leitura em que o leitor cria habilidades de comparar quantidades e realizar uma leitura de dados globais apresentados no gráfico. E no último nível, ocorre a leitura além dos dados: é uma leitura que

requer conhecimentos prévios do leitor, para que possa fazer uma relação entre os dados. É necessário desenvolver essas capacidades de leitura dos alunos na escola.

Com relação à média aritmética simples, Pagan (2009) destaca sua importância, pois é uma medida presente no nosso dia-a-dia. Por exemplo, ao estimar-se o tempo médio de deslocamento de casa até a escola ou a média das notas, está se usando essa medida. A média aritmética consiste em somar todos os valores da variável e dividir pelo número de observações. Aparentemente é muito simples, mas ainda alguns alunos apresentam dificuldades.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, encontram-se dois aspectos básicos, um que consiste em relacionar observações sobre o mundo real e representações com esquemas, tabelas, figuras e outro que consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Dessa forma, o primeiro aspecto é o da fase representativa e o segundo, da fase da observação dos resultados obtidos, através de aplicações de fórmulas matemático-estatísticas, para que se possa fazer uma análise comparativa, seja de caráter qualitativo, seja quantitativo. Para que estes dois aspectos sejam desenvolvidos, é necessário trabalhar com Estatística desde as séries iniciais do Ensino Fundamental.

Para atender as argumentações sobre a importância da Estatística e a forma como ela deve ser trabalhada em sala de aula, nos diversos textos analisados, preparando o aluno para vida em sociedade, foi desenvolvido um Projeto Pedagógico de Ensino que previa uso da metodologia de Modelagem, da interdisciplinaridade e de recursos de mídias digitais. Dessa forma a escola pode atingir alguns objetivos como, por exemplo, preparar o adolescente para a vida em sociedade, como afirma Lopes (1998),

Consideramos que o ensino da Probabilidade e da Estatística possa contribuir para que a escola cumpra seu papel de preparar os estudantes para a realidade à medida que desenvolve a elaboração de questões para responder a uma investigação, que possibilita o fazer conjecturas, formular hipóteses, estabelecer relações, processos necessários à resolução de problemas. Para isso, talvez seja necessária uma prática pedagógica que promova a investigação e a exploração, tornando possível aos estudantes tomarem consciência de conceitos estatísticos e probabilísticos, que os auxiliem em sua leitura de mundo.

Não basta ao cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego,... é preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões. (LOPES, 1998, p. 9 e 10)

É necessário dominar alguns conhecimentos de Estatística para analisar índices de custo de vida, interpretar informações em gráficos, escolher amostras e outras situações do cotidiano. Isso não significa que esse conteúdo seja suficiente, mas que ele é tão importante para ser trabalhado em sala de aula como qualquer outro conteúdo matemático como geometria, por exemplo. As raízes da Estatística estão centradas em diferentes áreas do conhecimento e isso proporciona a interdisciplinaridade segundo a autora mencionada.

2.2 Estudo Teórico de Textos Sobre o Uso de Mídias Digitais

Os avanços tecnológicos, tais como a possibilidade de uso de mídias digitais, que ocorreram na sociedade vêm provocando preocupações necessárias na educação, pois ela também precisa evoluir, principalmente, ao que diz respeito às metodologias do processo ensino-aprendizagem. Quando se menciona evoluir, significa evoluir na maneira de ensinar, ou seja, mudar as práticas tradicionais ou adaptá-las às mídias digitais.

Vive-se numa sociedade em que o computador está cada vez mais presente na vida das pessoas, principalmente, na das crianças e adolescentes. Usar a Internet, as redes sociais (Orkut, Facebook, etc) e ambientes de troca instantâneas de mensagens (*chats*) muitas vezes é muito melhor do que assistir uma aula de Matemática tradicional. Nesse sentido, os educadores precisam se apropriar de metodologias que desenvolvam no público discente o interesse, a crítica relacional num universo audiovisual e virtual. Os professores precisam utilizar essas novas tecnologias, tais como adaptar os *softwares* ou usar vídeos para ensinar conteúdos para possibilitar uma interação do aluno com a mídia e com o conteúdo. Como afirma Lopes (2008):

Em nossa sociedade atual, a instituição escolar não tem conseguido acompanhar as alterações sociais e tecnológicas ocorridas mundialmente, e cabe ao professor intervir sistematicamente na reversão dessa situação, ao promover interações sociais que gerem processos reflexivos entre os estudantes e que estes também contribuam na reestruturação dos espaços pedagógicos. (LOPES, 2008, p. 12)

Segundo Andrade (2008) a Informática exerce um papel fundamental no preparo de jovens para a vida profissional. É bem provável que o candidato que possui conhecimentos

básicos de Informática, bem como saiba ler, escrever e interpretar gráficos e tabelas seja o escolhido para uma vaga de emprego.

A autora Garfield (2007) em seu artigo também afirma a importância do uso de mídias digitais no ensino de Estatística. As atividades propostas aos alunos que envolvem ferramentas tecnológicas

[...] podem ajudar os estudantes a melhorar o raciocínio e a compreensão ao longo de períodos de tempo substancial (Ben-Zvi, 2000). Estes estudos sugerem algumas possíveis seqüências de atividades que podem ajudar os alunos a desenvolver idéias de importantes conceitos tais como distribuição, variabilidade e co-variação, e as implicações para a oferta de tipos de atividades de ensino e ferramentas tecnológicas que podem facilitar a aprendizagem dos alunos e o raciocínio. (GARFIELD, 2007, p. 375, tradução nossa)

Dentre os vários recursos de mídia digital acredita-se que os *softwares* e os vídeos podem contribuir muito no ensino de Matemática. Segundo Andrade (2008), a Estatística e a Informática precisam caminhar juntas, pois inúmeros *softwares* possibilitam a aprendizagem, como por exemplo, a planilha eletrônica do Excel. Ele afirma que pode se estabelecer

[] um “enlace” entre Informática e Estatística, dado a importância que ambas apresentam. Nesse sentido, diversos são os softwares estatísticos encontrados e que são utilizados não apenas para o desenvolvimento de aulas práticas, mas também para a obtenção de resultados estatísticos de pesquisas realizadas por alunos. Como exemplo desses softwares podemos citar a Planilha Eletrônica do Excel, o R 10, o Sisvar11, o SAS12 e o Minitab13. (ANDRADE, 2008, p. 23 e 24,)

O vídeo segundo Moran (1995) também deve ser utilizado em sala de aula. Pois, de acordo com o autor o vídeo toca o adolescente de forma direta, sensibiliza-o, desperta o interesse, a curiosidade a vontade de aprender.

O vídeo parte do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos. Mexe com o corpo, com a pele - nos toca e "tocamos" os outros, estão ao nosso alcance através dos recortes visuais, do close, do som estéreo envolvente. Pelo vídeo sentimos experienciamos sensorialmente o outro, o mundo, nós mesmos. O vídeo explora também e, basicamente, o ver, o visualizar, o ter diante de nós as situações, as pessoas, os cenários, as cores, as relações espaciais (próximo-distante, alto-baixo, direita-esquerda, grande-pequeno, equilíbrio-desequilíbrio). (MORAN, 1995, p.1)

Os vídeos podem ser os recursos de mídia mais contextualizados, do que o livro didático, por exemplo. Eles são dinâmicos e dirigem-se mais para a afetividade do para a razão e contribuem para atrair a atenção do aluno. Segundo Moran (1995), o jovem somente lê o que pode visualizar e precisa ver para acreditar e compreender. Então através do vídeo é possível ensinar determinado conteúdo matemático mostrando talvez sua aplicação e necessidade de aprender.

Além do vídeo, outras mídias como revistas e jornais são importantes ferramentas que podem ser usadas em sala de aula. Aqui se destaca sua utilização para a realização da interpretação de gráficos e tabelas. Pois todos os dias, jornais e revistas trazem estampados dados estatísticos que precisam ser interpretados de forma consciente e crítica. Acredita-se que o conteúdo de Estatística não pode ser ensinado sem o uso destes recursos que tornam a aprendizagem do tema próximo da realidade do aluno.

Quando se fala em mídias digitais logo se pensa no computador, mas antes dele tem-se as mídias corriqueiras como a calculadora, que pode ser um auxiliar. Ela nem sempre é usada em sala de aula e é muito útil para grande parte da população. Muitos estudantes concluem a educação básica e talvez precisem usar este instrumento no seu trabalho, como por exemplo, no setor de vendas como vendedor.

Enfim, a tecnologia quando usada como uma ferramenta pedagógica propõe mudanças no ambiente de aprendizagem, não importando qual é a mídia. Facilita a construção do conhecimento do educando, torna o ensino cooperativo, proporciona a interdisciplinaridade e mostra a necessidade de aprender Matemática.

2.3 Estudo Teórico de Textos Sobre Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade é uma interação entre as áreas do saber, essa interação pode acontecer em níveis mais complexos ou não. Ela relaciona as disciplinas em projetos de estudo, pesquisa e ação, mantendo a individualidade e integrando as diferentes linhas de pensamento para compreender, prever e transformar a realidade, como afirmam os PCNs.

É importante enfatizar que a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 1999 p. 88-89).

De acordo com Lopes (2008) a interdisciplinaridade é uma metodologia que não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno ou problema social sob diferentes pontos de vista. Ela está inserida na Modelagem, e no trabalho com projetos.

Segundo Pagan (2009), a interdisciplinaridade, por trabalhar com a integração dos diferentes conhecimentos, pode criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora que facilita a assimilação dos conteúdos. Oferece maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade.

Lopes (2008) afirma que a interdisciplinaridade no ensino de Estatística é fundamental, pois ela está inserida em várias áreas do conhecimento.

No mundo atual, diariamente, cada indivíduo recebe grande quantidade de informações e, com frequência, utiliza técnicas estatísticas para correlacionar dados e, a partir destes, tirar conclusões. Além disso, outras áreas do conhecimento, como Biologia, Física, Química, Geografia, entre 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, 2008, p. 7)

Então, ao pensar no conteúdo de Estatística, verifica-se que o mesmo está inserido nas diferentes áreas do conhecimento. Portanto, segundo Lopes apud Pagan (2009) a Estatística não está restrita a Matemática, mas deve ser trabalhada de forma interdisciplinar com as diversas disciplinas para o desenvolvimento do raciocínio crítico do aluno.

O trabalho com a Estatística também poderá auxiliar o estudante no desenvolvimento da habilidade comunicativa, tanto oral quanto escrita e no desenvolvimento do raciocínio crítico, integrando-se às diversas disciplinas. (LOPES, 2004, p. 192 apud PAGAN, 2009, p. 42)

A interdisciplinaridade pressupõe a organização do ambiente escolar em torno de um interesse ou objetivo em comum. E se este objetivo também for do aluno e não somente dos professores, as aulas se tornam atrativas e possibilitam mais facilmente a assimilação do conteúdo.

2.4 Estudo Teórico de Textos Sobre Modelagem Matemática

O ensino está passando por muitas dificuldades e algumas causas são: ensino preso ao planejamento tradicional, ou seja, a teoria sem a prática, formas de ensinar o conteúdo que não permitem ao aluno pensar, a falta de atualização e aperfeiçoamento de técnicas que despertem o interesse do aluno pela Matemática, além da desmotivação dos alunos, conforme afirma Burak (1994):

Os alunos não querem saber de nada, uma vez que são obrigados a frequentar a escola. Um ensino fora da realidade, sem interesse onde cálculos e mais cálculos são realizados sem se saber o porquê, pois não existe uma situação clara, concreta, que os justifique, ocasiona essa apatia. (BURAK, 1994, p. 47).

Assim, o gosto e a motivação, que o aluno pode adquirir pela Matemática, ocorrem quando ele é motivado por interesses externos à Matemática, vindo da sociedade, ou seja, a partir da aplicabilidade da Matemática. Uma das estratégias de trabalho envolvendo a aplicação de conceitos matemáticos é a Modelagem ou a Modelação.

O movimento da Modelagem na educação teve seu início em 1970. E ganhou forças na década seguinte com estudos realizados por Ubiratan D' Ambrosio, Rodney Bassanezi. Daí em diante, o estudo se expandiu, com Biembengt e Burak utilizando a metodologia de modelagem para ensinar no Ensino Fundamental, Médio e até Superior. Comprovando a eficiência desta técnica no processo de aprendizagem, a qual atinge os objetivos para ensino propostos pela LDB e pelos PCNs.

A modelagem como metodologia pode ser trabalhada de maneira interdisciplinar envolvendo as diversas áreas do conhecimento e os temas transversais, apontados pelos PCNs. É de suma importância para o aluno, porque nessa metodologia o aluno realiza

reflexões, construindo seu pensamento crítico, buscando entender a realidade para transformá-la.

Segundo Bean (2001), a modelagem e a modelação são metodologias que diferem em alguns aspectos, mas que têm em comum as situações-problema de interesse do aluno e precisam ser incorporadas no processo de ensino de Matemática, pois elas exigem habilidades de raciocínio distintas daquelas usadas para resolver problemas típicos. Dessa forma, essas metodologias permitem desenvolver o raciocínio lógico e dedutivo do aluno, respondem às preocupações socioculturais e ao baixo desempenho dos alunos em Matemática, porque é colocada a aplicação da mesma no currículo escolar.

Existem diversos casos de Modelagem alguns priorizam a criação de modelos e outros adaptam modelos prontos. Como afirma Andrade (2008), a adaptação de modelos ocorre

[...] quando há necessidade de cumprir um currículo programático e/ou quando os estudantes envolvidos não possuem um conhecimento matemático prévio, ou mesmo maturidade (condição de pleno desenvolvimento das atividades) suficiente para a construção de um modelo ou aplicação desse modelo para solucionar a situação escolhida. (ANDRADE, 2008, p. 60)

Modelação é um desses casos que prioriza o conteúdo do curso, ou seja, os temas ou problemas são escolhidos de acordo com o conteúdo da série para dar ênfase ao mesmo. Segundo Bean, “os objetivos gerais da Modelação são os mesmos que fornecem o método de ensino-aprendizagem baseada em problemas.” Este método é algo de curta duração feito em uma disciplina, a qual desenvolve habilidades ligadas aos conteúdos do curso.

Para realizar o processo de modelagem conforme Bassanezi (2002), Bean (2001) e Biembengut (1999), é necessário seguir algumas etapas que são iguais tanto para modelagem como método científico como para o processo ensino-aprendizagem. São elas:

- Problema não matemático: parte da escolha do tema que seja interessante para o grupo de alunos que irá estudá-lo. Após a escolha do tema os mesmos devem formular o problema.
- Experimentação: tendo o problema, parte-se para a obtenção de dados sobre o mesmo que ocorrem através de entrevistas, pesquisas bibliográficas e experiências, etc.
- Abstração: esta etapa se divide em outras etapas até chegar à obtenção do modelo. Inicialmente, realiza-se a seleção das variáveis para a definição de conceitos, realiza-se a problematização ou formulação dos problemas teóricos. Em seguida, passa-se para a

formação de hipóteses que pode acontecer de várias formas como através da observação dos fatos, da comparação com outros estudos, da dedução lógica.

- **Resolução:** é a etapa na qual se obtém o modelo matemático, ou seja, quando se substituem as hipóteses por uma linguagem Matemática. A resolução de um modelo depende do grau de complexidade do problema e, às vezes, só pode ser resolvido por métodos computacionais.
- **Validação:** após a resolução é necessária verificar a validação do modelo que consiste na aceitação ou rejeição do mesmo.
- **Modificação:** quando o modelo não for aceito, ele pode ser modificado e aperfeiçoado. Isto consiste na busca do erro e da reformulação do mesmo, buscando uma solução ideal que seja aceita como uma solução do problema, mas nenhum problema pode ser considerado como definitivo.

Para Biembegut (1999) modelo matemático pode ser formulado em termos familiares, utilizando-se expressões numéricas ou fórmulas, diagramas, gráficos ou representações geométricas, equações algébricas, tabelas, programas computacionais; Esse modelo retrata, ainda que em uma visão simplificada, os aspectos do problema.

Segundo Biembegut (1999), a criação de modelos para interpretar os fenômenos naturais e sociais é essencial ao ser humano, pois a própria noção de modelo está presente em quase todas as áreas como na arte, na arquitetura, na moda, na história, na biologia, na economia, enfim, a história da ciência é testemunha disso.

Também, além dos aspectos fundamentais e das etapas que devem ser cumpridas, é muito importante o perfil do professor para trabalhar com Modelagem. Segundo Biembegut (1999), o professor deve ser audacioso e possuir um forte desejo de modificar sua prática de ensinar e também durante esse processo ele simplesmente auxilia e questiona. Essa metodologia faz com que o aluno adquira e construa seu próprio conhecimento matemático.

Os autores mencionados apontam algumas das inúmeras contribuições que a modelagem ou modelação proporcionam para o processo de ensino nas escolas. Dentre elas é necessário ressaltar que ela desperta no aluno a motivação, o interesse e gosto pela Matemática, pois o aluno percebe sua aplicação no dia-a-dia e o quanto é importante estudar a mesma para se tornar um cidadão que consegue criar ou adaptar um modelo para resolver um problema.

Ainda esta metodologia organiza o ambiente escolar e proporciona habilidades para que o aluno seja capaz de realizar uma pesquisa, buscar informações numa sociedade competitiva, consumista e que tem tantos problemas econômicos e sócio-ético-culturais como

a nossa, para realizar reflexões e estar preparado para encarar a mesma, a qual vive constantes transformações. Segundo Andrade (2008),

São as condições de organização e operacionalização das atividades dentro de um espaço escolar, ou não escolar, que determinam o ambiente de aprendizagem. Trata-se das características que configuram esse ambiente. Assim, além do ambiente de aprendizagem fundamentado no paradigma do exercício, um ambiente baseado na resolução de problemas, na aula expositiva, no trabalho com softwares, por exemplo, se configuram como outros ambientes de aprendizagem. Nessa vertente, a modelagem é uma forma de organização e desenvolvimento das atividades e, nesse sentido, se constitui como um ambiente de aprendizagem. (ANDRADE, 2008, p. 46)

Diante das contribuições mencionadas e da necessidade de inovar na maneira de ensinar, atendendo os objetivos dos PCNs, pode-se desenvolver uma engenharia didática. A qual procura apontar novos caminhos e verificar a eficiência dos mesmos, fazendo uso da metodologia de Modelagem que envolve a interdisciplinaridade e de recursos de mídia digital. Buscando preparar os adolescentes para inserção no mundo do trabalho, além de desenvolver o senso crítico e seu posicionamento diante das questões sociais.

3 ENSINO DE ESTATÍSTICA E ENGENHARIA DIDÁTICA

3.1 Análise da Situação do Ensino de Estatística na Escola Básica

Hoje o ensino de Estatística, em muitas escolas, não é trabalhado ou se é trabalhado, muitas vezes, não ocorre da forma mais adequada. Isso se deve ao planejamento curricular mal feito deixando este conteúdo para o final do ano letivo, em que o professor não consegue vencer o mesmo, ou a formação incompleta do professor de Matemática como afirma Lopes (2008),

Acreditamos que um dos principais impedimentos ao ensino efetivo de probabilidade e estatística na educação básica refira-se à formação dos professores que ensinam matemática nesses níveis de ensino: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Ao visualizarmos um ensino e uma aprendizagem de estocástica envolvendo a construção de modelos de fenômenos físicos, desenvolvimento e uso de estratégias de simulação e a comparação e avaliação de problemáticas diversas, precisamos considerar que essa abordagem também seja efetiva na formação dos professores. A partir dessa visão, o ensinar estatística e probabilidade torna-se sinônimo de ensinar a resolução de problemas. (LOPES, 2008, p. 69 ou 13)

Então, o ensino de Estatística não está sendo ensinado nas escolas da Educação Básica de forma a proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades apontadas pelos PCNs. Pois a formação atual dos professores segundo Lopes (2008) não realiza um trabalho sistemático sobre estocástica, (estocástica é o termo utilizado para tratar a probabilidade integrada à estatística) dificultando assim sua atuação em sala de aula.

Em função da formação incompleta do professor, o mesmo ao trabalhar o conteúdo de Estatística não consegue desenvolver um trabalho que proporcione o desenvolvimento de habilidades do aluno em interpretar e comparar dados estatísticos como afirma o autor mencionado.

Não basta ao cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego... É preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões. (LOPES, 2008, p. 4)

Para verificar como está sendo praticado o ensino de Estatística nas escolas, realizou-se a aplicação de um questionário para professores de Matemática das escolas do município de Serafina Correa e Casca e outro para alunos do Ensino Médio com os quais realizaria a prática pedagógica. Os dois questionários se encontram em anexo. Buscando identificar juntamente aos professores como é feito o ensino de Estatística, e diante dos alunos analisar as principais deficiências que eles apresentam neste conteúdo.

No questionário aplicado aos professores, perguntava-se como eles administram o conteúdo de estatística em sala de aula, quais as dificuldades que os alunos costumam apresentar ao ensinar o conteúdo de Estatística e que significado eles atribuíam à Estatística relacionando-a com a Matemática e com as situações cotidianas. Segue abaixo a descrição das respostas dos professores.

Um dos professores, denominado A, professor de escola particular, respondeu que ao trabalhar com Estatística utiliza uma metodologia de aula expositiva e dialogada, com o objetivo de conhecer conceitos, aplicações e termos específicos da Estatística. Após, costuma utilizar uma relação de gráficos e tabelas previamente solicitada ao aluno, para que fosse analisada contextualizando o conhecimento. Ele afirma não perceber grandes dificuldades nesse conteúdo, acredita que as dúvidas permaneçam as mesmas que ao ministrar outros conteúdos de Matemática. Particularmente, gosta muito do tema Estatística e procura mostrar ao educando a utilidade e a necessidade que o ser humano tem dessa ciência.

Um segundo professor (B), que respondeu ao questionário, apontou que os alunos apresentam algumas dificuldades quanto à análise de dados e argumentou que isso se deve, principalmente, as constantes mudanças que a Estatística vem sofrendo, seja do ponto de vista do conteúdo, seja do aumento das demandas de formação e concluiu ainda que a sociedade atual encaminha-se cada vez mais rumo à informatização, mas mesmo assim é necessária a compreensão e a interpretação de técnicas básicas da análise de dados.

Os outros três professores entrevistados C, D e E mencionaram que nunca trabalharam com o conteúdo de Estatística, pois esse item está como último no plano de ensino da escola, e eles não conseguem vencer esse conteúdo, sendo assim, ele não é trabalhado. Ainda é

necessário mencionar que estes professores são de escola pública como o professor B. Mas, eles estão cientes da necessidade e da importância deste conteúdo o qual ainda pode ser trabalhado de forma interdisciplinar como Biologia, Química, Geografia, Física.

É necessário ressaltar que ao responder o questionário o professor C afirmou que ensinar Estatística é um momento ímpar para o professor de Matemática, pois ele pode realçar a utilidade da disciplina, sua aplicação e o benefício que traz à humanidade enquanto ciência do conhecimento.

Ao trabalhar qualquer conteúdo matemático, percebe-se que os alunos apresentam dificuldades, alguns com mais intensidade que outros. E no ensino de Estatística não é diferente como foi diagnosticado na segunda questão feita aos professores entrevistados, em que eles precisavam relatar as dificuldades que os alunos apresentam em relação a esse conteúdo. Os mesmos que responderam a questão anterior mencionaram que a maioria dos alunos apresenta dificuldades na interpretação de gráficos e, principalmente, na construção dos mesmos, em que os alunos não conseguem retirar informações de uma situação problema e transcrevê-los num gráfico identificando as variáveis analisadas.

Essa dificuldade que o professor mencionou que os alunos possuem ao estudar Estatística ou qualquer outro conteúdo matemático, também foi diagnosticado por Andrade (2008) em sua pesquisa,

Comumente ouvimos relatos advindos de docentes de Matemática sobre a(s) dificuldade(s) encontrada(s) pelos estudantes em relação a aspectos que tecem essa disciplina. Corroborando com essa idéia escutamos de alunos, seja da educação básica ou da superior, os “problemas” que eles enfrentam ao estudar no contexto da Matemática. Assim, o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos frequentemente é considerado como difícil ou até mesmo sem utilidade. (ANDRADE, 2008, p. 25).

Conversou-se também com alunos que já estudaram esse conteúdo da forma tradicional. Alguns argumentaram que hoje ao visualizar um gráfico em um recurso de mídia sentem dificuldades de interpretá-lo, bem como de analisar dados como desvio ou possíveis variações das variáveis pesquisadas para mais ou para menos e se tivessem que construir um gráfico ou um histograma, não sabem se seriam capazes de fazê-lo.

Garfield (2007) em seus estudos também constatou que os alunos não sabem analisar o desvio padrão,

Em um estudo do raciocínio dos alunos sobre o desvio-padrão, delMas (2005) tinha alunos manipulando um *software* especialmente desenvolvido para criar histogramas com o menor ou maior desvio padrão possível, dado um conjunto de barras fixas. Ele identificou algumas formas comuns em que os alunos entendiam e interpretavam mal o desvio-padrão, tais como o pensamento de "spread", como "espalhando" a manteiga, deve ser uniformemente distribuído em um gráfico. Ele também descobriu que os alunos tinham dificuldade de raciocínio sobre barras em um histograma com a densidade, na medida em que representam vários pontos em um intervalo determinado em um gráfico. (GARFIELD, 2007, p. 377)

Para diagnosticar o conhecimento de Estatística dos alunos, com os quais se trabalhará, aplicou-se um questionário com questões que envolviam interpretação de tabelas e gráficos e construção de gráfico. Pois como afirma Lopes (1998), é necessário conhecer as dificuldades dos alunos para depois planejar as ações com objetivos de sanar tais dificuldades.

Após aplicação do questionário aos alunos da terceira série do Ensino Médio da Escola Rainha D' Paz, com os quais se desenvolverá a prática, e a análise dos dados, foi possível constatar que dos doze alunos que responderam o questionário, a maior dificuldade encontrada por oito alunos foi de como transcrever os dados da tabela para o gráfico. Também três desses alunos apresentaram muitas dificuldades na interpretação de gráficos.

Segundo Garfield (2007) as dificuldades apresentadas pelos alunos em Estatística são grandes e só serão sanadas se forem modificadas as formas de ensinar desde os anos iniciais. Também Lopes (1998) afirma que o ensino de Estatística deve iniciar nos primeiros anos de escolaridade das crianças,

Não é possível esperarmos que nosso aluno chegue ao ensino médio para iniciarmos conteúdos essenciais para o desenvolvimento de sua visão de mundo. É preciso que a escola proporcione a ele instrumentos de conhecimento que lhe possibilitem uma reflexão sobre as constantes mudanças sociais e o prepare para o exercício pleno da cidadania. (LOPES, 1998, p.5)

Conhecendo-se as dificuldades atuais do ensino de Estatística e sabendo da necessidade de se modificar a forma de ensinar propõe-se um trabalho de Modelagem de forma interdisciplinar para ensinar Estatística em que se objetiva investigar suas contribuições no processo ensino aprendizagem.

3.2 Engenharia Didática

Segundo Carneiro (2005), a engenharia didática, criada na área das Didáticas das Matemáticas, na França, exige que o professor tenha conhecimento científico básico para durante sua aplicação saiba resolver problemas práticos que venham surgir sem aviso prévio. A mesma abre caminhos para uma experiência na sala de aula que deixa de lado fundamentação científica e parte para a prática investigativa.

Diante disso, nesse trabalho, desenvolveu-se uma engenharia didática na qual o plano de ensino teve como foco o ensino de Estatística dando destaque a tabelas, gráficos, frequência, mediana, moda e desvio padrão. O desenvolvimento deste conteúdo foi feito com os alunos da terceira série do ensino médio da Escola de Ensino Médio Rainha d’Paz do município de Serafina Corrêa, no período de 25 de maio a 29 de junho de 2010, desenvolvendo 10 horas aulas na disciplina específica de Matemática Financeira.

O objetivo maior do planejamento foi proporcionar através do vídeo uma sensibilização para o estudo de Estatística, mostrando algumas das mais diversas aplicações da mesma, a importância que ela tem na vida em sociedade, e buscar preparar o adolescente para que ele saiba interpretar, analisar e construir gráficos.

Como afirma Pagan (2009), não basta somente apresentar os conhecimentos necessários para a leitura e interpretação de dados, é preciso que o cidadão saiba construir uma tabela ou gráfico que melhor represente os dados, pois hoje muitos dados precisam ser registrados ou interpretados estatisticamente.

Então para que esse o objetivo do processo ensino-aprendizagem de Estatística desse trabalho fosse atingido, além dos recursos de mídias como vídeo e planilha eletrônica, também se fez uso da metodologia de modelagem a qual incluiu a interdisciplinaridade. Pois como Pagan (2009) comprovou em sua prática, o conteúdo de Estatística trabalhado de forma contextualizada somente proporciona ganhos para aluno. E a Estatística, como os próprios PCNs mencionam, deve ter seu olhar voltado para as diferentes áreas do conhecimento da sociedade em que ela pode ser usada.

Os recursos de mídia também possibilitam ganhos no processo ensino-aprendizagem, pois como afirma Cóser (2008), a tecnologia possui uma enorme gama de recursos como no caso das planilhas eletrônicas que, além de uma simples configuração de dados em tabelas, permite uma visualização precisa desses dados em gráficos.

Segundo Tortato (2002), os objetivos acima mencionados podem ser alcançados trabalhando com recursos de mídia e de forma interdisciplinar, pois,

[...] acredita-se que a aplicação de Estatística em assuntos práticos, ao invés de trabalhá-la simplesmente com cálculos ou problemas clássicos, é indispensável para os estudantes mostrar que existe uma estreita relação entre a Matemática, o desenho, a lógica, a ciência da computação e as situações da vida real. A Matemática é uma das disciplinas da inter-relação, pelo fato de ser a base sustentadora de todos os cálculos, ou seja, resultados numéricos; o desenho, por sua vez, é o elemento auxiliador que serve de suporte visual desde as representações gráficas até os pictogramas; também a lógica é de importância vital na “teoria das probabilidades”, que é conhecida também como “teoria de jogos”. A lógica fundamenta os raciocínios e as ações, e o pensamento lógico é criativo e inovador. A ciência da computação tem papel fundamental hoje, quando um percentual muito grande de famílias possui computadores “domésticos” e as crianças estão praticamente todos os dias manuseando-os em jogos, ou fazendo algum tipo de atividade escolar. (TORTATO, 2002, p. 38)

Também, não se pode deixar de se mencionar que a escolha desse conteúdo ocorreu em função de ser um conteúdo exigido pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e que, muitas vezes, está sendo deixado, principalmente pelas escolas públicas, de lado. Conforme afirma Wodewotzki e Jacobini apud Andrade (2008), o ENEM de 2001 contribuiu para a consolidação da Estatística na Educação Matemática, porque foi constituído, com bastante otimismo,

[...] um grupo de trabalho dirigido exclusivamente para discussões de questões específicas do ensino de Estatística e de probabilidade. Acreditamos ter sido este um passo significativo para a inserção da Educação Estatística no âmbito da Educação Matemática. (WODEWOTZKI e JACOBINI apud ANDRADE, 2008, p.27)

Isso talvez se deva, principalmente, ao fato da inserção da Estatística no currículo nacional do Ensino Médio seja muito recente. Ocorreu de forma tímida a partir da década de 80. Concretizando-se e tornou-se obrigatório, o ensino de Estatística, somente em 1997, com a criação dos novos Parâmetros Curriculares Nacionais, de acordo com Pagan (2009).

Além disso, a escolha ocorreu por ser um conteúdo que permite trabalhar de forma interdisciplinar mostrando a sua aplicação e assim dando resposta à famosa pergunta que vários alunos fazem “Para que serve este conteúdo? Onde vou usar?” De acordo com Cóser (2008), a Matemática Financeira e a Estatística têm como objetivo suprir uma antiga

reivindicação dos alunos, em geral, que é o estudo de temas mais próximos ao cotidiano, e não necessariamente voltados para fins técnicos em profissões específicas

3.2.1 Hipóteses da Engenharia Didática

Nesse trabalho, apontaram-se as seguintes hipóteses:

- a) Hipótese 1: Os alunos já possuem conhecimentos básicos sobre Estatística;
- b) Hipótese 2: Uma das possíveis dificuldades é em relação à construção de gráficos, já que os autores analisados também apontam que esta é uma das maiores dificuldades dos alunos;
- c) Hipótese 3: Os alunos não terão maiores dificuldades para a análise e interpretação de tabelas e cálculo da média aritmética;
- d) Hipótese 4: Alguns alunos encontrarão dificuldades em elaborar a questão de pesquisa, bem como, no cálculo e interpretação de moda e mediana.
- e) Hipótese 5: A atividade deve atrair a atenção e despertar o interesse por Estatística, por ser uma atividade diferente da tradicional, que fará uso de recursos de mídias e da metodologia interdisciplinar.
- f) Hipótese 6: A atividade possibilitará a ampliação do nível de conhecimento dos alunos sobre elementos estatísticos, o qual será avaliado de acordo com os resultados obtidos nas atividades propostas.

3.2.2 Resumo das Atividades da Engenharia Didática

QUADRO RESUMO DAS ATIVIDADES E ESTRATÉGIAS DA PRÁTICA DE ENSINO

Objetivo/hipóteses a serem atendidas	Atividade	Estratégias e recursos
<p>Introduzir uma discussão de noções básicas sobre Estatística e sensibilizar o aluno da importância de saber analisar gráficos e tabelas.</p>	<p>1) Assistir o vídeo e analisar o mesmo respondendo as questões; 2) Participar da discussão no grande grupo das questões sobre o vídeo.</p>	<p>Sensibilizar o aluno sobre a importância da Estatística, e da necessidade de saber ler e interpretar gráficos e tabelas e provocar uma discussão a partir do vídeo Leitura de gráficos e tabelas, disponível em http://www.youtube.com/watch?v=v7ibeIDEG5s e do vídeo Gráficos e Tabelas que somente tem uma duração de dois minutos disponível em http://www.youtube.com/watch?v=cUWtCokzRpw&feature=related;</p> <p>Antes de assistir aos vídeos serão fornecidas a cada aluno as questões abaixo, que após o vídeo serão respondidas e discutidas, sendo a primeira e a segunda questão com relação ao primeiro vídeo e as demais com relação ao segundo vídeo:</p> <p>1) Como o vídeo demonstra a importância dos gráficos e como deve ser feita a leitura dos mesmos? 2) No primeiro vídeo aparece um elemento fundamental que precisa constar no gráfico ao construí-lo. Qual é esse elemento? 3) Como no vídeo são definidos os conceitos de tabelas e gráficos? 4) Para que são utilizados os gráficos e as tabelas? Cite exemplos que apareceram no vídeo. 5) Como devem ser feitas as tabelas e gráficos, na sua concepção? E será que todos os exemplos de tabelas e gráficos estão totalmente corretos que apareceram no vídeo e no dia a dia nas diversas mídias, estão corretos?</p>

<p>Conceituar noções intuitivas de Estatística como população, amostra e variável.</p>	<p>1) Problematização e discussão a partir das idéias do vídeo da aula anterior para introduzir noções básicas de Estatística.</p>	<p>1) Aula expositiva sobre o tema com auxílio de fotocópias sobre o conteúdo;</p>
<p>Definir o que são frequência absoluta e frequência relativa.</p>	<p>1) Análise de tabelas que envolvem assuntos de outras disciplinas para identificar as frequências. 2) Exercícios sobre frequência absoluta e relativa</p>	<p>1) Aula expositiva para explicar o que são frequência absoluta e relativa com o uso do livro didático de Matemática do aluno; 2) Análise de tabelas que serão levadas pela professora para identificar as frequências; 3) Exercícios do livro didático.</p>
<p>Desenvolver habilidades de análise e interpretação de tabelas e gráficos buscando identificar os diferentes tipos de gráficos e as variáveis envolvidas.</p>	<p>1) Disponibilizar tempo para os alunos analisar os diversos gráficos e tabelas apresentados a eles, e escolher um gráfico e uma tabela para uma análise mais profunda com as devidas anotações. 2) Apresentação e discussão das análises.</p>	<p>1) Primeiramente os alunos irão analisar gráficos e tabelas de jornais e revistas que serão levados pela professora, buscando destacar título, fonte, frequências e o corpo dos mesmos com as respectivas informações. E anotar a análise no caderno; 2) Após a discussão, aula expositiva de como devem ser feitas as tabelas e os gráficos de forma geral de acordo com o IBGE apud PAGAN (2009), com xérox sobre o material.</p>
<p>Apresentar, conceituar, construir e analisar os diferentes tipos de gráficos e suas aplicações em diferentes áreas.</p>	<p>1) Discussão sobre os diferentes tipos de gráficos partindo das análises feitas na aula anterior. 2) Construção de gráficos. 3) Análise de gráficos.</p>	<p>1) Aula expositiva para apresentar os diferentes tipos de gráficos com auxílio do projetor de imagens envolvendo as diferentes áreas do conhecimento; 2) Construção de gráficos de linhas e colunas partindo de situações problemas elaboradas pela professora no quadro e os alunos em papel milimetrado; 3) Exercícios de análise de gráficos relacionados às diferentes áreas do conhecimento com fotocópia dos mesmos.</p>

<p>Conceituar e proporcionar condições para que os alunos possam entender as medidas de tendência central como média aritmética, moda e mediana.</p>	<p>1) Assistir a um vídeo sobre o tema e proporcionar tempo para a discussão sobre medidas de tendência central a partir do questionário sobre o vídeo. 2) Analisar e calcular nos gráficos e tabelas a média aritmética, moda e mediana. 3) Exercícios sobre o tema.</p>	<p>1) Para introduzir as medidas de tendência central será assistido um vídeo disponível em http://www.youtube.com/watch?v=nvs7FMWoIpc que fala de média aritmética, moda e mediana. Antes de assistir será passada a seguinte questão para em seguida debatida após o vídeo. Como o vídeo descreve média, moda e mediana? 2) Demonstrar no quadro como calcular média aritmética, moda e mediana. 3) Utilizar os gráficos que os alunos usaram na quarta aula, para agora analisar e calcular média, moda e mediana. 4) Fotocópia da lista de exercícios que os alunos iram resolver em casa.</p>
<p>Definir temas e problemas para a pesquisa de campo.</p>	<p>1) Proporcionar temas de forma interdisciplinar e tempo para que os alunos definam sua área e seus problemas que pretendem pesquisar. 2) Apresentação dos temas e da questão problema. 3) Orientá-los para que façam a pesquisa de dados sobre a situação problema.</p>	<p>1) Fazer uma sondagem de gráficos e tabelas que foram analisados até a aula anterior nas diferentes áreas do conhecimento para estimulá-los a se decidir sobre um tema para pesquisar obedecendo às noções básicas aprendidas sobre Estatística, esta atividade será realizada em duplas. 2) Após a apresentação do tema escolhido orientá-los para conversar com o professores da escola de acordo com a área escolhida para maiores informações. Os professores da escola serão avisados com antecedência da possibilidade de alunos buscarem informações com eles. 3) A busca de dados ocorrerá como uma tarefa extraclasse.</p>

<p>Analisar os dados e construir os gráficos.</p>	<p>1) Analisar os dados pesquisados e representar os mesmos em tabelas e gráficos obedecendo às noções básicas aprendidas sobre Estatística. 2) Identificar as frequências nos gráficos construídos e calcular a média aritmética, moda e mediana. 3) Criar uma apresentação sobre pesquisa.</p>	<p>1) A construção das tabelas e gráficos será realizada numa planilha eletrônica para isso cada dupla irá trazer o seu notebook. 2) Ao concluir a construção os alunos iram calcular média aritmética, moda e mediana no caderno e em seguida transcreverão isso para o computador para a realização de uma apresentação sobre a pesquisa para a próxima aula.</p>
<p>Apresentar os trabalhos de pesquisa.</p>	<p>1) Cada dupla irá apresentar o seu trabalho para o grande grupo.</p>	<p>1) A apresentação da pesquisa com os devidos gráficos e medidas de tendência central será feita com o auxílio do projetor de imagens. 2) As apresentações a princípio serão filmadas.</p>
<p>Conceituar e proporcionar condições para que os alunos possam entender as medidas de dispersão como variância e desvio padrão.</p>	<p>1) A partir dos gráficos construídos na pesquisa proporcionar condições para que os alunos entendam medidas de dispersão. 2) Após explicação cada dupla irá calcular a variância e o desvio padrão de seu gráfico. 3) Avaliação das atividades que foram realizadas durante a prática.</p>	<p>1) Utilização dos gráficos construídos pelas duplas na pesquisa para explicar o conteúdo, com o auxílio do projetor de imagens. 2) Cada aluno individualmente irá realizar uma avaliação das aulas de Estatística por escrito, destacando o que mais aprendeu, o que gostou nas atividades, os pontos negativos que ocorreram e possíveis sugestões.</p>

Para analisar as hipóteses e verificar se os objetivos desse trabalho foram atingidos, todas as atividades em relação à prática, sejam por escrito ou na mídia, no caso a planilha eletrônica, foram recolhidas e analisadas.

Além disso, foi feita também a coleta de dados por meio de fotos e registros por escrito de como os alunos reagiram à atividade; avaliação por escrito que eles fizeram da atividade e relato dos professores envolvidos na atividade de pesquisa de forma interdisciplinar.

4 A EXPERIÊNCIA DIDÁTICA E SUA ANÁLISE

Neste capítulo, procurou-se descrever a experiência didática e a análise das hipóteses da engenharia didática com base no estudo teórico realizado. Buscando destacar como o aluno estava construindo seu próprio conhecimento através da citação das atividades realizadas por eles no decorrer do desenvolvimento do plano da Engenharia Didática.

4.1 Descrição das Atividades Desenvolvidas Durante a Prática e sua Análise

O desenvolvimento da prática pedagógica ocorreu do dia seis de junho a quinze de julho de 2009, durante o período semanal, na disciplina de Matemática Financeira da escola, e em alguns períodos de Matemática, pois somente em um período semanal em um mês não conseguiria desenvolver todos os conteúdos e atividades do planejamento dentro das exigências da engenharia. O conteúdo desenvolvido na prática, Estatística, dando destaque à população, amostra, variáveis, tabelas, gráficos, medidas de tendência central e de dispersão, foi trabalhado com a terceira série do Ensino Médio da Escola de Ensino Médio Rainha D' Paz.

No primeiro dia, a prática iniciou com dois vídeos sensibilizadores, de curta duração, que tiveram o objetivo de sensibilização atingido. O primeiro vídeo tratava da importância da leitura correta de gráficos e tabelas nas provas como o ENEM e o segundo expunha a importância e a utilidade dos gráficos com exemplos de aplicação nas diferentes áreas do conhecimento.

Antes de assistir os vídeos foi entregue para cada aluno um questionário para ser respondido e analisado após o vídeo, de acordo com a tabela de planejamento da prática. Os alunos responderam individualmente ao questionário, e em seguida houve uma socialização.

As respostas dos alunos e as questões sobre o vídeo seguem com sua devida análise. A primeira questão com relação ao primeiro vídeo era sobre a importância dos gráficos e como deve ser feita a leitura dos mesmos. Segundo os alunos A e B:

2) Os gráficos e sua leitura adequada são muito importantes para que se possa extrair as informações necessárias e chegar as respostas dos questionários. Deve-se ler sempre os títulos dos gráficos e encontrar os pontos extremos (maiores e menores) dos gráficos.

Figura 6 - Aluna A – Resposta da Questão Um Sobre O Vídeo

1) Explicando para que servem, mostrando que neles podem ser apresentadas informações de forma sucinta e precisa. Deve ser interpretado segundo o que consta no título e na legenda.

Figura 7 - Aluno B – Resposta da questão um sobre o vídeo

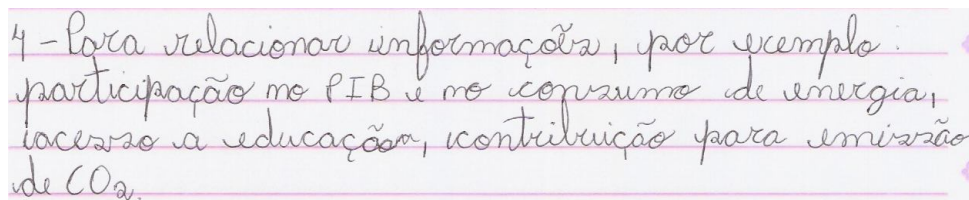
Comparando as duas respostas encontra-se coerência em dois itens, ler o título e verificar do assunto que trata, outro aspecto importante observado pelo aluno é que o gráfico trata de assuntos de forma rápida e sucinta.

Na segunda questão, eles precisavam destacar o elemento fundamental que deve aparecer na construção dos gráficos. Todos os alunos responderam, de forma correta, que este elemento é o título. Na terceira questão era necessário descrever como no vídeo eram definidos os gráficos e tabelas. Segundo o aluno C,

3- As tabelas e gráficos são organizados de forma a poder ser interpretado de maneira inequívoca, constituídos por formas geométricas elaboradas de forma precisa, aditando iddades numéricas resultantes de pesquisas.

Figura 8 - Aluno C – Resposta da terceira questão sobre o vídeo

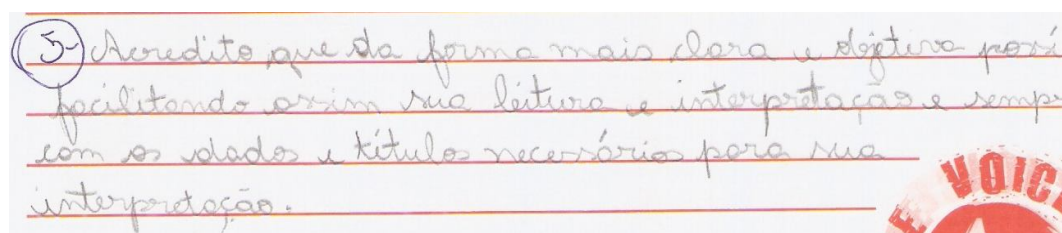
Na quarta questão, os alunos precisavam mencionar, de acordo com o vídeo, qual a serventia dos gráficos exemplificando. Toda a turma teve respostas parecidas do aluno D que descreveu resumidamente:



4 - Para relacionar informações, por exemplo: participação no PIB e no consumo de energia, acesso a educação, contribuição para emissão de CO₂.

Figura 9 - Aluno D – Resposta a questão quatro sobre o vídeo

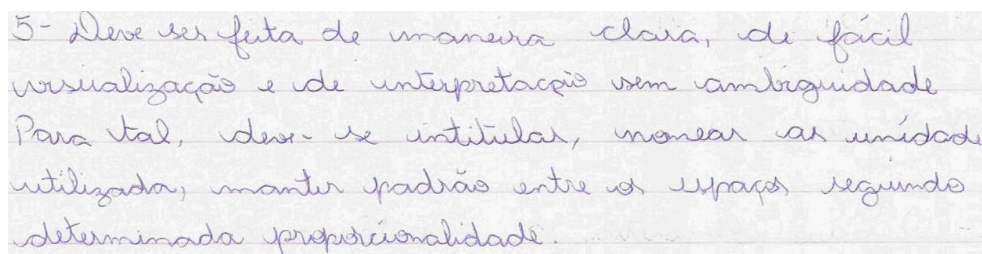
E a última questão era pessoal, com dois itens importantes para descrever, sendo o primeiro como são feitos os diferentes tipos de gráficos que apareceram no vídeo e também relatar se eles perceberam se nos gráficos encontrados nos diferentes tipos de mídias possuem erros, ou se todos sempre estão corretos. Duas respostas chamaram a atenção, pois eles sabem como devem ser construídos e também estão cientes que, muitas vezes, os gráficos encontrados nas diversas mídias realmente apresentam erros, conforme o aluno E:



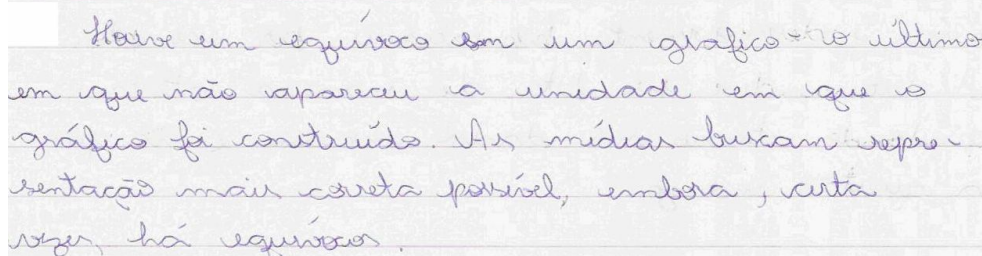
5 - Acredito que da forma mais clara e digitalizada possível facilitando assim sua leitura e interpretação e sempre com os dados e títulos necessários para sua interpretação.

Figura 10 - Aluna E - Resposta a questão cinco sobre o vídeo

Também o aluno F respondeu o seguinte a essa questão, possibilitando ao professor uma análise de que este aluno estava realmente prestando atenção, que o vídeo despertou interesse pelo assunto, pois ele percebeu no vídeo que havia um erro no gráfico:



5 - Deve ser feita de maneira clara, de fácil visualização e de interpretação sem ambiguidade. Para tal, deve-se intitular, nomear as unidades utilizadas, manter padrões entre os espaços segundo determinada proporcionalidade.



Houve um equívoco em um gráfico - o último em que não apareceu a unidade em que o gráfico foi construído. As mídias buscam representação mais curta possível, embora, curta ou não, há equívocos.

Figura 11 - Aluno F – Resposta a questão cinco sobre o vídeo

Analisando as respostas dos alunos ao questionamento sobre os vídeos, percebe-se que os mesmos já possuem noções fundamentais para o estudo de estatística, bem como se percebe que eles se sentiram estimulados e curiosos em aprender mais, como, por exemplo, construir alguns dos tipos de gráficos que apareceram no vídeo os quais possuíam dúvidas.

No segundo período de aula, trabalhou-se de maneira expositiva, partindo da ideia dos vídeos sensibilizadores para definir amostra, população e os tipos de variáveis, utilizando tabelas e gráficos relacionados a diversos assuntos como rendimento dos alunos de uma escola, meios de transporte, altura dos alunos, com o auxílio de xérox do material.

No terceiro período, utilizou-se o livro didático do aluno como auxílio para explicar frequência absoluta e relativa, seguida de uma análise de algumas tabelas com auxílio da professora para destacar os itens estudados, seguida de uma lista de exercícios.

No quarto período, trabalhou-se com jornais e revistas. Eles realizaram a identificação de frequências, variáveis, assunto, fonte e título nas tabelas e nos gráficos, buscando também identificar o tipo de gráfico envolvido. Os materiais utilizados para esta atividade foram levados pela professora com o objetivo de trabalhar assuntos envolvidos a outras áreas do conhecimento. Segue abaixo, a análise feita pela aluna G na tabela.

PREVISÃO DE INVESTIMENTOS PARA O PAC2			
Eixos	2011-2014	Pós 2014	Total
CIDADE MELHOR	57,1		57,1
COMUNIDADE CIDADÃ	23		23
MINHA CASA, MINHA VIDA	278,2		278,2
ÁGUA E LUZ PARA TODOS	30,6		30,6
TRANSPORTES	104,5	4,5	109
ENERGIA	461,6	629,9	1.091,5
TOTAL	955	631,4	1.586,4

Fonte: Casa Civil

RS/Unives

- Frequência: absoluta

- Assunto: Previsão de investimentos para o PAC2

- Variáveis: Eixos (quantitativa)

- fonte: Casa Civil

Figura 12 - Aluna G - Tabela e dados observados

Observa-se que a aluna G descreveu, na figura acima, de maneira incorreta o item variáveis, a qual mencionou que a variável estudada é a coluna chamada “Eixos”, quando na verdade, a variável apresentada nessa tabela é a quantidade de investimento (variável quantitativa contínua) em cada um dos chamados eixos.

Além das tabelas os alunos também realizaram uma análise dos gráficos, destaca-se a análise feita pela aluna H, na figura abaixo, a qual analisou todos os itens solicitados de forma correta no gráfico de linhas, que está representando neste caso o número de homicídios no Brasil.

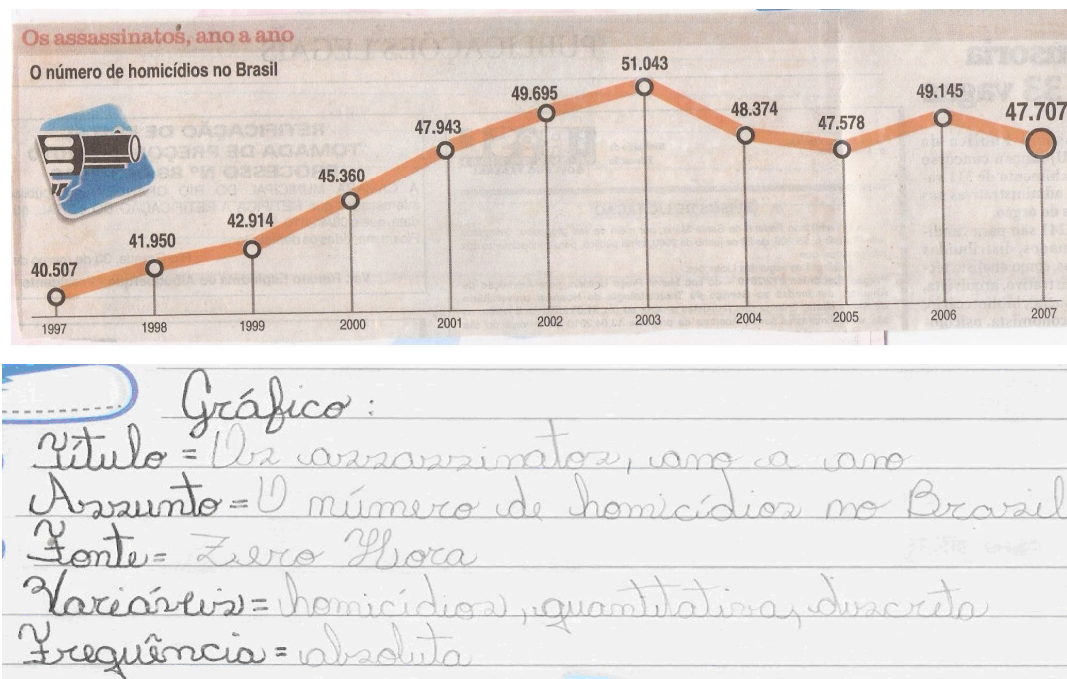


Figura 13 - Aluna H - Gráfico e análise feita

Entre os treze alunos da turma, quatro realizaram análise de gráficos de colunas, mas os mesmos apresentaram dificuldades em interpretar quem erram as variáveis e realizar a classificação correta das mesmas. Por exemplo, um aluno descreveu para o item assuntos “aviões”, quando na verdade o assunto era sobre uma avaliação da participação no mercado de um tipo de empresa, nesse caso, companhias aéreas e a variável descrita no gráfico é o percentual de participação das empresas (companhias aéreas) no mercado.

Baseado nas análises das tabelas e gráficos percebe-se que alguns alunos ainda não absorveram o conteúdo de forma adequada no que se refere à definição de variáveis. Pois, os alunos realizaram esta tarefa com uma explicação prévia bem sucinta de variáveis, onde em cima dos erros apresentados pelos alunos foi feito um aprofundamento dos conceitos no início do quinto período.

Ainda no quinto, sexto e sétimo período trabalhou-se os diferentes tipos de gráficos, partindo dos gráficos analisados pelos alunos, envolvendo as diversas áreas do conhecimento. Para explicar os diferentes tipos de gráficos, utilizou-se o projetor de imagens. E os alunos

realizaram a construção de gráficos em papel milimetrado, como segue a construção do aluno I que tinha que representar a ocupação de sua colega durante um dia num gráfico de barras.

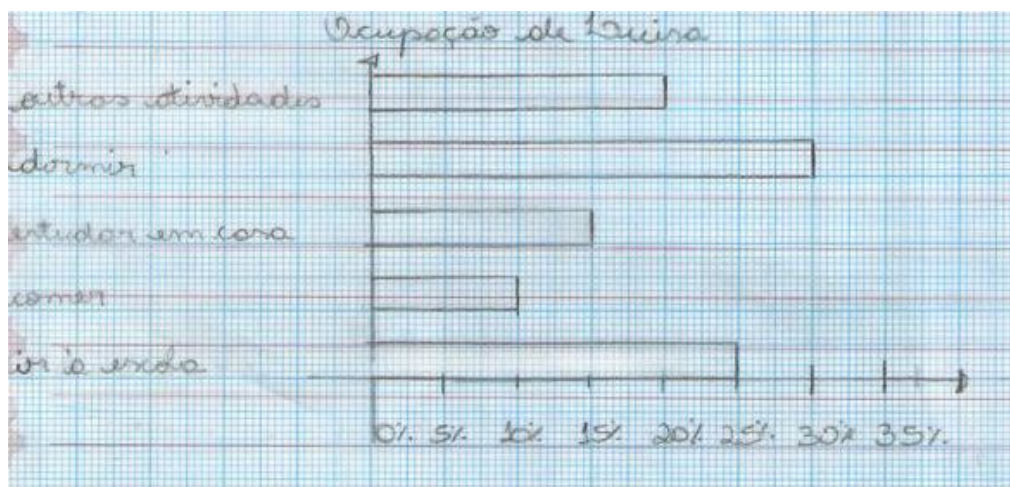


Figura 14 – Aluno I – Construção do gráfico de barras

Analisando o gráfico (figura 14) é necessário esclarecer que dentre as atividades que a colega do aluno tem em seus dias é a atividade "comer", em que ela usa 10% do seu tempo para alimentar-se. Os gráficos também foram estudados através da análise e resolução de uma lista de exercícios (anexo A) envolvendo diversos assuntos. Esta lista de exercícios foi respondida pelos alunos como atividade extraclasse e realizada sua correção na aula seguinte.

Houve uma alteração no plano de ensino quanto à ordem do planejamento. O próximo item do plano apontava o ensino de medidas de Tendência Central, mas foi substituído pela aula seguinte do plano.

Na oitava aula, após a correção de exercícios os alunos se organizaram em grupos e escolheram os temas de pesquisa. Os temas abordados foram os mais diversos como alcoolismo, corpo perfeito, rendimento escolar, preferência de time de futebol, preferência de filmes. Também, precisa-se ressaltar que um dos grupos não conseguiu se decidir sobre o assunto e nem acatou a ideia da professora que sugeriu verificar quais os tipos de medicamento o posto de saúde da cidade mais distribui ou envolvendo a questão de eleições. Após a escolha do assunto, os alunos foram orientados e tiveram uma semana para fazer busca de dados extraclasse.

Na aula seguinte foi visto o vídeo que tem como título "Medidas de Tendência Central" para introduzir o estudo das mesmas. Após o vídeo, os alunos responderam a uma questão, o que eles entenderam sobre média, moda e mediana, seguida de uma discussão. Após a exibição do mesmo, os alunos comentaram que é muito importante aula com vídeo para ilustrar, introduzir, pois facilita a compreensão posterior. Segue a resposta do aluno L:

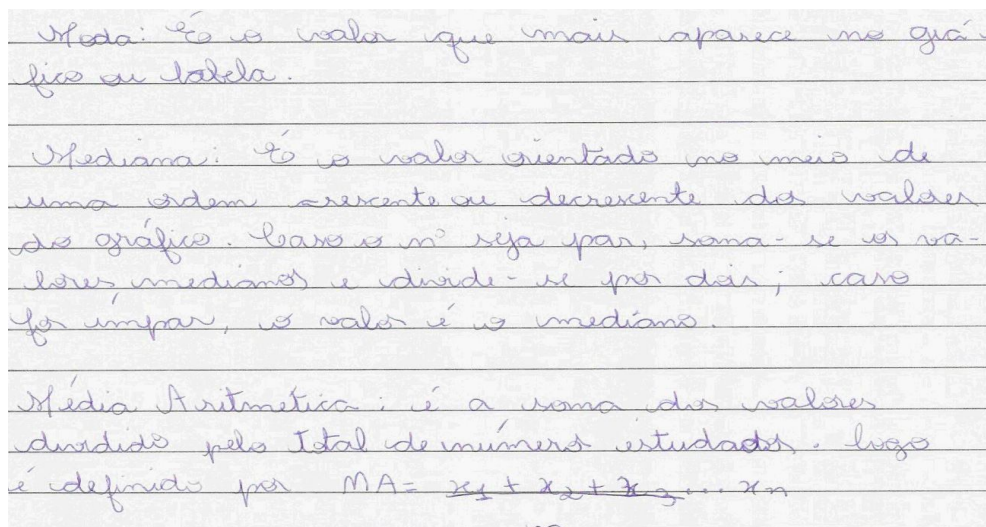


Figura 15 - Aluno L - Resposta à questão do vídeo

Partindo do vídeo que tratava das medidas de tendência central para dados apresentados de forma simples, explicou-se o cálculo de média aritmética, moda e mediana para dados agrupados com exemplo sobre o assunto, que envolvia o número de meninas nas famílias dos alunos da terceira série, e para dados agrupados em intervalos de classe envolvendo o “peso” dos alunos da turma. Após a explicação os alunos calcularam moda, média e mediana em gráficos levados pela professora que envolvia assuntos de outras áreas, e em seguida resolveram uma lista de exercícios do livro didático do aluno.

Na décima aula, os alunos foram auxiliados para montar as tabelas, gráficos no papel e no Excel para a apresentação dos dados pesquisados. Também tiveram auxílio para o cálculo das medidas de tendência central adaptando os modelos, ou seja, as formas aprendidas na aula anterior, conforme foto abaixo:

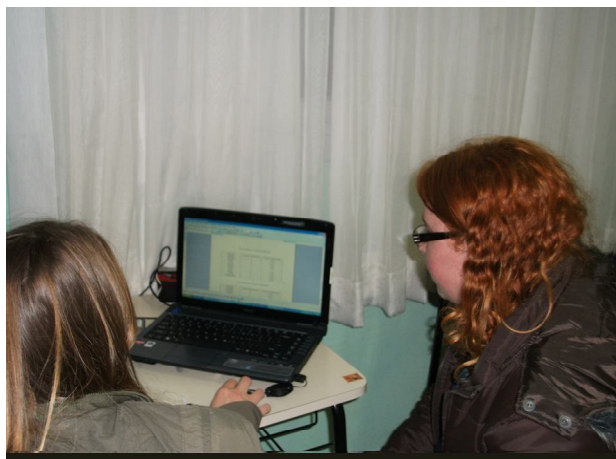


Figura 16 - Foto das alunas trabalhando na construção do gráfico

Durante a construção dos gráficos na planilha do Excel e a preparação da apresentação os alunos comentaram sobre a importância de estudar Matemática dessa forma, aliada à tecnologia.

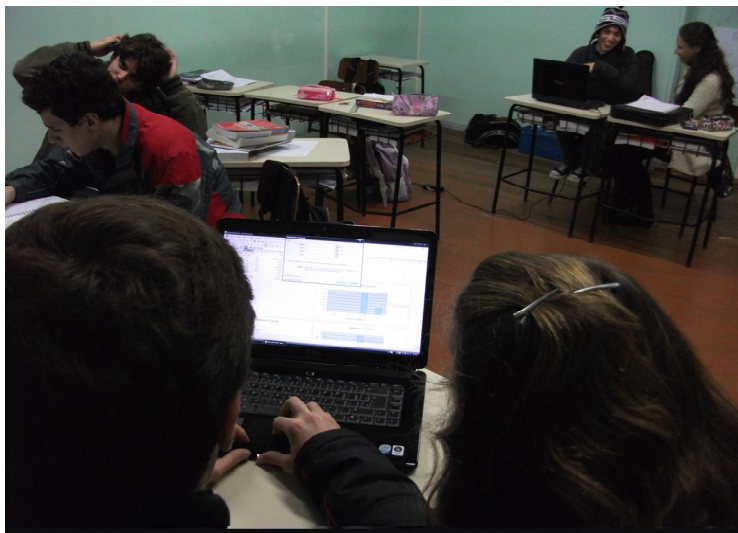


Figura 17 - Foto das alunas trabalhando na construção do gráfico

E finalmente, na aula seguinte, os alunos apresentaram os trabalhos de pesquisa, que seguiram os passos da modelagem matemática, demonstrando os conhecimentos adquiridos e satisfação na realização da atividade.

Um dos trabalhos do processo chamou a atenção da turma principalmente pelo assunto escolhido, “A primeira ingestão excessiva de álcool, na adolescência”. Segue abaixo a descrição das etapas do processo de modelagem desse trabalho:

1ª etapa: escolha do tema, justificativa e pergunta

A escolha desse assunto pela dupla ocorreu em virtude da sua conscientização com relação ao excesso de ingestão de bebidas alcoólicas, entre os jovens, nas festas da região. Segundo os alunos o consumo de bebidas alcoólicas por adolescentes ou jovens que não atingiram a maioridade civil é um dos problemas sociais atualmente enfrentados. A legislação brasileira impede a venda do produto aos menores, todavia o adolescente consegue efetuar a compra.

Diante disso, resolveram investigar quando ocorre a primeira ingestão excessiva de álcool, entre os adolescentes, para mostrar a triste realidade e, em seguida, alertar para os males que a bebida alcoólica pode causar.

Para analisar o problema, definiram como população os adolescentes da Cidade de Serafina Córrea e como amostra dessa população os alunos da 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio da Escola de Ensino Médio Rainha da Paz. Entretanto, essa não é uma amostra representativa da cidade, serviu somente como exercício para o estudo do conteúdo de Estatística. Para uma amostra ser representativa de uma população deveria ser calculado um tamanho mínimo de amostra e essa amostra ser selecionada aleatoriamente da população.

A coleta de dados foi realizada no dia 06 de julho de 2010, nas dependências da instituição. Os alunos questionaram os colegas para saber com que idade eles tiveram a primeira ingestão excessiva de qualquer bebida alcoólica. Dentre os 38 alunos matriculados no Ensino Médio da escola 33 estudantes responderam à pesquisa.

2ª etapa: Identificação das variáveis estatísticas; tabulação dos dados

A variável avaliada nessa pesquisa foi a “idade da primeira ingestam excessiva de álcool”. Os dados foram coletados em um único dia (6 de julho). Os alunos tabularam estes dados e construíram os gráficos utilizando primeiramente papel (momento da coleta de dados) e em seguida a planilha eletrônica do Excel (Figura 18, Figura 19 e Figura 20). A tabulação de dados e a construção de gráficos ocorreu durante a aula de matemática, identificando também a média, moda e mediana da variável estudada.

Idade do primeiro excesso	Frequência Absoluta (FA)	Frequência Relativa (FR)
12	1	3,03%
13	3	9,09%
14	8	24,25%
15	4	12,12%
16	4	12,12%
17	1	3,03%
Nunca	12	36,36%
TOTAL	33	100%

Figura 18 - Tabela com os dados

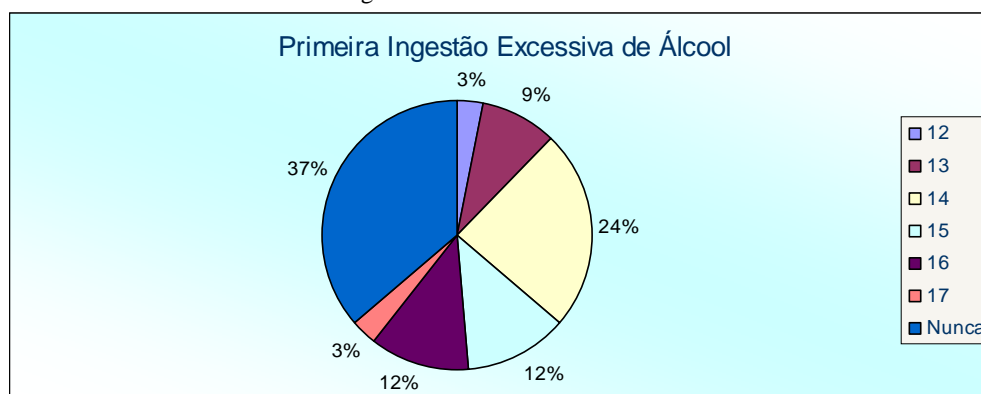


Figura 19 - Gráfico de setores

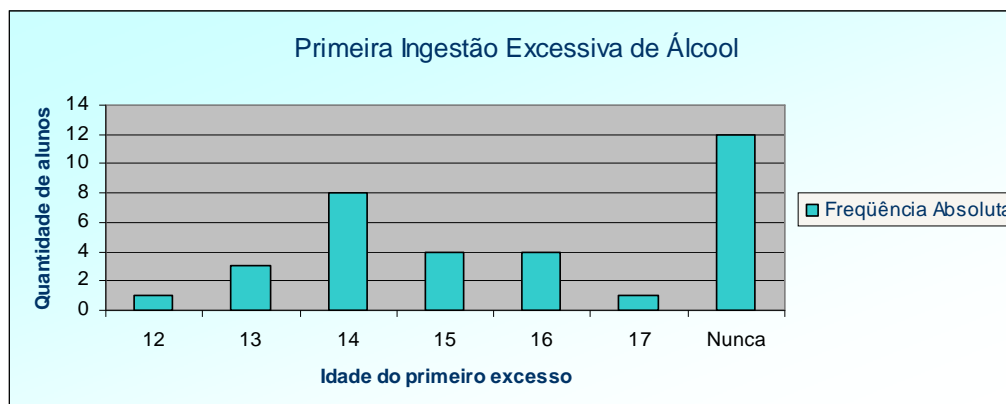


Figura 20: Gráfico de colunas

3ª etapa: Análise, interpretação e conclusões

Com base na pesquisa estatística elaborada, analisando a tabela e os gráficos, os alunos concluíram que mais de 63% dos adolescentes entrevistados já consumiram excessivamente bebidas com teor alcoólico.

Após esta constatação buscaram conscientizar os colegas da turma, apresentando outros dados sobre os efeitos ou males que a ingestão de álcool pode causar nas pessoas.

Com base nas apresentações e nos gráficos construídos pelos alunos na planilha do Excel, organizou-se a aula seguinte, para a explicação das medidas de dispersão. Vale ressaltar que o número de aulas previstas no planejamento foi ultrapassado para que o conteúdo fosse totalmente vencido.

4.2 Análise das Hipóteses da Engenharia Didática

No item 3.2.1 são citadas as seis hipóteses formuladas para comprovar a aplicação e verificar se os objetivos da engenharia didática foram atingidos. Após a aplicação da mesma, analisando as hipóteses, pode-se concluir que várias delas foram validadas e outras foram validadas em partes. O que leva a diagnosticar que os objetivos da engenharia didática desenvolvida foram atingidos.

A primeira hipótese é válida, pois afirmava que os alunos já possuíam conhecimentos em estatística e isso pôde ser verificado na atividade diagnóstica (em anexo) aplicada aos alunos antes da prática, bem como durante o desenvolvimento das aulas, como por exemplo,

na primeira aula, eles tinham que responder uma questão (questão 5) de como deviam ser feitos os gráficos e tabelas na concepção deles, em que as respostas dos mesmos forneciam evidências de que os alunos já possuíam conhecimento prévio, conforme descrição do aluno E:

5) Acredito que da forma mais clara e de forma mais facilitando assim sua leitura e interpretação e sempre com os dados e títulos necessários para sua interpretação.

Figura 21 - Aluno E - resposta a questão 5

A segunda hipótese foi validada, pois se referia à dificuldade que os alunos teriam em relação à construção de gráficos, pois ao responder a lista de exercícios, mesmo após a explicação dois alunos cometeram erros, isso pode ser comprovado abaixo. A maior dificuldade foi em relação à construção do gráfico de setores, para calcular o ângulo e medir. A segunda resposta abaixo em relação à questão comprovou-se que o gráfico de setores foi feito sem medir com transferidor, além disso, está sem o título e sem a comprovação dos cálculos para medir os setores.

2) Um laboratório realizou, num certo dia, noventa coletas de sangue. Um dos itens analisados foi o grupo sanguíneo do sistema ABO. Deste total, constatou-se que 27 coletas eram do grupo sanguíneo A, 36 do B, 18 do AB e 9 do O.

- a) Construa uma tabela relacionando os grupos sanguíneos e as frequências absoluta e relativa.
 b) Construa o gráfico de barras e de setores para representar os dados dessa tabela.

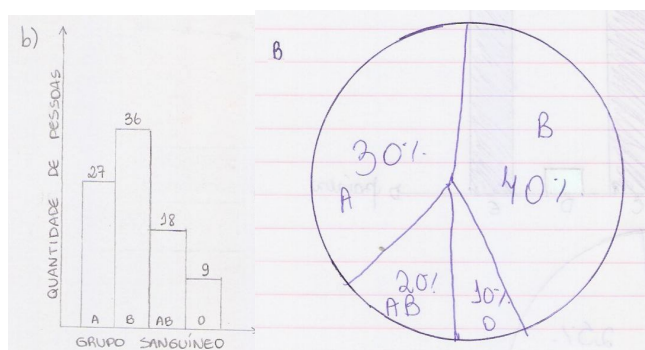


Figura 22 - Aluno M – respostas da alternativa b da questão dois da lista de exercícios.

A terceira hipótese se refere aos alunos não terem dificuldade de fazer análise de gráficos e cálculo da média aritmética, em que a mesma também foi validada, pois os alunos não apresentaram maiores problemas ao resolver exercícios referentes a esses itens.

A quarta hipótese refere-se à dificuldade que os alunos teriam em elaborar a questão de pesquisa, bem como no cálculo de mediana e moda. Essa hipótese pôde ser validada em partes, pois somente dois grupos apresentaram dificuldades em calcular mediana e moda para os dados pesquisados. Sendo que um dos grupos tentou calcular as medidas de tendência central para uma variável qualitativa nominal, no caso a variável era “disciplina” o que não é possível. E um dos grupos demorou bastante para se decidir sobre o assunto e fez a atividade bem simples, pesquisando o tamanho de sapato dos colegas da turma e não queriam apresentar. Também é necessário mencionar que este grupo era formado por dois alunos os quais apresentam muitas dificuldades em matemática e, além disso, não possuem muito interesse em aprender.

Na quinta hipótese, pressupôs-se atrair a atenção e despertar o interesse por Estatística, por ser uma atividade diferente da tradicional, que fez uso de recursos de mídias e da metodologia interdisciplinar. Realmente esta hipótese se comprovou em quase todas as aulas, durante a explicação, resolução de exercícios e construção de gráficos, como segue foto abaixo. Porém, na última atividade como foi mencionado um dos grupos não teve muito interesse.

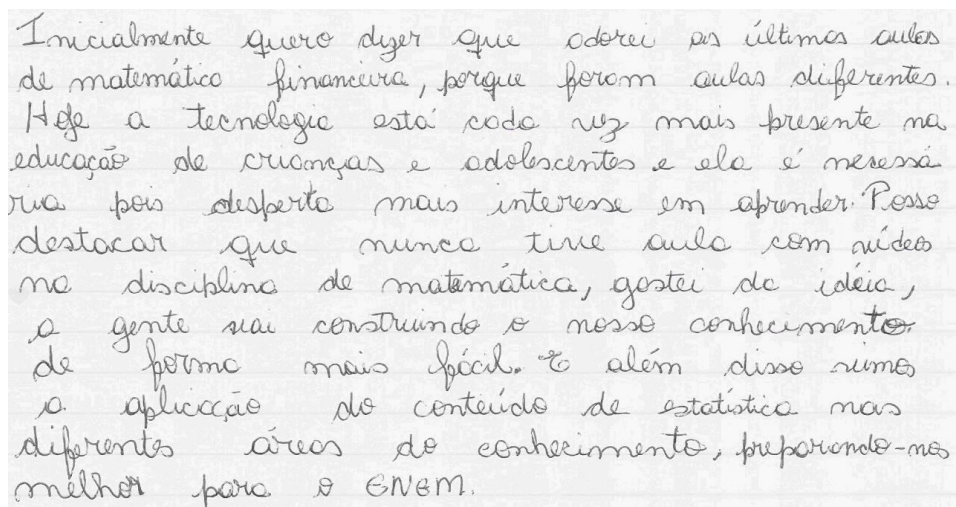


Figura 23 - Foto dos alunos trabalhando

A sexta hipótese tinha como objetivo verificar se as atividades propostas ampliariam o nível de conhecimento dos alunos sobre elementos estatísticos. Pode-se concluir que esta

hipótese pode ser validada em quase toda a sua totalidade, pois a maioria dos alunos conseguiu resolver corretamente as atividades propostas, bem como durante a apresentação dos trabalhos utilizaram um vocabulário matemático correto.

E a última hipótese tinha como pressuposto atingir ao objetivo maior desse trabalho que era proporcionar através do vídeo uma sensibilização para o estudo de Estatística, mostrando algumas das mais diversas aplicações da mesma, a importância que ela tem na vida em sociedade, além de preparar o adolescente, para que ele saiba interpretar, analisar e construir gráficos. Pode-se concluir que a mesma foi atingida quase totalmente, pois os alunos gostaram da aula do conteúdo e salientaram a importância do mesmo para a vida em sociedade e para o Exame Nacional do Ensino Médio, conforme relatos abaixo:



Inicialmente quero dizer que adorei as últimas aulas de matemática financeira, porque foram aulas diferentes. Hoje a tecnologia está cada vez mais presente na educação de crianças e adolescentes e ela é necessária pois desperta mais interesse em aprender. Posso destacar que nunca tive aula com vídeos na disciplina de matemática, gostei da ideia, a gente vai construindo o nosso conhecimento de forma mais fácil. E além disso vimos a aplicação do conteúdo de estatística nas diferentes áreas de conhecimento, preparando-nos melhor para o ENEM.

Figura 24 - Relato da aluno N

5 CONCLUSÕES E REFLEXÕES

Durante o decorrer deste trabalho, buscou-se mostrar a necessidade e a importância do ensino-aprendizagem da Estatística na educação básica. Além de possibilitar o ensino da mesma através de metodologias diferenciadas como a interdisciplinaridade e a Modelagem. Utilizando mídias digitais como vídeos, planilha do Excel, jornais e projeção de imagens, tais como gráficos e tabelas envolvendo diversos assuntos.

Diante do estudo teórico realizado sobre Estatística e das entrevistas realizadas com os alunos e professores sobre o ensino de Estatística, comprovou-se que o mesmo não está sendo ministrado nas escolas ou se é ensinado ocorre de forma abstrata em que os alunos não aprendem. Ou seja, é trabalhado de forma tradicional sem associação do mesmo com a realidade do estudante, demonstrando a má preparação do professor. Isso ocorre também com as outras áreas dentro da Matemática como afirmam os PCNs:

Parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada. Decorrentes dos problemas da formação de professores, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos, que, infelizmente, são muitas vezes de qualidade insatisfatória. A implementação de propostas inovadoras, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional qualificada, na existência de concepções pedagógicas inadequadas e, ainda, nas restrições ligadas às condições de trabalho. (BRASIL, 1997, p. 24)

Verificando essa deficiência que ocorre no ensino de Estatística desenvolveu-se uma prática de ensino diferenciada, baseada em novas metodologias para ensinar o conteúdo. A mesma baseou-se no ensino de Estatística através da Modelagem e da interdisciplinaridade. Buscou-se estimular o aluno para o estudo de Estatística, mostrando para ele a importância da mesma e a sua grande aplicação na vida diária através do vídeo sensibilizador. Pois inúmeros jornais e revistas todos os dias publicam suas notícias e pesquisas em gráficos e tabelas, possibilitando assim uma preparação para o exercício da cidadania.

Após o desenvolvimento e análise da prática chegou o momento de averiguar se os objetivos iniciais deste trabalho foram atingidos:

- Identificar as contribuições do uso da interdisciplinaridade no processo ensino/aprendizagem de conteúdos de Estatística no ensino médio.

- Identificar as contribuições do uso da Modelagem Matemática no processo ensino/aprendizagem de conteúdos de Estatística no Ensino Médio.

Analisando os objetivos, constatou-se que a interdisciplinaridade e a Modelagem trazem muitas contribuições para o processo ensino-aprendizagem. Na verdade, as duas se complementam, como mencionado na revisão teórica sobre interdisciplinaridade e modelagem.

Estas metodologias usadas no ensino de Estatística despertam no aluno a motivação, o interesse e gosto pela Matemática. O aluno percebe sua aplicação no dia-a-dia e o quanto é importante estudar a mesma para se tornar um cidadão que consegue criar ou adaptar um modelo para resolver um problema. Ainda, elas proporcionam habilidades para que o aluno seja capaz de realizar uma pesquisa, buscar informações numa sociedade competitiva, consumista e com tantos problemas econômicos e sócio-ético-culturais e realizar reflexões.

Quanto ao primeiro objetivo, foi possível verificar que a interdisciplinaridade possibilitou a contextualização do conteúdo, sendo essa a principal contribuição de tal abordagem. Trazer a “realidade” através de dados de outras disciplinas para a sala de aula se mostrou extremamente válido, pois conseguiu motivar os alunos a aprender Estatística.

No que se refere ao segundo objetivo, o processo ensino-aprendizagem por meio da Modelagem é um processo excelente que deve ser usado em sala de aula, pois desenvolve a autonomia, o raciocínio lógico, a criatividade dos alunos e os torna pessoas críticas para enfrentar as situações problema da vida. De acordo com Andrade,

[...] o processo de ensino e aprendizagem da Estatística, no âmbito do ensino médio, por meio de um ambiente de aprendizagem da Modelagem Matemática trata-se de um “caminho” possível e viável para a ação didático pedagógica do professor em sala de aula, constituindo-se de um ambiente altamente investigativo cujas características apontam para a manifestação de cidadãos reflexivos, críticos e ativos na sociedade, ou seja, apontando aspectos que contribuem para a cidadania crítica do aluno. (ANDRADE, 2008, p. 147 e 148).

Além de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, também mostra o outro lado da Matemática, preparando melhor o aluno para a vida em sociedade, pois nos dias atuais, necessita-se de pessoas que tenham um raciocínio rápido, habilidade de associar conhecimento das diversas áreas com a tecnologia.

Com certeza, é um processo que traz muitas contribuições, mas ele encontra obstáculos, os quais precisam ser superados. Dentre eles pode-se destacar a falta de tempo, de apoio, colaboração, a má formação de professores...

Também se pode concluir que com o desenvolvimento deste trabalho mostrou-se a importância do uso de mídias digitais no processo ensino-aprendizagem, dando destaque aos vídeos. Os quais sensibilizaram os alunos e mostraram logo no início a necessidade do estudo de Estatística e a importância da mesma nos dias atuais, em que se necessita de cidadãos conscientes, aptos à leitura e interpretação de dados em tabelas e gráficos. Muitas vezes, isso não é alcançado com a explicação tradicional no quadro-negro.

No decorrer da prática, observaram-se mudanças no comportamento. Logo no início os alunos não demonstraram muito interesse, mas com o desenvolvimento das aulas os mesmos envolveram-se e dedicaram-se.

Com relação ao conhecimento, também houve mudanças significativas ao longo do processo. Alguns alunos sentiam pequenas dificuldades de leitura e interpretação dos gráficos, como foi diagnosticado no questionário aplicado aos alunos antes do início da prática, e ao final do processo realizavam o mesmo mais facilmente. Isso também foi observado na última lista de exercícios avaliativa aplicada em que os conceitos de 90% da turma foram excelentes.

A experiência de ensino repercutiu efeitos na escola, pois como as pesquisas de alguns grupos ocorreram na escola, com outras turmas do Ensino Médio. Os colegas de outras turmas queriam saber o que estava acontecendo, como a professora de Matemática só realizava esse tipo de atividade com a turma da terceira série, e não com a deles. Diante dessas indagações, a coordenadora pedagógica da escola também teve interesse em conhecer o plano de ensino. E, além disso, comprometeu-se de mencionar como atividade diferenciada da Escola Particular Rainha d' Paz no espaço que escola tem na emissora de rádio da cidade.

No ponto de vista de colegas professores de Matemática e de outras áreas do conhecimento, a tecnologia deve ser usada em sala de aula para melhorar a qualidade de ensino e a iniciativa de trabalhar Matemática com o auxílio do computador pode despertar o interesse dos alunos, bem como melhorar o nível de conhecimento e o processo de ensino-aprendizagem, já que é considerada uma das disciplinas mais difícil de acordo com a pesquisa elaborada pelos alunos que participaram da prática.

Enfim, encerrando este trabalho pode-se afirmar que o processo ensino-aprendizagem da Estatística por meio da modelagem envolvendo a interdisciplinaridade é um caminho possível e viável. O qual pode responder as indagações iniciais deste trabalho, possibilitando a formação de alunos reflexivos, críticos e ativos na sociedade.

Também se acredita que o ensino de Estatística teria bons resultados se fosse trabalhado em projetos na escola envolvendo, por exemplo, temas como política, saúde, educação... Claro que estes projetos precisam ter o cuidado de não deixar o tema escolhido se tornar desgastante demais, e perder o objetivo de aquisição de conhecimento estatístico e probabilístico. Pois, temas como os mencionados são interdisciplinares, e como já foi discutido neste trabalho, a interdisciplinaridade e o trabalho em grupo proporciona contribuições no processo ensino-aprendizagem da Estatística.

REFERÊNCIAS

ANDRADE Mirian Maria. **Ensino Aprendizagem de Estatística por meio da Modelagem Matemática: uma investigação com o Ensino Médio**. 196f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática – Área de Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus fundamentos filosóficos científicos) – Universidade Estadual Paulista, 2008. Disponível em <http://www.athena.biblioteca.unesp.br>. Acesso em 01 de nov. de 2010.

BARBOSA, Jonei C. **Modelagem Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, Caxambu. Anais... Caxambu: ANPED, 2001. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/modelagem.pdf. Acesso em 20 de out. 2010.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Secretaria de Educação. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997, 142p.

CARNEIRO, Vera Clotilde GARCIA, **Engenharia Didática: um referencial para ação investigativa e para a formação de professores de matemática**. Zetetike, Campinas-UNICAMP, V13, n 23, 2005, p.85-118.

CÓSER, Marcelo Salvador Filho. **Aprendizagem de Matemática financeira no ensino médio: uma proposta de trabalho com planilhas eletrônicas**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Matemática. Porto Alegre, 2008. Disponível em <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14828/000668627.pdf?sequence=1> . Acesso em 28 de abril de 2010.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática Ensino Médio**. Volume único. 1ª ed. Ática. São Paulo, 2005.

GARCIA, Vera Clotilde Vanzetto. **Fundamentação teórica para as perguntas primárias: O que é Matemática? Por que ensinar? Como se ensina e como se aprende?**. *Educação*, Porto Alegre, v. 32, n 2, p 176 – 184. Maio/Ago. 2009.

GARCIA, Vera Clotilde Vanzetto. **Teorias para analisar respostas de alunos e para planejar atividades de ensino**. Texto disponível no Moodle da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Acesso em 11 de maio de 2010.

GARFIELD, Joan. **How Students Learn Statistics Revisited: A Current Review of Research on Teaching and Learning Statistics.** *International Statistical Review*, 75, 3, 372–396. 2007.

GIOVANNI, José Ruy, BONJORNO, José Roberto e GIOVANNI, José Ruy Junior. **Matemática Fundamental: uma nova abordagem: ensino médio.** FTD. São Paulo, 2008.

LIÇÕES DO RIO GRANDE, **Livro referencial Curricular de Matemática e suas Tecnologias.**

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular.** 127f. Grupo de pesquisa: CEMPEM – prática pedagógica em matemática. Universidade Estadual de Campinas. 1998. Disponível em <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000297478> . Acesso em 15 de abril de 2010.

LOPES, Celi Espasandin. **O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores.** *Cad. Cedes* Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, Jan./Abr.2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso 28 de out. 2010.

MORAN, Jose Manuel. **O vídeo na sala de aula.** Disponível em <http://www.eca.usp.br/prof/moran/vidsal.htm> . Acesso 05 de out. de 2010.

PAGAN, Maria Adriana. **A Interdisciplinaridade como uma proposta pedagógica para o ensino de Estatística no ensino médio.** 244f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2009. Disponível em http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/maria_adriana_pagan.pdf. Acesso em 24 de abril de 2010.

RAMOS, A; MATEUS, A; MATIAS, J.B. e CARNEIRO, T. **Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução.** Texto apresentado para a disciplina MAT450 – Seminários de Resolução de Problemas, no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP). São Paulo: 2002. Disponível em http://www.miniweb.com.br/ciencias/Artigos/resolucao_problemas.pdf . Acesso 05 de nov. 2010.

ROGES, Danielle Loureiro, IDALINO, Rita de C. de Lima e SILVA, Dâmocles Aurélio Nascimento da. **Uma Proposta Metodológica para o Ensino do Tratamento da Informação no Ensino Fundamental.** 19 SINAPE, 2010. Disponível em <http://www.ime.unicamp.br/sinape/sites/default/files/EducacaoEstatistica.pdf>. Acesso em 02 de nov. de 2010.

ROSETTI, Hélio Júnior. **Educação Estatística no Ensino Básico**: uma exigência do mundo do trabalho. Vitória, 2006. Disponível em <http://moodleinstitucional.ufrgs.br/mod/data/view.php?id=117903>. Acesso 15 de nov. de 2010.

SANTOS, Carlos Alberto Marcondes dos, GENTIL, Nelson e GRECO, Sérgio Emílio. **Matemática**. Série novo ensino médio. Volume único. 3ª ed. Ática, São Paulo, 2003.

SILVA, Claudia Borin da. **Pensamento Estatístico e Raciocínio sobre Variação: um estudo com professores de Matemática**. 355f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2007. Disponível em http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/tese/claudia_borim_silva.pdf. Acesso 27 de nov. de 2010.

SILVA, Cláudio Xavier e BARRETO, Benigno Filho. **Matemática**: participação e contexto: ensino médio. FTD. São Paulo, 2008.

TORTATO, Adilson. **A Estatística no Ensino Médio no Município de Passo Fundo. 2002**. 92f. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, 2002.

Vídeo: Leitura de Gráficos e Tabelas, disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=v7ibeIDEG5s>. Acesso 05 de maio de 2010.

Vídeo: Gráficos, disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=xL3EOUzky-A&feature=related>. Acesso 20 de abril de 2010.

Vídeo: Média, moda e mediana, disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=nvs7FMWoIpc>. Acesso em 24 de abril de 2010.

ZUFFI, Edna Maura; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas e os Processos Cognitivos Superiores**. Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática, número 11, sept. 2007, p. 79-97. Disponível em <http://www.fisem.org/paginas/union/revista.php>. Acesso 20 de maio de 2010.

ANEXOS

ANEXO A - QUESTIONÁRIO SOBRE ESTATÍSTICA APLICADO AOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

QUESTIONÁRIO SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Caro(a) professor(a)

O presente questionário é um instrumento para coleta de dados de uma pesquisa em Educação Matemática, ainda em andamento, do curso de Especialização em Matemática e Mídias Digitais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Para o bom desenvolvimento dessa pesquisa, peço a sua colaboração para responder as questões a seguir, as quais são de extrema importância para os objetivos deste trabalho. Desde já agradeço imensamente sua colaboração.

1) Você já ministrou aulas sobre o conteúdo de Estatística? Se a resposta for sim, com que séries?

2) Que metodologia você utilizou para ensinar Estatística? E quais os conteúdos que você trabalhou? Que materiais de apoio você utilizou em sala de aula? (livro didático, régua, calculadora,...)

3) Que dificuldades os alunos costumam apresentar ao ensinar o conteúdo de Estatística?

4) Você gosta de trabalhar o conteúdo de Estatística? Que significado você atribui à Estatística relacionando-a com a Matemática e com as situações cotidianas?

ANEXO B - QUESTIONÁRIO SOBRE ESTATÍSTICA APLICADO AOS ALUNOS

QUESTIONÁRIO SOBRE ESTATÍSTICA

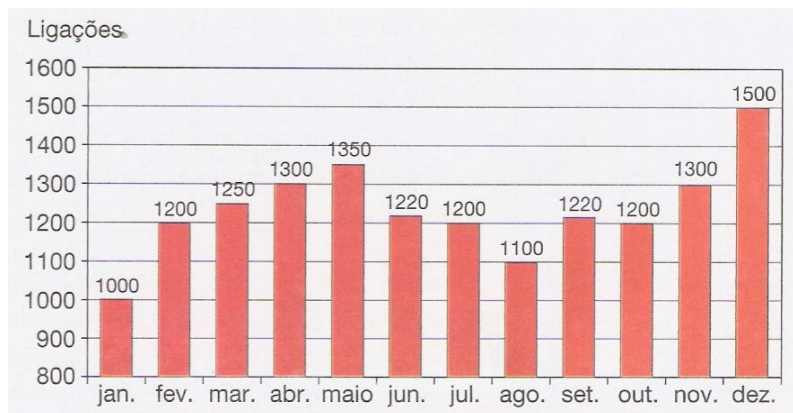
Caro(a) aluno(a)

O presente questionário é um instrumento para coleta de dados de uma pesquisa em Educação Matemática, ainda em andamento, do curso de Especialização em Matemática e Mídias Digitais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Para o bom desenvolvimento dessa pesquisa, peço a sua colaboração para responder as questões a seguir, as quais são de extrema importância para os objetivos deste trabalho e para as futuras aulas da disciplina de matemática financeira.

Desde já agradeço imensamente sua colaboração.

1) O número de ligações telefônicas de uma empresa, mês a mês, no ano de 2005, pode ser representado pelo gráfico. Com base no gráfico, verifique a quantidade total de meses em que o número de ligações foi maior ou igual a 1200 e menor ou igual a 1300.



Fonte: Livro Matemática: participação e contexto de Cláudio Xavier e Benigno Barreto. Editora FTD, 2008.

2) Nos últimos anos, o Brasil aumentou suas relações comerciais com alguns países. A tabela a seguir apresenta alguns de seus principais parceiros comerciais, tanto na exportação quanto na importação, em relação a sua porcentagem de aumento nessas relações.

Aumento (%) da exportação e importação no Brasil. Represente graficamente os dados da tabela ao lado.

PAÍS	EXPORTAÇÃO (%)	IMPORTAÇÃO (%)
Alemanha	10	5
Argentina	20	10
França	15	20
China	5	35
Japão	10	25

Fonte: Dados fictícios. Adaptação do livro: Moreira e Sene. Geografia do Ensino Médio, Ed. Scipione, 2007.

3) Esta tabela refere-se ao teor de Ferro e Vitamina C, expressos em mg por 100g da parte comestível de alguns alimentos.

Alimento	Ferro (mg)	Vitamina C (mg)
Abacate	1,4	18
Amendoim	3,8	1
Banana	1,4	9
Cenoura	0,7	8
Mandioca	1,9	31
Goiaba	1,3	325

Fonte: FAO, 2001: *Agriculture, alimentation et nutrition en Afrique: manuel à l'intention des professeurs d'agriculture*. Roma.

a) Compare e informe o que acontece com a quantidade de vitamina C e de Ferro nas frutas abacate e banana? _____

b) Há maior variação na quantidade de ferro ou de vitamina C entre o amendoim e a cenoura? _____

c) Em qual dos alimentos citados na tabela encontra-se menos quantidade de ferro? _____

4) Que tema você gostaria de pesquisar dentro de outra área do conhecimento, para aplicar os conceitos de Estatística como fazer representações desses dados pesquisados em tabelas gráficas, calculando média, desvio padrão.....

ANEXO C – LISTA DE EXERCÍCIOS

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO RAINHA D' PAZ

LISTA DE EXERCÍCIOS - II

NOME: _____ SÉRIE:3ª DATA _____

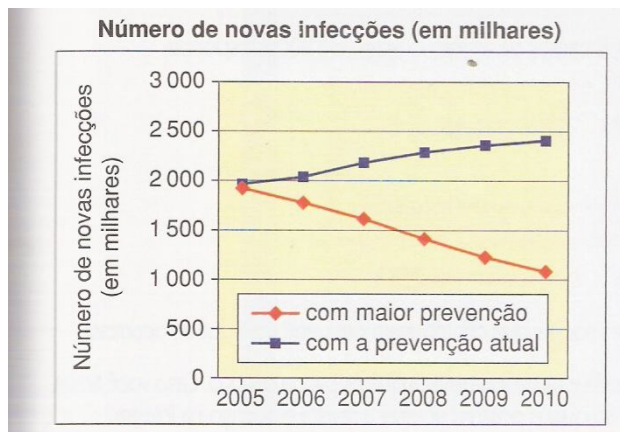
1) Sessenta jurados escolheram a sede da próxima Olimpíada entre cinco países (A, B, C, D, e E). Uma entrevista com esses jurados revelou que nove deles optaram pelo país A, seis por B, 27 por C, três por D e 15 por E.

- Construa uma tabela relacionando os países escolhidos e as frequências absoluta e relativa.
- Construa o gráfico de colunas e o de setores para representar os dados dessa tabela.

2) Um laboratório realizou, num certo dia, noventa coletas de sangue. Um dos itens analisados foi o grupo sanguíneo do sistema ABO. Deste total, constatou-se que 27 coletas eram do grupo sanguíneo A, 36 do B, 18 do AB e 9 do O.

- Construa uma tabela relacionando os grupos sanguíneos e as frequências absoluta e relativa.
- Construa o gráfico de barras e de setores para representar os dados dessa tabela.

3) (ENEM –MEC) No primeiro semestre de 2006, o movimento Global pela Criança, em parceria com UNICEF, divulgou o relatório Salvando vidas: o direito das crianças ao tratamento de HIV e AIDS. Nesse relatório, conclui-se que o aumento da prevenção primária para o vírus deve reduzir o número de casos de infecção entre jovens de 15 a 24 anos de idade, como mostra o gráfico a seguir:



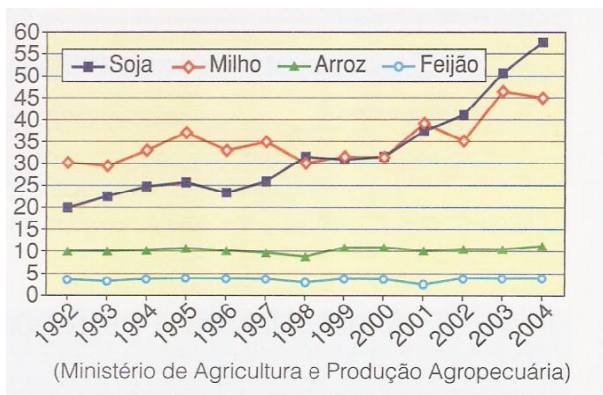
Com base nesses dados, analise as seguintes afirmações:

- Ações educativas de prevenção de transmissão do vírus HIV poderão contribuir para a redução, em 2008, de mais de 20% dos novos casos de infecção entre os jovens, em relação ao ano de 2005.
- Ações educativas relativas à utilização de preservativos nas relações sexuais reduzirão em 25% ao ano os novos casos de AIDS entre jovens.
- Sem o aumento das medidas de prevenção primária, estima-se que, em 2010, o aumento de novos casos de infecção por HIV entre os jovens será, em relação ao ano de 2005, 50% maior.

É correto apenas o que se afirma em:

- a) I b) II c) III d) I e II e) II e I

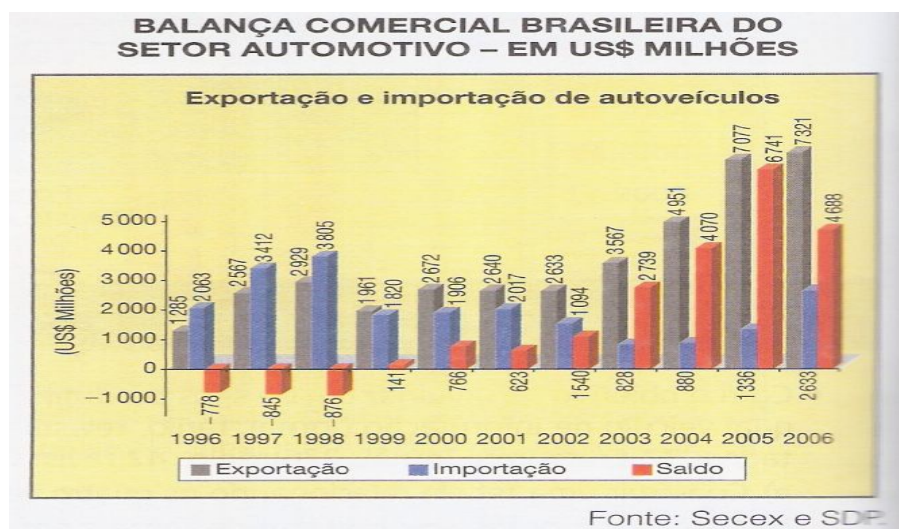
4) (ENEM- MEC) A produção agrícola evoluiu na última década, de forma diferenciada. No caso da cultura de grãos, por exemplo, verifica-se nos últimos anos um crescimento significativo da produção da soja e do milho, como mostra o gráfico.



Pelos dados do gráfico é possível verificar que, no período considerado:

- a) a produção de alimentos básicos dos brasileiros cresceu muito pouco
 b) a produção de feijão foi maior entre as diversas culturas de grãos.
 c) A cultura do milho teve taxa de crescimento superior à da soja
 d) As culturas voltadas para o mercado mundial decresceram
 e) As culturas voltadas para a produção de ração animal não se alteraram.

5) Os números que refletem as importações e exportações de um país estão relacionados a vários aspectos sociais, por exemplo, a maior ou menor oferta de empregos. Veja alguns desses números apresentados pelo gráfico:

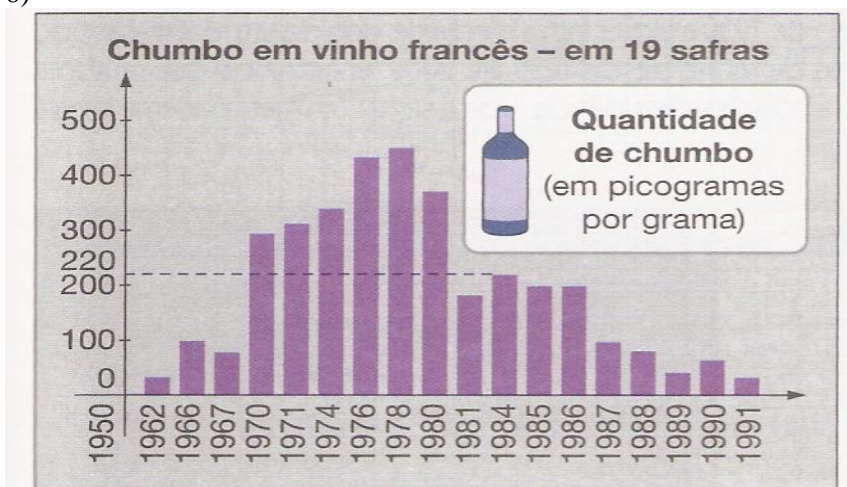


Faça a leitura do gráfico anterior, avalie as informações seguintes colocando V para verdadeira ou F para falsa.

- a) As exportações apresentam aumento contínuo no período de 2002 a 2006.
 b) As importações apresentam aumento contínuo no período de 1999 a 2002.
 c) No período de 2005 ocorreu o maior valor de exportação.
 d) No período de 1998 ocorreu o maior valor de importação.

- e) O menor valor do saldo comercial positivo foi em 1999.
 f) O maior valor do saldo comercial positivo foi em 2005.

6)



Os números encontrados estão expressos em picogramas por grama de vinho. Um picograma equivale a 10^{-12} gramas. Suponhamos que a massa de 1 litro desse vinho seja igual a 1kg. Nessas condições, determine a quantidade aproximada de chumbo, em miligramas, numa garrafa de 750ml, safra de 1984.

7) Analise gráfico e responda:



- a) Em qual mês de 2004 o saldo da balança comercial brasileira foi o menor?
 b) Em qual mês de 2004 o saldo foi maior?
 c) O que ocorreu com o saldo da balança comercial brasileira de junho a novembro de 2004?
 d) De quantos milhões de dólares cresceu o saldo de novembro para dezembro?

ANEXO D – LISTA DE EXERCÍCIOS

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO RAINHA D' PAZ

LISTA DE EXERCÍCIOS – III

NOME: _____ SÉRIE: 3ª DATA _____

1) Depois de jogar um dado em forma de cubo e de faces numeradas de 1 a 6, por 10 vezes consecutivas, e anotar o número obtido em cada jogada, construiu-se a seguinte tabela de distribuição de frequências.

Número obtido	Frequência
1	4
2	1
3	1
4	2
5	2
6	1

A média, mediana e moda dessa distribuição de frequência são respectivamente:

- a) 3, 2 e 1
- b) 3, 3 e 1
- c) 3, 4 e 2
- d) 5, 4 e 2
- e) 6, 2 e 4

2) A tabela a seguir apresenta uma distribuição de frequência relativa aos salários de 400 profissionais.

Salários	300	400	500	600	700	800	900	1 000	1 100	1 200
Nº de profissionais	14	46	58	76	68	62	48	22	6	

Com referência a essa tabela, determine:

- a) a amplitude total;
- b) O limite superior da 6ª classe e o limite inferior da 7ª classe;
- c) O ponto médio da 4ª classe;
- d) a frequência absoluta da 8ª classe e a relativa da 6ª classe;
- e) O número de profissionais que não receberam R\$ 800;
- f) a porcentagem dos profissionais que receberam R\$ 700 ou mais;
- g) A média aritmética;
- h) A moda.

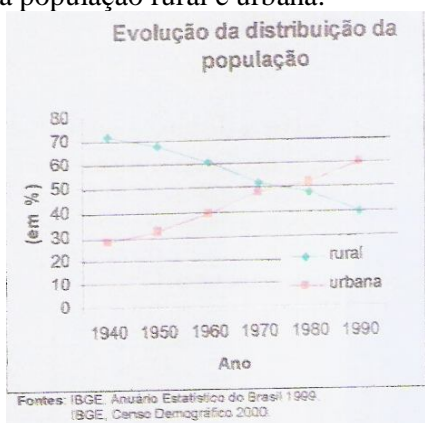
3) O Brasil aumentou sua produção de milho desde o ano de 2003, como mostra a tabela a seguir.

ANO	Produção de milho (toneladas)
2003	100
2004	400
2005	500
2006	600

Fonte: Dados fictícios. Adaptação do livro: Moreira e Sene. Geografia do Ensino Médio, ed. Scipione, 2007.

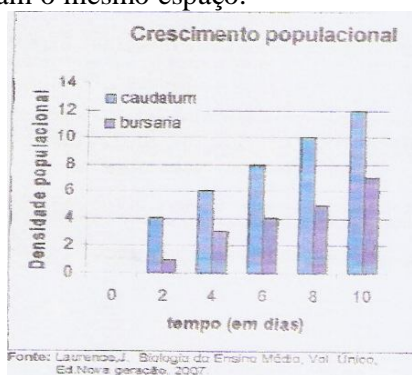
- a) Qual foi a média da produção de milho entre os anos de 2003 e 2006?
 b) Essa tabela poderia ser representada por um gráfico de setores? () Sim () Não
 Justifique sua resposta.

4) O gráfico a seguir mostra a evolução da população na Região Norte do Brasil, em relação a sua distribuição percentual da população rural e urbana.



- a) Entre que décadas houve um maior crescimento da população urbana, de 1960 para 1970 ou de 1970 para 1980?
 b) No período de 1940 à 1990, qual foi a década que ocorreu maior variação, na população urbana?
 c) Em que década a população urbana ultrapassou o número de habitantes da população rural?

5) O gráfico abaixo refere-se ao crescimento de populações de duas espécies de paramécios: *Paramecium caudatum* e *paramecium bursaria*, na ausência de competição por recursos do meio quando elas compartilham o mesmo espaço.



Represente os dados apresentados no gráfico em uma tabela.

6) Leia atentamente as informações contidas no texto a seguir.

Brasileiros se preocupam com clima, mas rejeitam impostos

“As pessoas em todo o mundo reconhecem que para combater as mudanças climáticas é preciso que haja uma mudança de comportamento. E que para incentivar essas mudanças será necessário um aumento do custo da energia que contribui assim para as mudanças climáticas”, disse o diretor da PIPA (Programa Internacional de Atitudes Políticas), Steven Kull.

Apesar de acreditarem que deverão ocorrer mudanças no seu estilo de vida, os brasileiros se mostram pouco dispostos a pagar mais pela energia como uma forma de ação.

Mesmo quando a idéia é que o volume total de impostos permaneça inalterado, os brasileiros não mostram propensão a pagar pela energia. A taxa de pessoas que apóiam a ideia é de 65%, enquanto na maioria dos outros países esse índice é bem maior. Apenas no México a idéia teve menos apoio, com 64%.

A pesquisa mostrou ainda que a consciência em relação ao aquecimento global é grande entre os maiores poluidores do planeta – Estados Unidos e China. Nos dois países, a população se mostra mais disposta que os brasileiros a pagar impostos maiores para conter o aquecimento. Na China, 97% apóiam algum tipo de aumento, enquanto nos EUA essa taxa chega a 74%.

Fonte: texto retirado do Jornal O Estado de São Paulo. Edição de 05/11/2007

a) Represente os dados apresentados no texto por meio de um gráfico.

ANEXO E – LISTA DE EXERCÍCIOS

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO RAINHA D' PAZ LISTA DE EXERCÍCIOS – III

NOME: _____ SÉRIE: 3ª DATA _____

USANDO A ESTATÍSTICA PARA ANALISAR O COMPORTAMENTO DE VARIÁVEIS QUE SERVIRÃO DE BASE PARA OS ARGUMENTOS

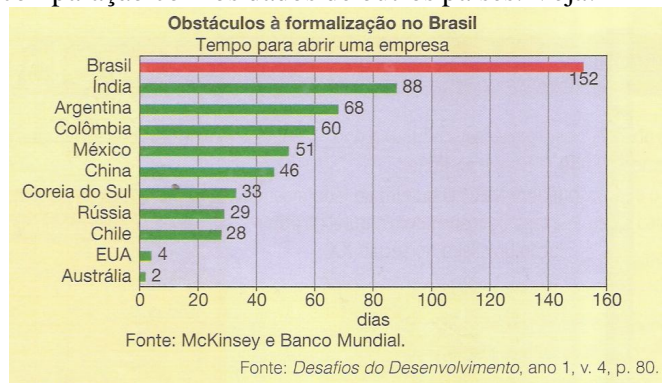
Ao ler ou ouvir notícias, quando o assunto é emprego, provavelmente o termo “informalidade” estará presente. Fazer uma análise dos fatores que favorecem a expansão da economia informal no Brasil não é tarefa fácil, porém alguns dados nos permitem avaliar quais são os setores da economia que mais lidam com essa mão de obra.



1) Baseado nesse gráfico, determine:

- o número médio de empregos;
- o desvio médio;
- a variância;
- o desvio-padrão.

2) Muitos brasileiros, ao tentar regularizar os seus negócios e sair da informalidade, encontram vários obstáculos, entre os quais a excessiva burocracia estatal. Um exemplo dessas dificuldades é o tempo que se leva para abrir uma empresa no Brasil. O gráfico abaixo permite fazer uma comparação com os dados de outros países. Veja:



Observando o gráfico, determine:

- o número médio de dias;
- o desvio médio;
- a variância;
- o desvio-padrão.
- dentre os países citados, quais os dois países que mais se aproximam da média?