

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TECNOLOGIA E PRAZER - O ENSINO DA MATEMÁTICA
APLICADA A ADMINISTRAÇÃO

Por

ANA BEATRIZ LOTT MACINTYRE

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Orientador:

Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.

Florianópolis, 2002

ANA BEATRIZ LOTT MACINTYRE

**TECNOLOGIA E PRAZER – O ENSINO DA MATEMÁTICA APLICADA A
ADMINISTRAÇÃO**

Área de Concentração:

Mídia e Conhecimento

Orientador:

Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.

Florianópolis, outubro de 2002.

ANA BEATRIZ LOTT MACINTYRE

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia, especialidade em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, em outubro de 2001.

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.

Coordenador do Curso de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção

Banca Examinadora:

Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.

Orientador

Prof. Elaine Ferreira, Dra.

Prof. Miriam Loureiro Fialho, Dra.

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu marido e filhos e a meus alunos, pois sem a colaboração e paciência deles nada teria sido possível.

Em especial para minha mãe Jaisa Miguez Lott que infelizmente não mais se encontra entre nós e, portanto não viu sua conclusão.

Agradecimentos

Agradeço a todos que possibilitaram este trabalho, em especial a meu orientador por seu apoio e paciência, ao Centro Universitário FUMEC que me proporcionou a oportunidade de cursar este mestrado, aos meus colegas do núcleo de Ciências Exatas da FUMEC que não mediram esforços para me incentivar e principalmente a Deus por ter conseguido enfim concluir.

Sumário

<i>Dedicatória</i> _____	IV
<i>Agradecimentos</i> _____	V
<i>Lista de Figuras</i> _____	VII
<i>Lista de Tabelas</i> _____	VIII
<i>Resumo</i> _____	IX
<i>Abstract</i> _____	X
1. Introdução _____	13
1.1 Justificativa _____	13
1.2 Abordagem do Problema _____	15
1.3 Questão a investigar _____	17
1.4 Hipóteses _____	17
1.5 Fatores e Análise _____	17
1.6 Objetivo _____	18
1.7 Metodologia _____	18
1.8 Motivação _____	20
1.9 Resumo dos Capítulos _____	22
2. História da Administração como Ciência e Curso Superior _____	24
2.1 Considerações Sobre a Ciência Administrativa _____	24
2.2 Histórico do Pensamento Econômico _____	26
3. Revisão Literária sobre Prazer e Trabalho _____	33
3.1 O que é o Trabalho _____	33
3.1.2 Conceito de Trabalho _____	35
3.2 Prazer _____	38

3.2.1 Revisão Histórica	41
3.2.2 Hedonismo	44
3.2.3 Prazer e Ergonomia	46
3.2.4 Prazer e Criatividade	48
3.3 Trabalho e Prazer	53
4. Metodologia	56
4.1 Modelo Matemático	56
4.2 Modelagem Matemática	58
4.2.1 Apresentação do Modelo	62
4.2.2 Utilização da Tecnologia	73
4.3 Modelação Matemática	74
4.4 Pré-Modelação	77
5. Aplicação	80
5.1 Da Metodologia da Modelação	80
5.2 Descrição das Etapas	81
5.3 Análise e Interpretação dos Dados	88
6. Conclusões	97
6.1 Considerações Finais	98
Bibliografia	102
Anexos	107

Lista de Figuras

Figura 01 – Esquema D'Ambrosio _____	59
Figura 02 – Esquema de Modelagem Biembengut _____	60
Figura 03 – Esquema de Dinâmica de Biembengut _____	75
Figura 04 – Esquema de Richard _____	79

Lista de Tabelas

Tabela 01 – Tabela do primeiro modelo _____	63
Tabela 02 – Cálculos do primeiro modelo _____	64
Tabela 03 – Cálculos do terceiro Modelo _____	67
Tabela 04 – Cálculos do quarto modelo _____	68
Tabela 05 – Novos cálculos para o quarto modelo _____	69
Tabela 06 – Cálculos do quinto modelo _____	71
Tabela 07 – Novos cálculos do quinto modelo _____	72
Tabela 08 – Área de Atuação Profissional _____	91
Tabela 09 – Expectativa da Disciplina _____	92

Lista de Gráficos

Gráfico 01 – Representação do primeiro modelo _____	65
Gráfico 02 – Representação do segundo modelo _____	66
Gráfico 03 – Representação do terceiro modelo _____	67
Gráfico 04 – Representação do quarto modelo _____	70
Gráfico 05 – Representação do quinto modelo _____	71
Gráfico 06 – Representação dos gráficos sobrepostos _____	73
Gráfico 07 – Representação Alunos X Repetência _____	90
Gráfico 08 – Representação Alunos X Motivo _____	90
Gráfico 09 – Representação Alunos X Razões _____	91
Gráfico 10 – Permanência na Área _____	92
Gráfico 11 – Compreensão do Conteúdo _____	94
Gráfico 12 – Avaliação do Trabalho _____	95

Resumo

A presente dissertação tem por tema: “Tecnologia e Prazer: o ensino da matemática aplicado ao curso de Administração”. A educação está diretamente ligada ao processo de aprendizagem e não é necessário que este processo seja doloroso. Ele deveria vir acompanhado de uma sensação de prazer, pois quando o prazer está ausente, a aprendizagem torna-se algo meramente instrucional. A questão da qualidade cognitiva e social da educação deve ser encarada primordialmente a partir das experiências do prazer se estar aprendendo. Não há verdadeiro processo de aprendizagem sem conexão com as expectativas e a vida dos aprendentes. É preciso substituir a pedagogia das certezas e saberes prefixados, por uma pedagogia que saiba trabalhar conceitos transversais, abertos para a surpresa e o imprevisto. Tenho percebido em minha experiência em salas de aula para o curso de administração os olhares de terror dos alunos ao tomarem conhecimento da matéria a ser lecionada. Eles não conseguem enxergar a marcante presença da matemática na vida de um administrador, pois, na minha opinião, é através da aplicação prática de conceitos matemáticos que temos uma grande e eficiente ferramenta na administração de uma empresa. A solução para esta ansiedade, talvez seja solucionada com o uso de novas tecnologias, em que o computador e seus aplicativos específicos para as áreas da matemática, enriquecesse os ambientes de aprendizagem em sala de aula. O objetivo do presente trabalho é determinar e desenvolver novas tecnologias e formas pedagógicas, que possibilitem ao aluno sentir prazer e não ansiedade e insegurança, à medida que adquire novos conhecimentos matemáticos com experiências práticas e reais dentro de sua futura profissão. De acordo com os resultados obtidos foi possível verificar o melhor desempenho das turmas onde a modelagem matemática foi empregada, pois uma vez verificado a utilização das teorias os alunos se mostraram mais abertos aos novos conhecimentos, passando com este sentimento de prazer a uma maior participação nas aulas e conseqüentemente a um nível superior de notas.

Abstract

The current essay has as its theme "Technology and Pleasure: the teaching of mathematics applied in the Business Administration course". Education is directly linked to the learning process and it is no reason for this process to be painful. It should be accompanied by a sensation of pleasure, for when pleasure is not present, learning becomes something merely instructional. The question about the cognitive quality and social education should be seen primarily from the experience of having pleasure in learning. There is not a true process of learning without a connection with the students' life and expectations. It is necessary to substitute the pedagogy of pre-determined certainties and knowledge by a pedagogy that knows how to work with changeable concepts, opened to surprises and to the unexpected. During my classroom experience in the Business Administration course, I have been able to see clearly the look of terror in the eyes of the students when they are introduced to the subject that is going to be taught. They can not see the outstanding presence of mathematics in the life of a Business Administrator, for, in my opinion, it is by the practical use mathematical concepts that we will be able to have a big and efficient working tool to administrate a company. A solution to this anxiety could be found in the use of new technologies, in which the computer and its specific systems for the mathematical areas will enrich the learning environment of the classroom. The objective of this paper is to determine and develop new technologies and pedagogical forms that will enable the students to feel pleasure and not anxiety and insecurity, as soon as they obtain new mathematical knowledge using practical and real experiences from inside their future profession. According to the results that were obtained, it was possible to discover that the classes that were using the new mathematical model had a better development process, for, once the uses of the theories were shown the students were more willing to accept the new knowledge, showing the feeling of pleasure and having a much better participation in the classroom's activities and, consequently, getting better grades.

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema e Justificativa

O avanço tecnológico das últimas décadas possibilitou o desenvolvimento de áreas como a da saúde, da engenharia, da economia e da administração. Como conseqüência provocou mudanças na sociedade e na forma de viver do ser humano. O mercado de trabalho tornou-se extremamente competitivo e requisitando profissionais que devem atender os novos padrões de qualidade e modernidade. Desta forma a auto-realização profissional tornou-se busca constante para homens e mulheres.

As Universidades, por sua vez, têm sido invadidas por um contingente de alunos trabalhadores que buscam qualificação profissional para garantir seu espaço no campo de trabalho, recebem semestralmente, um contingente de alunos ávidos pela aquisição de conhecimentos científicos e profissionais que os tornem capazes de competir com êxito no exigente mercado de trabalho do final do Século XX.

A Matemática, enquanto Ciência Exata, é componente imprescindível do Curso de Administração, pois é a partir da aplicação desta, que se explica vários conceitos administrativos e econômicos. Sendo assim, pode-se afirmar que, o professor de Matemática contribui significativamente, para a formação dos profissionais que competem no mundo economicamente globalizado e, portanto, cabe a este fazer com que a matemática oferecida no Curso de Administração seja prazerosa para o aluno, fornecendo uma contribuição efetiva para a construção de conhecimento de uma nova sociedade.

Acredita-se que um dos maiores objetivos da Matemática consiste no auxílio ao indivíduo para resolver problemas que caracterizam seu cotidiano e de sua área de atuação profissional. Este era também o modo de pensar de um dos maiores economistas brasileiros, e responsável pela formação de grande parte dos economistas da nova guarda, Mário Henrique Simonsen. Segundo ele:

Não há sistema educacional, por mais completo que seja, capaz de ensinar um indivíduo tudo aquilo que ele terá que conhecer durante sua vida profissional... Já que o ensino formal não conseguirá ser um ciclo fechado, capaz de ensinar ao indivíduo tudo que ele precisará estudar para o exercício de sua profissão ele deve sintonizar-se com um objetivo maior: ensinar a aprender. Essa observação leva a ênfase no ensino em geral, cuja preocupação central é ensinar o aluno a comunicar-se e resolver problemas, dentro dos princípios básicos da vida e da sociedade... Muito mais importante do que a informação passa a ser a formação, ou seja, a capacidade de resolver problemas. Em vez de decorar a capital do Gabão, ou a extensão do rio Nilo, o aluno deve aprender a consultar um Atlas que lhe forneça essas informações quando delas precisar. No estudo do vernáculo e da Matemática, o princípio na educação geral leva a conseqüências pouco conhecidas em nosso ensino: a) na linguagem, os erros mais graves não são os gramaticais, mas os sintáticos; b) na Matemática, o importante não é a habilidade operacional, mas a capacidade de pôr corretamente um problema em uma equação.

Contudo, segundo PONTE (1992), {...} O modelo de ensino que acredita que descrever ou dizer como são as coisas é a melhor forma de ensinar está ligado, na prática, à reprodução e à memorização da informação; não está apoiado nos

processos ativos da construção do conhecimento, nem conta com a participação do aluno, não possibilitando a utilização e a metabolização da informação.

O presente estudo tem como tema central uma proposta metodológica para o ensino de matemática no Curso de Administração de Empresas, apoiada na essência do método de Modelação Matemática e apresenta uma descrição e um paralelo detalhado sobre a experiência obtida com a implementação desta metodologia versus o ensino tradicional em quatro turmas do referido Curso, no ano de 2000 e 2001.

1.2 Abordagem do Problema

A atuação como docente no Curso de Administração e conversas com os colegas professores possibilitaram constatar que o ensino de Matemática, neste curso, necessita de um direcionamento metodológico que possa contribuir para levar o acadêmico a desenvolver a capacidade de interpretar e analisar as situações com que se deparará ao longo de sua vida acadêmica e na futura vida profissional.

O ensino da Matemática, como vem sendo executado, utilizando situações problemas pré-concebidas baseadas em conteúdos literários, muitas vezes, traduções de obras estrangeiras, incompatíveis com a realidade brasileira, recheados de fórmulas e expressões algébricas prontas, contribuem para a execução de aulas de Matemática desestimulantes, sem atrativos, carentes de desafios, tanto para professores quanto para os alunos. Além disso, a experiência demonstra que na maioria das vezes, não se consegue relacionar aquilo que se aprende com os problemas do cotidiano do indivíduo.

Neste contexto considera-se importante citar Richard (1988), que ao fazer um estudo sobre o sistema cognitivo e suas relações aponta a aquisição de conhecimento como uma função de grande importância para o homem. Entretanto esta aquisição resulta de se colocar em prática diversas atividades cognitivas, as quais algumas são somente mentais. Segundo Richard , {...} *a aquisição de conhecimento é sub-produto das atividades de compreensão , dos processos de*

memorização seletiva concernentes aos resultados da ação , das inferências feitas à partir dos elementos memorizados : para formar e verificar hipóteses , generalizar resultados , reconhecer , após ter resolvido um problema , que faz parte de uma classe de problema para os quais já existe um procedimento. Richard ainda coloca que

{...} as atividades que interferem na aprendizagem são , por um lado as atividades de compreensão sobretudo sob a forma de construção de estruturas conceituais , e por outro lado , as atividades de memorização e inferência.

No entanto observa-se que de um modo geral, em todos os graus do ensino, o estudante ouve, repete e resolve os exercícios a partir de exemplos dados pelo professor. Este tipo de prática faz com que o processo de ensino-aprendizagem, ao invés de contribuir para o desenvolvimento do pensamento lógico do indivíduo e para o fornecimento de experiência na solução de problemas em outro campo da atividade humana, apenas se restrinja a um acúmulo de informações que em nada contribuem para a construção do conhecimento. Esta maneira de ensinar torna esta bela Ciência, em uma Ciência fria, acabada em si mesma, de difícil compreensão e sem espaço para o desenvolvimento da criatividade humana. Por outro lado, de um modo geral, quando se discute a melhoria do ensino, as preocupações giram em torno das necessidades dos alunos, da infra-estrutura física da instituição e da formação do professor, mas dificilmente questiona-se o aperfeiçoamento do professor, considerando que sua formação é deficiente.

O professor de Matemática, em especial, atua nas mais diversas áreas, porém, incorporar conhecimentos de áreas específicas para enriquecer suas aulas não é tarefa fácil. Para tanto, deve estar apoiado em uma metodologia que promova uma integração entre teoria e prática, contemplando as necessidades dos futuros administradores e também as necessidades dos professores que atuam nestes cursos, pois estes, muitas vezes, possuem experiência apenas no exercício do magistério, dominam os conteúdos matemáticos, mas não a sua aplicação na área

administrativa. No entanto, vale ressaltar que, procurar associar o que é repassado na Universidade com a realidade do administrador exigirá do profissional de Matemática uma mudança de comportamento, de postura profissional e humana, dedicação e iniciativa para ir além da rotina, que apesar de cômoda, somente contribui para a manter a sua formação deficitária, não favorecendo a melhoria de sua formação ou daqueles cuja formação humana e profissional irá influenciar significativamente.

1.3 Questão a Investigar

Como contextualizar o Ensino da Matemática com prazer à realidade do Administrador Brasileiro?

1.4 Hipóteses

A pesquisa apresentada foi embasada nos seguintes pressupostos:

- a) O ensino de Matemática nos Cursos de Administração não desperta interesse no estudante, pois este o considera desprovido de utilidade prática;
- b) A disciplina de Matemática nos Cursos de Administração deve estar apoiada em uma metodologia que oportunize a interação entre a teoria e a prática, favorecendo a formação do futuro profissional administrador.
- c) O ensino de Matemática nos Cursos de Administração deve proporcionar ao aluno o prazer em solucionar problemas e não o pânico pelo conteúdo apresentado.

1.5 Fatores Qualitativos de Análise

O conjunto de informações foi obtido a partir de uma prática vivenciada, e analisada com base nos seguintes fatores qualitativos:

- a) A relação entre teoria e prática no ensino de Matemática;
- b) A ementa da disciplina de Matemática no Curso de Administração

no Centro Universitário Fumec – Fundação Mineira de Educação e Cultura;

c) A contextualização do ensino dentro da realidade do formando brasileiro.

1.6 Objetivos da Pesquisa

1.6.1 Objetivo Geral

Propor uma metodologia para o ensino de Matemática nos Cursos de Administração de Empresas.

1.6.2 Objetivo Específico

Aplicação do método de Modelação Matemática para os Cursos de Administração de Empresas.

1.7 Metodologia Aplicada na Pesquisa

1.7.1 Tipo de Pesquisa

Esta pesquisa é do tipo Pesquisa Ação. Este tipo de pesquisa recebe esta denominação porque, além de pesquisar e analisar o tema proposto pretende-se apresentar uma proposta metodológica para o ensino da disciplina Matemática nos Cursos de Administração de Empresas.

1.7.2 Área de Abrangência

Ensino de Matemática em nível de 3º grau, nos Cursos de Administração de Empresas.

1.7.3 Passos da Pesquisa

Na realização deste trabalho foram seguidas as seguintes etapas:

- a) Acompanhamento dos resultados obtidos nas turmas onde a forma pedagógica foi alterada;
- b) Pesquisa bibliográfica para a elaboração dos modelos que norteariam o desenvolvimento das aulas ministradas;
- c) Elaboração dos questionários para aplicação;
- d) Aplicação e análise dos testes e modelos elaborados pelos alunos.

1.7.4 Instrumentos de Coleta de Dados

Os instrumentos de pesquisa do referente trabalho foram:

- 1) Aplicação de um teste no primeiro dia de aula com a finalidade de se fazer um diagnóstico da turma visando determinar:
 - a) área de atuação profissional;
 - b) pretensão profissional;
 - c) auxílio - bolsa de estudos (incentivo);
 - d) expectativas sobre a disciplina cursada;
 - e) número de repetentes do Curso.
- 2) Elaboração de modelos matemáticos por parte dos alunos.
- 3) Aplicação de um questionário no final do processo para levantar o nível de satisfação dos alunos frente à metodologia proposta.

1.7.5 Tratamento dos Dados

Os dados pesquisados, a partir dos instrumentos explicitados no item anterior, constituíram uma interpretação qualitativa e quantitativa.

1.7.6 Pesquisa Teórica

A pesquisa teórica foi elaborada através da leitura das obras selecionadas. Durante esse processo, foram organizadas fichas de leitura contendo anotações

das principais idéias e argumentos sustentados pelos autores. Tais anotações foram inseridas num banco de dados contido em microcomputador para assim otimizar as informações ao pesquisador quando da elaboração da fundamentação teórica da dissertação, e posterior elaboração de modelos matemáticos adequados às necessidades do Curso.

1.8 Motivação da Autora

Este tema é resultado de uma série de acontecimentos que ocorreram desde que comecei o exercício da docência em matemática, tornando-se pertinente alguns comentários.

Graduada em administração em 1978, dois anos após iniciei minhas atividades como docente de Matemática para curso de Administração e Ciências Contábeis em uma escola particular em Belo Horizonte. Naquela oportunidade já questionava sobre onde iria aplicar os conceitos que havia aprendido, gostava da matemática por ela mesma, e passaria horas resolvendo integrais, derivadas, limites e equações sem se importar onde elas seriam usadas. Esta postura se fortaleceu ao longo de minha formação, pois do ensino básico até a graduação recebi pouquíssima preparação neste sentido. Desta forma acabei repetindo em sala de aula a maneira como me ensinaram matemática durante minha vida escolar. Teoria, muita teoria, uma lista imensa de exercícios e avaliação.

No entanto, me deparei com uma grande quantidade de alunos que não gostavam de matemática, e não se motivavam em aprendê-la da forma com que a disciplina era abordada.

Passados quase 5 anos lecionando no 3º grau, preparando os alunos para o que deveria ser seu futuro, a frustração começou a aparecer, afinal eu sabia onde eles aplicariam tudo o que aprenderam, como administradora que era, mas os alunos não conseguiam perceber. Aquela matemática começava a não fazer mais sentido. Além disso, o convívio com professores de outras áreas, e as reuniões

realizadas constantemente, começaram a despertar a necessidade de que algumas mudanças deveriam ocorrer em minha estratégia de ensino.

Apesar de acreditar que no terceiro grau encontraria alunos mais motivados, pois eles já teriam escolhido sua área de atuação e como conseqüência se mostrariam mais interessados na disciplina em questão uma vez que fazia parte do currículo.

No entanto, isto não acontecia, foi quando comecei a lecionar em outra escola, o mesmo local onde havia me graduado e atuado como monitora de Matemática durante três anos, percebi que a necessidade de mostrar aplicações úteis que convencessem os alunos que realmente eles usariam os conceitos apresentados em sua área se tornou ainda mais forte.

Nesse momento, auxiliada por minha formação, comecei a aplicar o que tinha aprendido na graduação com situações reais da área administrativa.

As teorias disponíveis na área de Ergonomia Cognitiva trouxeram um conhecimento maior sobre a forma de pensar e tratar a realidade partindo do conhecimento. Tomei então conhecimento de um método que denominava Modelação Matemática.

Este método, segundo BIEMBENGUT (1997, p.2) *“utiliza-se da essência do processo de fazer modelos matemáticos - Modelagem - para ensinar Matemática no curso regular. Ou seja, o método propõe que os alunos escolham um tema de interesse (tema único por turma), levantem questões, façam pesquisa e o professor desenvolva o conteúdo programático na medida em que vão (aluno e professor) elaborando um Modelo Matemático (representação do mundo real por meio de ferramentas matemáticas) para responderem questões levantadas no tema original”*.

Em 1990, BIEMBENGUT, iniciou sua experiência com Modelagem e Modelação Matemática, defendeu sua tese de doutorado, cujo título é “Qualidade no Ensino

de Matemática na Engenharia: uma proposta metodológica e curricular”, onde apresenta entre outros itens sua experiência com a metodologia em questão na área de Engenharia e uma síntese dos principais trabalhos experimentais usando Modelagem ou Modelação Matemática desde 1986.

Desta forma frente à experiência positiva relatada por Biembengut ao aplicar Modelação Matemática na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral para os Cursos de Engenharia Química e Civil, vi a possibilidade de iniciar minha experiência com o método proposto na disciplina Matemática oferecida no curso de Administração de Empresas. Já que está me proporcionaria descobrir aplicações realmente úteis para a disciplina em questão na área econômica e financeira e ofereceria condições para o futuro administrador desenvolver sua capacidade de analisar, relacionar, comparar, sintetizar, abstrair, criar e resolver problemas. Habilidades essenciais em sua profissão.

1.9 Resumo dos Capítulos

Esta dissertação encontra-se dividida em 06 (três) capítulos, conforme segue breve resumo:

O presente capítulo trata da introdução com o fornecimento de dados sobre o desenvolvimento da pesquisa e os fatores que a fomentaram.

O segundo capítulo aborda a história da administração como Ciência e como Curso superior. Os pressupostos históricos são analisados à luz de teorias mundialmente reconhecidas. Neste capítulo, relata-se um breve histórico do pensamento econômico em todos os tempos. Da mesma forma, comenta-se brevemente o desenvolvimento das Ciências Econômicas e Administrativas no Brasil.

O terceiro capítulo fornece um paralelo entre o trabalho e o prazer, criando assim um vínculo com a vontade de aprender e entender a Matemática.

O quarto capítulo enfoca especificamente, a Metodologia de ensino da Matemática denominada de Modelação Matemática. Para tanto é feita uma breve exposição sobre Modelo Matemático, Modelagem Matemática e Modelação Matemática.

No quinto capítulo procura-se fazer uma descrição detalhada das experiências vivenciadas a partir da aplicação da metodologia de Modelação Matemática nos cursos de Administração de uma escola particular de Belo Horizonte, tanto através dos trabalhos elaborados e aplicados pelo docente, quanto àqueles elaborados pelos cursandos (alunos).

No sexto capítulo apresentamos a análise e a interpretação dos dados obtidos mediante a aplicação de duas fichas-questionários.

E finalmente no sétimo capítulo trazemos a conclusão final do trabalho assim como as recomendações para trabalhos futuros.

CAPÍTULO II

2. A HISTÓRIA DA ADMINISTRAÇÃO COMO CIÊNCIA E COMO CURSO SUPERIOR

2.1 Considerações sobre a Ciência Administrativa e Econômica

A consciência do processo econômico se inicia na observação do processo de produção. Segundo SPENCER (1979, p. 17), *{...} a palavra economia vem do grego oikonomia, que significa a administração de uma unidade habitacional (familiar) de consumo ou de um Estado.*

Como área de conhecimento, a administração dedica-se ao estudo da gestão e da produtividade intelectual, através do uso de recursos naturais e de relações sociais, e à distribuição desta produção na sociedade. Assim, a administração preocupa-se com um conjunto de conhecimentos, como uma forma de pensar e com um certo instrumental metodológico para compreender e fazer frente a muitos problemas da sociedade atual, tais como, escassez de recursos naturais, crescimento, inflação, desemprego, distribuição de renda e monopólio.

Ainda segundo SPENCER (1979, p. 16), *{...} a Economia é uma ciência social relacionada principalmente com a forma que a sociedade escolhe para empregar seus limitados recursos, que têm usos alternativos, para produzir bens de consumo e serviços para o presente e futuro. Ou seja, quando se fala em economia, refere-se às formas pelas quais uma sociedade administra seus limitados recursos.*

A administração dos recursos disponíveis em uma sociedade é feita através do sistema econômico desta sociedade. São os sistemas econômicos de diversos tipos, seja capitalista, comunista ou socialista, que se organizam, de diferentes

maneiras, os recursos humanos e materiais a fim de satisfazer as necessidades individuais das populações (como alimento, vestuário, moradia, e outros), bem como, as demandas coletivas da sociedade (tais como, instrução, transporte e saneamento). Por outro lado, as idéias econômicas atuais vêem a Administração e a Economia como um complexo de situações, resultante de inúmeras variáveis.

Segundo SILVA (1969, p. 20), *{...} a Economia é dinâmica conjunta, onde os vários elementos econômicos, em conjunto, variam de formas integradas e dependentes*. Como exemplo, pode-se citar Keynes que afirmava:

$Y = C + I$, ou seja, que a renda global dependia de duas variáveis - consumo e investimento. Um outro exemplo que reforça a idéia de que a economia contemporânea se processa através de conjuntos é a função demanda ($D = F(p)$), que vive em função dos preços.

Ainda segundo SILVA (1969 p.20): *A teoria conjuntural têm posto de lado outros conceitos econômicos antigos, pois tem se verificado mesmo que as economias mundiais têm abraçado a teoria conjuntural, considerando-se válida em qualquer sistema econômico*.

Por esta abordagem nota-se a importância da linguagem matemática no meio administrativo econômico atual, tornando-se um dos requisitos básicos para a formação do administrador. No entanto, é importante ressaltar que a administração, enquanto ciência social, ocupa-se do comportamento humano, como as formas pelas quais as pessoas (consumidores, trabalhadores, empresários e outros, com poder decisório) podem reagir sob determinadas condições: estas condições, porém, nem sempre permanecem constantes por um tempo suficientemente longo para que os resultados se concretizem. Como conseqüência, as políticas econômicas devem ser revistas com freqüência, à medida que as condições - políticas e sociais, assim como as econômicas e administrativas - modificam-se e que novas informações são recebidas.

2.2 Breve Histórico do Pensamento Econômico

Ao longo dos Séculos, os conceitos administrativos e econômicos vêm evoluindo. Desta forma, a função do administrador, modifica-se paralelamente a alterações dos conceitos atuais.

Para BUARQUE (1990 p. 09): "*A história da evolução dos conceitos econômicos mostra a vinculação entre outros valores éticos da sociedade, suas necessidades de comportamento eficiente do ponto de vista da sobrevivência e as explicações dadas pelas que de certa forma, se comportavam como economistas*".

Assim procurar-se-á traçar um resumo da evolução do pensamento econômico desde a Antigüidade até a Idade Contemporânea.

Segundo GIACOMELLO (1986, p. 26), na Antigüidade, os gregos apresentaram algumas idéias econômicas, com estudos filosóficos e políticos, mas sem envolver estudos vinculados a outras ciências, como Matemática, Sociologia, Geografia, e outras, que pudessem ter um sentido de ciência. Sendo assim, durante muito tempo, a economia constitui simplesmente um conjunto de preceitos que pudessem adaptar soluções de problemas que surgiam no campo particular. Em Roma, segundo GIACOMELLO (1986, p. 27), a economia de troca foi mais intensa que na Grécia, mas também não houve um pensamento econômico geral, tendo uma tendência forte à política, não tinha preocupação com a Economia, apesar de Roma ter sido um centro de afluência de produtos de todas as províncias, gerando conseqüentemente companhias mercantis, sociedade por ações, e similares.

Na Idade Média, era a Igreja que estabelecia os objetivos sociais e éticos para a atividade econômica. De acordo com BUARQUE (1990 p. 20):

Na idade média a subordinação da vida material à vida espiritual futura no céu levou a normas econômicas nas quais o pecado estava presente na condenação de toda atividade

que não se limitasse à sobrevivência dos homens e ao enriquecimento dos príncipes e da Igreja. Eram pecados a cobrança de juros e o desenvolvimento do comércio além das trocas mínimas necessárias. O princípio básico da atividade econômica e, em consequência, de todo trabalho, era o mesmo do resto da vida: a conquista do céu.

A Igreja procurou moralizar o interesse pessoal orientando-o pela moral cristã. Entretanto, a partir da metade do Século XV, essa subordinação religiosa foi substituída pela preocupação metalista, de acordo GIACOMELLO (1986 p. 26). Nesta época a evolução do comércio exigia uma liberação dos princípios éticos, que deveriam ser adaptados à nova realidade, determinado desta forma, um novo ritmo à economia. Os metais preciosos (ouro e pedras preciosas) ganharam valor e tornaram-se sinônimo de riqueza e prosperidade, sem preocupação com o nível de bem-estar dos indivíduos. Mas nas primeiras décadas do Século XVIII, o mercantilismo começou a sofrer restrições quanto ao pensamento. As críticas ao mercantilismo levaram ao surgimento da Fisiocracia, que segundo RIMA (1977, p. 80), significa *regra da natureza*. É a partir da Fisiocracia que a atividade econômica passou a ser tratada cientificamente. A Fisiocracia introduziu idéias totalmente opostas ao mercantilismo.

Quesnay, um dos mais ilustres fisiocratas acreditava que as atividades econômicas não deveriam ser excessivamente regulamentadas e coordenadas por forças exteriores antinaturais. Quesnay contribuiu para o surgimento de novos horizontes para a Ciência Econômica, afirma RIMA (1977 p. 81):

O trabalho de Quesnay e seus discípulos marcam o início da Administração e da Economia como disciplina. Usando o processo de abstração, foram os primeiros a procurar a existência de leis gerais de acordo com as quais os fenômenos econômicos se comportam. Fechando o hiato entre a vontade livre e o Direito Natural que Há tanto tempo

dividia a Teologia e a Ciência, estabeleceram o alicerce para o estudo sistemático de fenômenos sociais em um nível empírico. Os fisiocratas lidavam com fatos, os fatos de uma sociedade doente de abusos, já às vésperas de uma revolução; e dessas observações formaram sua teoria de uma economia funcionada de maneira ideal, que automaticamente tenderia a conseguir resultados ótimos não fossem os distúrbios introduzidos pelos seres humanos sem conhecimento a respeito da ordem natural. (...) criaram mais terreno para Adam Smith e todos os que seguiram e que usaram o método dedutivo.

Contudo, a fase propriamente científica da economia, de acordo com MONTORO (1991, p. 10) se dá em 1776, quando Adam Smith torna-se chefe da Escola Clássica, juntamente, com a Escola Fisiocrata.

Adam Smith, segundo GIACOMELLO (1986, p. 28) foi uma das mais importantes figuras de toda história do pensamento administrativo econômico, pois proporcionou uma visão do progresso administrativo, sob um enfoque teórico. Em sua obra *A Riqueza das Nações* (1890), apontou 03 (três) contribuições que permitem colocá-lo como o pai desta ciência:

- 1) Redefiniu o conceito de riqueza, adaptando-o à realidade do sistema capitalista nascente. Esta deveria passar a ser vista como o poder de produzir de uma nação e não mais como a capacidade de entesouramento, principalmente, de metais preciosos.
- 2) Retirou a vontade de Deus e dos homens da lógica que explicava o funcionamento do processo econômico.
- 3) Formulou a explicação de como a economia funcionava, definiu as regras através das quais *uma mão invisível* regularia o processo, mantendo uma permanente tendência ao equilíbrio.

Por um longo período a Escola Clássica ofereceu base para a teoria política. Filosoficamente, as raízes do sistema político clássico deu origem na concepção do trabalho como fonte de prosperidade e alicerce para todas as reivindicações à riqueza. A intervenção de qualquer espécie era considerada como violação das relações de propriedade de ordem natural. Contudo, a Escola Clássica começa a ser contestada pela Escola Alemã e pela Escola Socialista. De acordo com RIMA (1977, p. 218), a Escola alemã prendeu-se mais a questão do método.

A crítica da Escola Socialista foi muito mais enérgica. Dentre os socialistas, destacou-se Karl Marx. Sua análise da origem, funcionamento e destruição inevitável do sistema capitalista são não apenas os rivais mais completos e mais bem articulados da análise clássica, mas também o de maior impacto para as gerações futuras. Para Marx, o principal impulsor da mudança social se encontraria nas mudanças do modo de produção. Em seu trabalho procura responder questões, como por exemplo, quais seriam os reflexos do conflito entre o modo de produção e a superestrutura da organização social e quais as razões da insustentabilidade do capitalismo.

A visão dos neoclássicos sobre esta questão é essencialmente, técnica. A produtividade cresce graças ao avanço técnico, mas o mercado é freado por esse próprio avanço. Iniciam-se então, as primeiras tentativas de explicar, em detalhes, como cada ação econômica se inter-relaciona em um equilíbrio geral formulado matematicamente. Dessa forma, {...} *a ciência econômica começa a ser comparada com as ciências cuja nobreza decorria da neutra matematização de suas explicações.* (BUARQUE, 1990, p. 25).

Evidencia-se, no final do Século XIX, a urgência da reabordagem dos princípios básicos que orientavam a ciência econômica. Coube aos neoclássicos ou marginalistas realizar, não apenas a reabordagem teórica que se impunha, mas também a elaboração de princípios fundamentais da economia. Sobre este importante período da evolução do pensamento econômico, MONTORO (1991, p. 15), escreve:

O economista, assim como o administrador passou a se preocupar com a alocação de recursos escassos entre usos alternativos, com o fim de maximizar a utilidade ou a satisfação dos consumidores. Concomitantemente, a economia adquiriu caráter internacional, já que anteriormente representava campo de estudos de ingleses e franceses, principalmente. E tornou-se disciplina acadêmica, estudada em Universidades, deixando de ser domínio quase exclusivo de homens de negócio.

De fato, a introdução do neoclassicismo mudou de modo significativo à orientação dos estudos econômicos. Esta Escola junto a Escola Hedonista, segundo SILVA (1969, p. 32) trouxe as seguintes contribuições:

- a) *Traçaram princípios da economia pura, tais como: valor de troca, valor de uso, procura, oferta, utilidade marginal, serviço como atividade produtiva.*
- b) *Criaram idéias de mercado econômico, de equilíbrio econômico e humanístico, de equilíbrio de troca e organizaram a teoria da produção.*
- c) *Criaram igualmente, o método matemático que, constituiu uma metodologia de controlar a economia através de fórmulas matemáticas e estatísticas. LEON WALRAS forneceu estas contribuições Escolas econômicas.*

A Teoria Neoclássica teve sua difusão, apresentando-se sob forma de importantes Escolas, dentre as quais e destacaram a Escola de Viena ou Escola Psicológica Austríaca, a Escola de Lausanne ou a Escola Matemática, a Escola de Cambridge e a Escola Sueca.

A partir do Século XX, por volta dos anos 30, a ciência econômica destituiu-se do papel meramente explicativo, para assumir uma função tecnológica de intervenção no processo social. Os problemas decorrentes da Primeira Grande Guerra e da crise de 1929 evidenciaram a insuficiência da tradição clássica e neoclássica para solucioná-los. Estava muito distante da realidade a imagem de funcionamento de um sistema econômico criado pelos clássicos e neoclássico: o pleno emprego seria o nível normal de operação da economia e as distorções que surgissem teriam correção oriunda de remédios gerados pelo próprio sistema econômico. Ao invés disso, entretanto, o desemprego atingira proporções alarmantes e não havia indicações de que tal situação estivesse se autocorrigindo.

Nesse conturbado período, surge a teoria de John Maynard Keynes, revolucionando a economia contemporânea com seus princípios e novos conceitos de economia. Criticou profundamente a Teoria Clássica e apresentou um programa para a promoção do pleno emprego.

Por outro aspecto, segundo BUARQUE (1990, p. 26) *Keynes passa a perceber a necessidade e a possibilidade do Estado intervir, como única forma de corrigir a incapacidade da mão invisível para manter o desejado equilíbrio.* A obra de Keynes foi muito significativa na história da economia. Porém, segundo MONTORO (1991, p. 21),

As deficiências e as "temeridades" da obra de Keynes, entretanto, têm sido apontados por vários autores: ao invés de "geral", como pretendeu, sua Teoria "permaneceu particular (resposta à situação da Grã-Bretanha durante a crise dos anos 30; limito-se ao subemprego e ao curto período; simplificou exageradamente a realidade econômica; omitiu da análise a microeconômica; colocou-se voluntariamente no quadro das estruturas capitalistas; não se aplicou aos países emergentes etc. O que é mais grave: não considerou o problema fundamental do fim "da análise produtiva ou a que"

tipo de civilização “é chamada a servir a gigantesca engrenagem de técnicas, capitais e trabalho humano)”.

Apesar das numerosas críticas, a obra de Keynes teve um impacto significativo na história da ciência econômica, sendo muitas de suas doutrinas seguidas até hoje por economistas do mundo inteiro. Sua Teoria sobre juros, moeda e desemprego foi tão significativa que é também denominada de *revolução Keynesiana*.

CAPÍTULO 3

3. REVISÃO DA LITERATURA SOBRE PRAZER E TRABALHO

3.1 O que é o trabalho?

De acordo com o Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa, de Caldas Aulete trabalho é "... ocupação em alguma obra ou ministério; exercício material ou intelectual para fazer ou conseguir alguma coisa. Luta, lida, esforço, labutação".

Segundo KRAWULSKI (1991), trabalho é "... esforço empreendido na consecução de um fim, o trabalho é uma atividade tão antiga quanto o empenho do homem em obter a satisfação de suas necessidades, garantindo, assim, sua sobrevivência e a da espécie". De acordo com SÁVTCHENKO (1987: 3), "... o trabalho do homem, as suas condições e seus resultados são o objeto de estudo de diversas ciências. As ciências naturais estudam o aspecto psicológico e fisiológico do trabalho e as sociais analisam-no como um fenômeno sócio-econômico".

A Ergonomia, ciência antropocêntrica, visa à adaptação do trabalho ao ser humano, tanto do ponto de vista físico como psicológico. Na linguagem cotidiana, a palavra trabalho possui muitos significados; o mais comum, conotando a ação do homem para sobreviver e realizar-se. Segundo BUENO (1988 v.8, p. 4020), trabalho é "... um termo masculino que, em sua forma substantiva, quer dizer: exercício, aplicação de energia física em algum serviço, em uma profissão, ocupação, mister, ofício, labuta, esforço, esmero, cuidado, dedicação, feitura de uma obra, a própria obra já executada, livro, compêndio, escultura, pintura, aflição, sofrimento, parto".

Etimologicamente, a literatura evidencia que a maioria das línguas da cultura européia apresenta mais de um significado para a palavra trabalho. No grego,

"érgon" significa ação, obra, coisa feita pelo exercício da ação, em oposição à "aergie" (inação). Já "aergein" quer dizer estar em lazer, sem nada para fazer, e "ponos" significa pena, fadiga, trabalho fatigante.

Existe, então, uma palavra para fabricação, outra para esforço e uma terceira, traduzindo o ócio, em oposição a trabalho.

O latim clássico distingue entre "laborare", a ação do labor e "operare", que corresponde a "opus", obra. "Laborare" significa trabalhar, laborar, executar, empenhar-se em algo, e também sofrer, padecer, estar doente, estar em dores de parto, cansar-se, fatigar-se, sucumbir. "Opus" refere-se à obra, trabalho, mas tem, também, a conotação de penas e riscos.

O francês distingue entre "travailler" e "oeuvrer", além de "tâche" que significa tarefa; em italiano existe "lavorare" e "operare", e o espanhol apresenta "trabajar" e "obrar". No inglês existem "labour" e "work", esta última expressando algo que se faz ou foi feito, ação, produto da ação de uma pessoa, criação, coisa feita manualmente. Em alemão distingue-se entre "arbeit" e "werk", sendo a última idéia de trabalho ou ação produtiva.

Em todas as línguas indo-européias e, conseqüentemente, em suas derivadas, as palavras equivalentes a "labor" possuem conotação de dor, atribulação, esforço e cansaço, enquanto "work" ou "werk" representam criação. (ALBORNOZ, 1988; ARENDT, 1987).

Em português encontram-se as palavras labor e trabalho como sinônimas; no entanto, na palavra trabalho está igualmente implicado os dois significados: a realização de uma obra expressiva, criadora e permanente, por um lado, e os esforços rotineiros, repetitivos e consumíveis, por outro.

Em nossa língua, a palavra trabalho originou-se do latim vulgar "tripalium", embora seja, às vezes, associada a "trabaculum". "Tripalium" era um instrumento feito de três paus aguçados, com pontas de ferro, no qual os antigos agricultores batiam os cereais para processá-los.

Os dicionários, porém, registram "tripalium" apenas como instrumento de tortura, o que teria sido originalmente ou se tornado depois de seu uso na agricultura.

Associa-se, também, à palavra trabalho o verbo do latim vulgar "tripallare", que significa justamente torturar.

Portanto, é da utilização desse instrumento como meio de tortura que a palavra trabalho significou, por muito tempo e até os dias atuais, padecimento, cativo e castigo. (ALBORNOZ, 1988 p. 102; BUENO, 1988)

3.1.2 O conceito de trabalho

Considerado em sua mais ampla acepção, o trabalho pode ser concebido como o exercício da atividade humana, quaisquer que sejam a esfera e a forma sob as quais esta atividade seja exercida. Muitos autores, ao conceituá-lo, enfatizam o fato de que também os animais, a seu modo, o realizam, mas o trabalho animal, como o das formigas ou das abelhas, é produto de comportamentos instintivos, enquanto o que caracteriza o trabalho humano é a adaptação a situações imprevistas e a fabricação de instrumentos, bem como o fato dele ser consciente e proposital, na medida em que o resultado do processo existe previamente na imaginação do trabalhador. (BRAVERMAN, 1987, FRIEDMANN, 1973, apud KRAWULSKI, 1991)

a) Características e aspectos principais:

Como toda ação humana, o trabalho, normalmente, tem seu ponto de partida na insatisfação.

A extração, criação, produção ou transformação dele decorrentes ocorrem porque há uma privação, uma necessidade, cuja satisfação é um passo em um processo de sucessivas necessidades. A necessidade é a mais evidente das características do trabalho, apontada pelos autores que o conceituam, quase que justificando sua existência. Dentro deste entendimento, o homem trabalha porque precisa, para garantir sua sobrevivência, como afirma SÁVTCHENKO (1987: 4): "... o trabalho é um companheiro inseparável do homem, pois ele é uma necessidade objetiva da sua vida".

Alguns estudiosos assinalam uma outra característica marcante do trabalho: a organização, em um quadro social, da relação do homem com a natureza. MARX analisou vigorosamente esta relação na atividade de trabalho, pois, para ele, antes de tudo, o trabalho é um ato que se passa entre o homem e a natureza.

Para a maioria dos economistas liberais, a principal característica do trabalho, enquanto comportamento essencialmente humano, é a sua utilidade, aspecto que se faz presente a partir do momento em que este passa a ser visto como fator de produção, ao lado da natureza e do capital e, conseqüentemente, como criador de riquezas.

b) A influência da Igreja:

A Igreja tem se manifestado, em seus escritos, a respeito do trabalho, ainda que nem sempre com a mesma conotação.

Na tradição judaico-cristã, o trabalho é considerado como labuta penosa, maldição à qual o homem está condenado pelo pecado, fruto de sua desobediência.

Assim, a Bíblia apresenta o trabalho como castigo e meio de expiação do pecado original, ao expressar no Gênesis: "Comerás o pão com o suor do teu rosto".

As Santas Regras de São Bento também tiveram grande influência na concepção do trabalho, baseando-se na necessidade de salvação do homem e de sua aproximação a Deus, através dele. É dessa maneira que os beneditinos, colocando em prática seu lema "ora et labora" ("reza e trabalha"), tiveram papel decisivo na reconstrução da Europa após a queda do Império Romano.

Com o advento da reforma protestante, o trabalho é uma vez mais fortalecido como chave da vida. Então, manter-se por meio dele é um modo de servir a Deus. As profissões passam a ser vistas como fruto de uma vocação, e o trabalho, o caminho religioso para a salvação. Para a ética do trabalho protestante de Martinho Lutero, trabalhar árdua, diligente e abnegadamente equivale a cultivar a virtude.

No século XIX, a encíclica RERUM NOVARUM, assinada pelo Papa Leão XIII, proclama o trabalho um modo de expressão direta da pessoa humana, não devendo o Estado deixá-lo à mercê do jogo automático das leis do mercado, como uma mercadoria, mas ampará-lo pelos critérios de justiça e equidade.

No entanto, à parte estes conceitos, o trabalho tem sido considerado, entre moralistas e filósofos, por uns, como um mal necessário ou uma fonte de sofrimentos; por outros, uma fonte de alegria e de prazer e, ainda, por outros, uma necessidade imposta ao homem pela própria natureza, ou um dever imposto pela sociedade.

c) Objetivos do trabalho:

Além de propiciar a realização do homem como ser biológico, o trabalho traz, em seu bojo, um outro objetivo, qual seja, o de favorecer esta realização no nível

espiritual-psicológico. Para o alcance deste segundo objetivo, contudo, é necessário que o trabalho seja simultaneamente meio e fim: meio, na medida em que o seu produto provê a subsistência individual e a produção social; e fim, enquanto puder proporcionar, em algum grau, a auto-realização e o crescimento dos indivíduos, enquanto seres humanos.

3.2 Prazer

No Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa, de CALDAS AULETE (1964), prazer, substantivo masculino, significa "... júbilo, alegria, contentamento; sentimento ou sensação agradável, deleite, satisfação, delícia. Boa-vontade agrado. Distração, divertimento".

Segundo DACQUINO (1984), prazer, em sentido psíquico, é o que resulta do funcionamento equilibrado e coerente do ser humano, nos seus inúmeros aspectos, inclusive os corporais, mas, sobretudo, os psíquicos.

O prazer nasce da ausência de inibições profundas e de ansiedade injustificada. É uma sensação global de bem-estar, que proporciona uma vida instintiva e racionalmente "sadia", vivida na liberdade e na serenidade interior.

Resumindo, é a capacidade sempre renovada de saber adaptar-nos às situações mutáveis de nossa existência, sem cair na aflição. Quem aprendeu a se comportar assim, experimenta um autêntico "prazer de viver".

De acordo com SCHUTZ (1974), o prazer é o sentimento que provém da realização do nosso potencial. A realização traz ao indivíduo o sentimento de que pode defrontar-se com seu meio-ambiente; o sentimento de autoconfiança, de ser uma pessoa importante, competente e amável, capaz de manejar as situações à

medida que surgem, de usar plenamente suas próprias capacidades e de ser livre para expressar seus sentimentos.

O prazer requer um corpo energético e vivo, auto-satisfação, relações produtivas e satisfatórias com os outros e uma relação bem sucedida com a sociedade.

A primeira área de realização é a estrutura física. O prazer corporal não provém apenas de uma constituição atlética, mas de um corpo que funcione suave e graciosamente, sem esforço desnecessário; um corpo no qual as juntas sejam flexíveis, os músculos tonificados, em que o sangue circule vigorosamente, a respiração seja profunda e plena, o alimento bem digerido, o aparelho sexual se encontre em bom funcionamento e o sistema nervoso atuando satisfatoriamente. O prazer também é conseqüência do pleno desenvolvimento do funcionamento pessoal.

As partes do corpo podem ser treinadas, exercitadas e ativadas; os sentidos devem se tornar mais aguçados para discriminar odores e imagens. A força e o vigor musculares podem ser aumentados. A percepção e a apreciação sensoriais devem ser despertadas de modo a que possa ser desenvolvida uma maior sensibilidade às sensações corporais e aos fatos naturais. O controle motor pode ser cultivado de modo a resultar no desenvolvimento de habilidades mecânicas e artísticas e em uma melhor coordenação e destreza.

O prazer surge quando alguém realiza seu potencial para o sentimento, para a liberdade e abertura internas, para a expressão total de si mesmo, para poder fazer tudo aquilo de que é capaz, e para estabelecer relações satisfatórias com os outros e com a sociedade.

Quanto mais habilidades forem desenvolvidas e usadas por um indivíduo, mais prazer ele sentirá. A fonte máxima do prazer é a realização e emprego de nossos

recursos, o fracasso no uso dos mesmos leva, conseqüentemente, a uma ausência de prazer.

PRADO (1998), conceitua prazer da seguinte forma: *"... é aquela sensação que temos quando algo nos acontece, ou que fazemos acontecer, que concorda com o nosso ser naquele momento"*. De maneira inversa, *"... desprazer e dor são sensações que temos quando algo acontece, ou que fazemos acontecer, que discorda do nosso ser naquele momento"*. Assim, um prazer de agora, poderá não ser daqui a pouco, e até ser desprazeroso no futuro, podendo ser temporário ou não.

- Como o nosso cérebro processa o prazer:

De acordo com PRADO (1998), baseado em informações biológicas do Prof. Esper Cavalheiro, vice-reitor da Faculdade Federal de Medicina de São Paulo, *"... a endorfina (endor - em grego, próprio mais fino, de morfina) entra em produção com a sensação de prazer, depois cria um círculo vicioso que aguça ainda mais as atividades mentais nos processos ligados ao prazer"*. Nas palavras do prof. Esper: *"... o nosso cérebro cria o seu próprio 'barato', produzindo a sua morfina pura, nas doses certas, e sem efeitos colaterais"*.

Por outro lado, a adrenalina, substância autofabricada pelos animais para mobilizar seus recursos para agir, para poder enfrentar perigos repentinos em frações de segundos, se utilizada em excesso é a causa da doença do século XX: o estresse.

Fisicamente, a adrenalina faz ultrapassar limites e, mentalmente, dota de uma clareza extraordinária para poder decidir se fugir ou lutar e, como fugir ou lutar. Normalmente a adrenalina age energizando, aumentando a tensão muscular, a pressão sangüínea e os batimentos cardíacos, o que, sem exageros, é natural e saudável.

De outra parte, a endorfina age para contrabalançar a excitação provocada pela adrenalina. Ela relaxa, faz baixar a pressão, os batimentos do coração e diminui a tensão muscular. É responsável, também, pelas atividades do sistema imunológico, protegendo de doenças.

O ideal é a utilização dessas substâncias com equilíbrio: adrenalina para tirar o ser humano da letargia e prepará-lo para a ação, e a endorfina para o seu relaxamento e aproveitamento daquilo que a ação colocou ao seu alcance.

Em suas pesquisas Prado estabeleceu uma relação de igualdade entre a sensação de prazer da criação, do prazer do encontro de uma solução, seja através de pesquisa própria ou de outra pessoa e, ainda, do prazer do aprendizado, decorrente da conscientização de que algo foi aprendido.

Desta forma, estas três situações têm a mesma raiz, porquanto "... no que concerne ao cérebro de cada um, todo aprendizado é o encontro de uma solução, uma criação, que resulta numa certa forma de orgasmo".

O prazer é a mãe das motivações, é o elemento básico para o aprendizado, pois não se aprende aquilo para o que não se está motivado e a maior motivação é a do prazer, o prazer de saber mais sobre aquilo em que temos prazer de atuar.

3.2.1 Algumas pinceladas pela História

EPICURO faz do prazer o fim da vida, mas o conceito que ele apresenta lembra mais uma suave felicidade, uma harmonia afastada de todo traumatismo. *"O limite quantitativo dos prazeres é uma supressão do sofrimento. Onde há prazer, enquanto há prazer, não há dor, nem sofrimento"*.(EPICURO, Doutrinas Principais

111) *"Insuportável felicidade é a supressão total do sofrimento"*. (EPICURO, Fragmentos 60).

EPICURO nos diz, também, que o bem-estar do corpo é um pré-requisito para o bom funcionamento da mente. "O maior fruto do prazer é a liberdade". A disciplina de todos permite a fruição do prazer por parte de cada um: "O direito natural não é outra coisa senão o pacto de utilidade cujo objeto é que não nos prejudiquemos reciprocamente, a fim de não sermos prejudicados. Cada um, protegendo-se contra o outro protege este outro". (EPICURO)

Desta forma, o prazer grego, em sentido amplo, é a ordem social no que diz respeito ao indivíduo; a justiça é a mesma realidade voltada para o outro. SÊNECA compara o prazer à flor que aparece espontaneamente em uma roça cultivada com verduras. "Igualmente, o prazer não é o salário nem o móvel da virtude, mas seu acessório; não é porque ele dá prazer que procuramos a virtude, mas porque se gosta dela que ela dá prazer".

A felicidade não exclui o prazer e não se equipara à beatitude divina. Os gregos viam nela "... o sinal duma completa realização de nossa natureza. Um grego, qualquer que seja a sua concepção sobre a essência da moralidade, não vê outro fim último para a atividade que não seja a obtenção e a conservação da felicidade. À medida que se desenvolve a noção de responsabilidade moral da pessoa, a felicidade de que se trata é menos uma felicidade outorgada do que um estado merecido".

A moral de Aristóteles visa também à felicidade do "bem agir" e de seu sujeito: agir bem sucedido (não moral de pura intenção), desabrochar. Distinguem oportunamente a vida sensual (visando o puro prazer), a vida política (visando governar com sabedoria, grau intermediário de felicidade) e a vida contemplativa (que chega a se unir à impassibilidade do Uno, reservado a uma pequena elite).

Mas, cada ser humano, agindo conforme seus dons, pode e deve atingir a felicidade que lhe cabe, sábia administração dos prazeres desta vida. LÉON ROBIN (1970), declara que: *"... os erros sobre a qualidade do prazer não provam que ele não seja o elemento divino que secretamente reside em todas as coisas. Se os prazeres da devassidão não fossem prejudiciais à saúde, nada haveria a dizer contra eles"*.

Anunciando aquilo que MICHEL FOUCAULT confirma para a Antigüidade: *"Para Aristóteles, em suma, o problema moral é essencialmente o problema do bom uso dos prazeres e das dores"*. "A vida do homem honesto não tem necessidade do prazer como de um acréscimo (ou acessório), mas possui, em si mesma, o prazer". Este refrão de Aristóteles censura a busca do prazer pelo prazer. Sem dúvida, aproxima prazer e felicidade, elevando o primeiro e conferindo realismo ao segundo conceito.

Não concorda como Filebo de Platão na sua defesa do prazer como bem supremo. *"Não há dúvida de que o maior prazer está ligado ao exercício perfeito de qualquer função..."*, observou LÉON ROBIN.

Antecipando sobre o pensamento cristão e medieval, é importante completar o posicionamento ético de Aristóteles sobre o prazer com seu maior e melhor comentarista medieval, Tomás de Aquino. São Tomás não aceitou a idéia de que toda paixão é nefasta: seu propósito de reconciliar o mais possível natureza e graça, como sendo dons do mesmo Deus criador é de suma importância para entendermos sua moral e sua posição frente ao prazer.

Tomás volta à dinâmica aristotélica do desejo-motor: as paixões merecem o nome de doença, quando se subtraem ao governo da razão. O amor é uma paixão, pai do desejo, sendo a reação da mente frente ao objeto desejável, cuja obtenção propicia contentamento e prazer. Assim, o prazer é uma paixão. Nasce da nossa conjugação com um bem que nos convém; seu valor moral não pode ser

determinado a priori. No entanto, somente Deus pode satisfazer o apetite humano de beatitude: o prazer é apenas um baliza, nada desprezível.

Outras frases de São Tomás de Aquino: *"Ninguém pode viver sem usufruir algumas satisfações sensíveis e corporais"; "... sem recolher algumas satisfações em suas atividades virtuosas, os homens não perseveram". "O remédio à fadiga da alma, como à do corpo, é o repouso. Repouso da alma é o prazer. É mister, portanto, remediar a sua fadiga concedendo-lhe alguns prazeres que fazem cair à tensão do espírito".*

3.2.2 Hedonismo:

A ambigüidade do conceito de prazer permitiu agrupar, sob a denominação geral de hedonismo várias linhas filosóficas claramente distintas.

"Hedonismo é definido como a doutrina que considera o prazer (hedoné em grego) o objetivo supremo da vida".

Surgiu muito cedo na história da filosofia, em duas modalidades: a primeira considera o prazer como critério das ações humanas; a segunda toma o prazer como único valor supremo.

Manifestações históricas: O primeiro pensador que formulou uma tese explicitamente hedonista foi Eudoxo de Cnido, no início do século IV AC; considerava o prazer o bem supremo de todos os seres. Fundada na mesma época por Aristipo de Cirene, a escola cirenaica se manifestou de maneira semelhante.

Aristipo entendia por prazer uma qualidade positiva, uma forma de satisfação tranqüila regida pelos sentidos. Considerava o prazer como algo fugaz e que o

homem deveria desfrutar do presente, pois só o presente pertence a ele realmente.

A escola de Epicuro propunha um prazer moderado, único capaz de evitar a dor. Assim, o prazer epicurista quase que se confundia com a indiferença à dor. Em Aristóteles, o fim último das ações humanas era a felicidade, em geral, sinônimo mais vago e impreciso de prazer.

Como fundamento do comportamento humano, o hedonismo sempre esteve presente na história do pensamento. Foi incorporado à filosofia dos empiristas britânicos THOMAS HOBBS, JOHN LOCKE e DAVID HUME. O britânico JEREMY BENTHAM, criador do hedonismo moderno ou utilitarismo foi mais radical e pregou a *"maior felicidade para o maior número"*.

Desta forma, enquanto as teorias hedonistas antigas olhavam o prazer do indivíduo, as modernas se baseiam em uma concepção mais ampla de prazer ou felicidade. Em primeiro lugar está o prazer ou o bem-estar da comunidade. Assim, o hedonismo moderno deixa de fazer parte de uma ética individual ou egoísta para se integrar em uma ética social.

Tipos de hedonismo:

Existem, basicamente, duas formas de hedonismo, o ético e o psicológico. Segundo RICHARD B. BRANDT, um dos filósofos modernos que mais se dedicaram ao hedonismo ético, *"... uma coisa é intrinsecamente desejável (ou indesejável) se e somente se, e na medida que, é prazerosa (ou não prazerosa)"*.

Quanto ao hedonismo psicológico, existem várias doutrinas classificadas de acordo com a determinação temporal do prazer.

A teoria do prazer dos fins ou "hedonismo psicológico do futuro" sustenta que o prazer pessoal é o objetivo final de um indivíduo. BENTHAM, representante desse tipo de hedonismo, afirmou que todo homem se sente inclinado a perseguir a linha de conduta que, acredita, o levará à máxima felicidade.

O chamado "hedonismo psicológico do presente", baseado na motivação prazerosa por meio do pensamento, considera que um indivíduo se sente motivado a produzir um determinado estado de coisas se o fato de pensar nelas for prazeroso. O "hedonismo psicológico do passado" defende que a intensidade do interesse de uma pessoa por um tipo de acontecimento é resultado de satisfações passadas. (NOVA ENCICLOPÉDIA BARSA, 336).

Na Mitologia Grega o deus do prazer, Dionísio, é o próprio exemplo da liberdade, da busca de prazer e de satisfação na vida. Dionísio é aquele arquétipo que sugere alegria, êxtase, entusiasmo, instinto natural, o apaixonado que tem coragem de ir em busca de outros caminhos, de possibilitar-se à liberdade. É o adolescente na vida, é o curinga, o viajante; em certas representações, ele é o "louco", porquanto foge ao padrão "normal", quando não se deixa prender por amarras culturais que o impeçam de buscar o que melhor lhe faz ser feliz e ter prazer. (PATRÍCIO 1995).

Vem de Dionísio a inspiração vivificadora das capacidades humanas, da autoconfiança, da sensação heróica de poder viver e trabalhar com alegria, contrariando a angústia e o sacrifício revivido diariamente no eterno sofrimento de Prometeu. (RAMOS, 1996).

3.2.3 O Prazer e a Ergonomia

DEJOURS (1994) postula: "... costuma-se separar a carga de trabalho em dois setores: a carga física de um lado, a carga mental de outro".

... Proponho, para a carga mental, separar essas duas ordens de fenômenos e reservar aos elementos afetivos e relacionais um referencial específico: o da carga psíquica do trabalho ““.

Em seguida, o autor afirma, baseado em estudos de MONOD, LILLE (1976), que a noção de carga em ergonomia é, geralmente, associada à preocupação de quantificação e objetividade.

Entretanto, considerando a carga psíquica, não é possível quantificar uma vivência, que é, antes, de tudo, qualitativa. Assim, o prazer, a satisfação, a frustração, a agressividade não podem ser medidas por números, pois têm um caráter subjetivo.

DEJOURS divide a carga psíquica em positiva e negativa, salientando que, se um trabalho permite a diminuição da carga psíquica, ele é equilibrante. Por outro lado, se ele se opõe a essa diminuição, o trabalho é fatigante. Neste tipo de trabalho a energia psíquica se acumula, tornando-se fonte de tensão e desprazer, a carga psíquica cresce até que aparecem a fadiga e a patologia. Inversamente, no trabalho equilibrante, ou seja, um trabalho escolhido livremente ou organizado livremente oferece, na maioria das vezes, vias de descarga mais adaptadas às necessidades: o trabalho torna-se um "meio de relaxamento", a tal ponto que uma vez a tarefa terminada, o trabalhador se sente melhor que antes de tê-la começada, por exemplo, é o trabalho do artista, do pesquisador, do cirurgião, quando estão satisfeitos com seu trabalho. Postula-se, então, a existência de uma carga psíquica negativa do trabalho, ou de uma "descarga psíquica" de trabalho.

Nas palavras de DEJOURS (1994),

"... para transformar um trabalho fatigante em um trabalho equilibrante precisa-se flexibilizar a organização do trabalho, de modo a deixar maior liberdade ao trabalhador para rearranjar seu modo operatório e para encontrar os gestos que são capazes de lhe fornecer prazer, isto é, uma

expansão ou uma diminuição de sua carga psíquica de trabalho. Na falta de poder assim liberalizar a organização do trabalho, precisa-se resolver encarar uma reorientação profissional que leve em conta as aptidões do trabalhador, as necessidades de sua economia psicossomática, não de certas aptidões somente, mas de todas, se possível, pois o pleno emprego das aptidões psicomotoras, psicossensoriais e psíquicas parece ser uma condição de prazer no trabalho".

3.2.4 O Prazer da Criatividade

Segundo DACQUINO (1992), "*... o que caracteriza o homem não é apenas a razão, mas também a capacidade de superá-la, mediante a criatividade. De fato, criar é ir além dos limites do racional, ou pelo menos, do comum; é sair do isolamento de si, para ir ao encontro do outro; é entrar no futuro, na eternidade. Por isso, pode-se falar de criatividade, no campo da arte ou da pesquisa científica*". Segundo o mesmo autor, a criatividade está ligada à camada mais profunda do ser humano. Baseia-se em uma atividade do inconsciente com a participação do consciente.

Assim, a criatividade é a ativação de pulsões eróticas sublimadas, que levam o ser humano a ir além das respostas costumeiras e comuns, efetuando algo insólito.

De acordo com o autor citado, "*... o Eros não é somente uma pulsão humanizante, enquanto portador do amplo leque afetivo. É também um impulso interior que estimula a fugir dos estereótipos e dos convencionalismos do consciente, inventando novos esquemas fantásticos e possibilitando exprimir, sob a forma de símbolos, autênticos conteúdos inconscientes*".

A pessoa criativa vive a própria realidade interior e exterior, reagindo a ela, de maneira peculiar, enquanto elabora pulsões e informações de forma diferente daquela outra, não criativa. Assim, é artista quem, vivendo intensamente uma

emoção, consegue exprimi-la concretamente, a fim de manifestá-la e transmiti-la aos outros.

Quando o Eros consegue um certo nível de sublimação, estimula a pessoa a um processo criativo. Para que isto aconteça é necessário que o consciente esteja aberto aos impulsos do inconsciente.

As manifestações da criatividade são multiformes devido às diferenças existentes sob o aspecto qualitativo e quantitativo da vocação criativa. (DACQUINO, 1984).

Assim, deve-se levar em conta não somente os componentes conscientes, mas também, o nível de motivações inconscientes e conscientes. A criatividade não é um atributo peculiar de poucos indivíduos excepcionais; está presente em todos. O que os distingue é o grau de intensidade com que a manifestam. Por fazer parte de todo ser humano, a criatividade necessita ser individualizada e incentivada.

De acordo com estudos de PRADO (1998) sobre criatividade chegou-se à conclusão que: *"... todo ato criativo, toda nova idéia somente acontecia quando a atividade envolvida era prazerosa"*.

A criatividade é conseqüência que aparece quando uma pessoa atinge um alto nível de prazer em uma determinada atividade. Isso se deve ao fato de, para gerar algo novo, nosso cérebro necessita de um banco de dados e o respectivo domínio sobre ele, adquirido através de vários e constantes aprendizados. E o aprendizado está ligado ao prazer naquela atividade.

É preciso o domínio sobre o assunto para que se possa ter uma visão abrangente e divagar e, que desta divagação nasça algo de novo. Além disso, a fagulha intuitiva é de fundamental importância para a criatividade. Quanto maior os domínios sobre um assunto, maiores são as possibilidades de uma nova conexão de idéias, aquela percepção fora do tradicional que caracteriza uma criação.

A criatividade manifesta-se também fora da produção de uma obra de arte ou de uma invenção científica, uma vez que criativo é todo pensamento e toda ação que nos sublimam, afastando a pessoa dos instintos arcaicos e tornando-a mais humana. Até mesmo o trabalho pode ser um meio de gratificação criativa. A arte é formulação fantástica; o trabalho é real, entretanto, todos têm, em comum, a tendência para a ordem, a harmonia, a beleza, mediante o aperfeiçoamento dos meios expressivos.

Segundo D ACQUINO (1984), *o artesão que cria um lindo objeto ou o camponês que cultiva um bom produto agrícola, são protagonistas do próprio trabalho, não executores passivos; eles transmitem ao que produzem sua realidade interior, sua personalidade.*

Além de trabalhar com os braços, trabalham com a mente (e, por isso, também com criatividade).

Corroborando com o autor citado, a pessoa que pode ver seu esforço transformado em algo concreto ou um benefício direto, ou seja, poder ver os produtos finais, decorrentes de seu trabalho, possui maior criatividade, uma vez que sente maior prazer ao realizar sua atividade profissional.

O mundo industrializado que, muitas vezes, não respeita as necessidades psicológicas do trabalhador, alienando-lhe a personalidade com trabalhos extremamente repetitivos, os quais dispensam seu esforço mental, conseqüentemente, impede que venham à tona seus estímulos criativos.

Aquilo que se produz é determinado por precisas instruções de outrem, sem que o trabalhador tenha uma participação direta. Isto dá margem ao automatismo, a frustração, falta de motivação, desadaptações, despersonalizações, seguidas, também, de descompensações neuróticas (psicossomatismos).

Ainda de acordo com D ACQUINO (1984), relacionar-se com os outros pode fomentar ou frear a criatividade. O amor quase sempre a aumenta, pois produz

entusiasmo, euforia, dinamismo, hiperatividade. Justamente porque cada um de nós possui, no inconsciente, uma "potencialidade criativa" própria, o amor entendido como dimensão lúdica, como momento de fantasia, como relacionamento dinâmico e fecundo, é um reflexo e uma manifestação fundamental dessa mesma potencialidade. Quem ama, cria não apenas porque procria (ou seja, cria a vida), mas, sobretudo porque, na comunhão afetiva, produzem-se interações de maior humanidade. De fato, ao harmonizar dois inconscientes, o amor multiplica a criatividade, resultando disto muito mais que o nascimento biológico dos filhos. Afinal, qualquer tipo de amor contribui para estimular a criatividade, dado que todo ato de amor é criativo. Somente o ódio não cria, antes destrói.

Não temos experiência da morte física, mas conhecemos bem a psíquica, que consiste em perder a esperança, o amor, nutrir-se só de ódio, perdendo toda criatividade para o bem.

O dinheiro, o sucesso, o poder, a 'inteligência aliada ao silício', representada pelas calculadoras são apenas paliativos, quando um indivíduo perdeu a capacidade de criar.

A pior desgraça que pode advir à humanidade é um mundo sem artistas.

A improvisação é uma forma de expressão da criatividade.

NACHMANOVITCH (1993) comenta:

“Num certo sentido, toda arte é improvisação. Algumas improvisações são apresentadas no momento em que nascem, inteiras e de repente, outras são ‘improvisações estudadas’, revisadas e reestruturadas durante certo tempo antes que o público possa desfrutá-las”.

Mesmo quando escreve música o compositor está improvisando (ainda que apenas mentalmente). Só depois ele vai refinar o produto de sua improvisação, aplicando a ele técnica e teoria. ‘Compor’, escreveu Arnold Schoenberg, ‘é

retardar a improvisação; muitas vezes não se consegue escrever numa velocidade capaz de acompanhar a corrente de idéias.’ Obras de arte acabadas, que admiramos e amamos profundamente, são, num certo sentido, vestígios de uma viagem que começou e acabou. O que alcançamos na improvisação é a sensação da própria viagem ““.

Desta forma, o essencial da improvisação é a livre expressão da consciência quando desenha, escreve, pinta ou toca o material bruto que emerge do inconsciente.

Conta-se que um dos alunos de BACH lhe perguntou: "Professor, como é que o senhor consegue pensar em tantas melodias?" E BACH lhe respondeu: "Meu garoto, minha maior dificuldade é evitar tropeçar nelas quando me levanto pela manhã".

Existe, também, a famosa teoria de MICHELANGELO sobre a escultura: a estátua já está contida na pedra, sempre esteve na pedra desde o princípio dos tempos, e o trabalho do escultor é vê-la e libertá-la, retirando, cuidadosamente, o excesso de material. (NACHMANOVITCH, 1993).

A literatura sobre a criatividade fala de experiências de ruptura, de insight; alguma coisa imprevisível salta de dentro do ser, desbloqueado de algum impedimento ou medo, remetendo à sensação de clareza, poder e liberdade. Tudo isso gera um incrível prazer e uma enorme alegria. *É um prazer, segundo NACHMANOVITCH (1993), que "não se iguala a nada neste mundo".*

E continua: *"O processo criativo é um caminho espiritual. E essa aventura fala de nós, de nosso ser mais profundo, do criador que existe em cada um de nós, da originalidade, que não significa o que todos nós sabemos, mas que é plena e originalmente nós".*

3.3 Trabalho e Prazer

FREUD definiu trabalho e prazer como princípios arquetípos, contraditórios entre si, fundando uma dualidade analítica que marcou toda a tradição recente de articulação entre estes tópicos.

Para este autor, "o princípio do trabalho é o princípio da realidade", ou seja, a necessidade ontológica imperativa do homem "em prover sua existência material e dela produzir a cultura e a civilização".

De acordo com NUNES (1998): *"... este princípio da realidade, consubstanciado na organização do mundo do trabalho e das determinações da sociedade, seria o oposto ao mundo marcado pelo princípio do prazer, determinante de uma origem primordial definida em termos de plenitude e realização erótica, libidinosa, sem sanções e coerções sociais"*.

Desta forma, segundo FREUD a natureza prazerosa do homem teria sido superada pela natureza da realidade civilizatória, fundamentada em sanções e representações religiosas e morais, abrangendo o controle da sexualidade (produção de sentidos) e a organização do mundo material produtivo. O trabalho seria a negação do prazer.

Para MARCUSE (1967) em sua obra *A Ideologia da Sociedade Industrial*, a sociedade erigiu o mundo do trabalho alienado, sufocando a potencialidade erótica e criadora do trabalho. Busca explicar na história social a dissociação entre o trabalho que realiza a natureza humana, ao transformar a natureza, e o trabalho alienado por força das expressões históricas e políticas das contradições da sociedade de classes.

Assim, o homem é trabalho, é capacidade criadora e inovadora, que extrojeta o que ele faz na plenitude do que ele é.

Entretanto, no decorrer da organização das forças produtivas e em decorrência de processos econômicos e políticos, o trabalho deixou de Ter sua característica reveladora, tornando-se o algoz das pessoas, apropriado por construções sociais expropriadoras e exploradoras. O trabalho, segundo NUNES (1998) *"... já não representa o homem, fetichiza-se na mercadoria e Retifica-se o homem, clivado de si, que não se reconhece nos produtos que sua ação erige e faz existir"*.

De acordo com o mesmo autor: *"... o trabalho na sociedade atual continua a ser o grande catalisador de energias humanas a mobilizar nossos potenciais criativos, eróticos, afetivos e intelectuais em favor do processo mecânico de viabilização material da sobrevivência"*.

A exploração destas potencialidades qualitativas pelo universo do trabalho cria, em geral, uma variedade de relação quantitativa do homem com a sua sexualidade na mesma proporção de sua perspectiva de relação com a produção material de sua sobrevivência.

O esforço do ser humano em busca do prazer é o grande articulador das ações humanas.

A recriação contínua e dinâmica produzida pelo trabalho no mundo do homem, e em muitos casos, pelo homem no trabalho repercute na vivência e significação de sua sexualidade e na sua atitude frente à busca do prazer.

De outra parte, a intervenção da sexualidade e do prazer são importantes na composição do sentido do trabalho na vida do ser humano.

Desde os tempos mais remotos da existência do homem se pode perceber a multiplicidade de sentidos que as tarefas entendidas de alguma forma como trabalho tem apresentado. Estas formas de entendimento têm dependido da cultura e do momento histórico-político de cada época.

Muitos estudiosos preocuparam-se em definir o que seria o trabalho na perspectiva humana, além de buscar entendê-lo como necessidade social, moral e econômica.

KARL MARX em "O Capital" assim define trabalho: *"... é a condição indispensável da existência do homem, uma necessidade eterna, o mediador da circulação material entre o homem e a natureza"*.

De acordo com NUNES (1998), *"... a Sexualidade sofre influências estruturais, ao mesmo tempo em que repercute as relações do homem com o trabalho este envolvimento mútuo alia o prazer como fator e ao mesmo tempo o efeito destas duas dimensões primeiras"*.

A Sexualidade é aqui entendida como conjunto das atividades humanas em geral e que possuem diferentes formas e significações.

Desta forma, a Sexualidade está sempre aberta a novas significações, novas experiências de sentido, apresentando-se, potencialmente, como o critério de percepção da dimensão do trabalho e da concepção da relação deste com o prazer.

CAPÍTULO 4

4. A MODELAÇÃO MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO

A Modelação Matemática como método de ensino tem sua essência na Modelagem Matemática, que por sua vez, segundo BIENBEMGUT (1997, p. 34), *{...} é a arte de transformar situações do meio circundante em modelos matemáticos.*

Esta parte do trabalho apresentará uma breve exposição sobre Modelo Matemático, Modelagem Matemática, Modelação Matemática e Pré-Modelação.

4.1 Modelo Matemático

O termo *modelo* foi introduzido na Matemática no último Século com a descoberta das geometrias não euclidianas de Riemann e Lobachewski. Entretanto, antes disso, pode-se encontrar Modelos Matemáticos nos trabalhos que envolviam conceitos como função, números naturais, conjuntos, entre outros. Atualmente, o termo Modelo Matemático é amplamente utilizado no circuito acadêmico. Novamente, vale a pena lembrar Mário Henrique Simonsen que, segundo CARNEIRO (1997) *{...} foi o economista mais completo que tivemos com a maior capacidade de construção de modelos matemáticos. Possuía uma capacidade singular de formular modelos e foi dono de uma produção científica muito grande e de excepcional qualidade.* Atualmente o termo modelo matemático tem diversas conotações e algumas poucas definições. Abaixo são apresentadas algumas das definições pesquisadas:

Modelo Matemático é um sistema axiomático consistindo de termos indefinidos que são obtidos pela abstração e qualificação de idéias essenciais do mundo real. (MAKI e THOMPSON, 1973, p. 14, GAZZETTA).

Modelo matemático é uma estrutura Matemática que descreve aproximadamente as características de um fenômeno em questão. (SWETZ, 1992, p. 65, GERTNER).

O Modelo Matemático é uma imagem que se forma na mente, no momento em que o espírito racional busca compreender e expressar de forma intuitiva uma sensação, procurando relacionar com algo já conhecido, efetuando deduções. (GRANJER, 1997, p. 78, BIEMBENGUT).

Um conjunto de símbolos e relações matemáticas que traduz, de alguma forma, um fenômeno em questão ou um problema de situação real, é denominado de Modelo Matemático. (BIEMBENGUT, 1997, p. 89).

Modelo matemático de um fenômeno é um conjunto de símbolos e relações matemáticas que traduzem de alguma forma, o fenômeno em questão. (BASSANEZI, 1997, p. 65).

Verifica-se então, que no contexto abordado, a definição de BIEMBEGUT é a mais adequada para explicar o Modelo Matemático, pois no seu entender, esses modelos podem ser formulados em termos familiares, tais como, expressões numéricas ou fórmulas, diagramas, gráficos ou representações geométricas, equações algébricas tabelas, e outros. Também afirma que um modelo é proveniente de aproximações realizadas para se poder entender melhor um fenômeno e, nem sempre, tais aproximações condizem com a realidade. Seja como for, um Modelo Matemático retrata ainda em uma visão simplificada, aspectos da situação pesquisada.

A seguir são destacados alguns dos objetivos estabelecidos para a construção de um Modelo Matemático propostos por DAVIS e HERSH (1985):

- 1) obter respostas sobre o que acontecerá no mundo físico;
- 2) influenciar a experimentação ou as observações posteriores;

- 3) promover o progresso e a compreensão conceituais;
- 4) auxiliar a axiomatização da situação física; e,
- 5) incentivar a Matemática e a arte de fazer modelos Matemáticos.

Desta forma, pode-se notar que os caminhos para se chegar a um Modelo Matemático não são muito simples, alguns esforços deverão ser feitos para se chegar a melhor representação matemática. E a determinação do tipo de modelo a ser utilizado dependerá da situação analisada, das variáveis selecionadas e dos recursos disponíveis. Para se chegar ao Modelo Matemático tem-se que passar por um processo denominada Modelagem Matemática. A seguir são as características e objetivos principais deste processo.

4.2 Modelagem Matemática

A modelagem não é uma novidade deste Século, pois desde os tempos mais remotos o indivíduo procura resolver os problemas de sua existência com os recursos que o próprio meio em que vive oferece, buscando para isso conhecê-lo e compreendê-lo.

A Modelagem Matemática, por sua vez, tem sido aplicada com maior intensidade nas últimas décadas. Segundo KAPUR (1982), o interesse mundial em Modelagem Matemática tem sido crescente, devido principalmente, aos problemas de defesa e situações-problemas das indústrias.

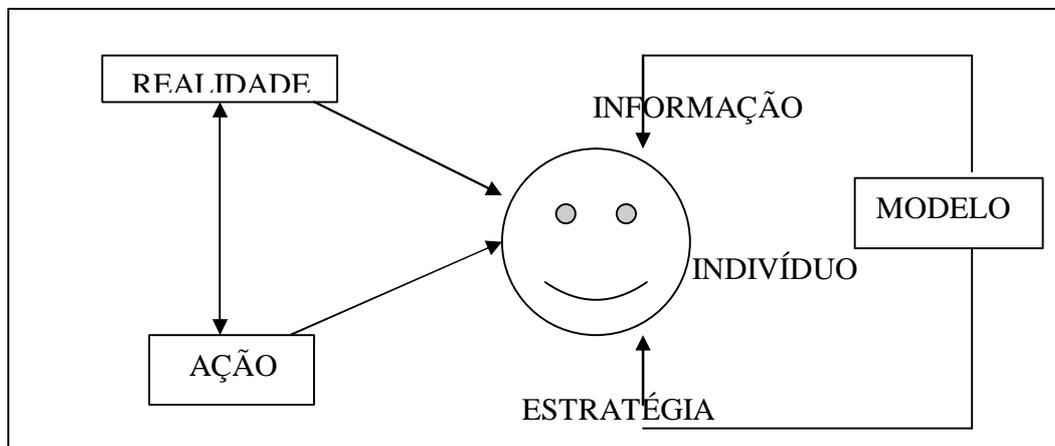
Para melhor esclarecer o conceito de Modelagem Matemática apresentar-se-á a seguir algumas das definições encontradas na literatura consultada.

A Modelagem matemática é um processo dinâmico de busca de modelos adequados, que sirvam de protótipos de alguma entidade. (BASSANEZI, 1994, p. 45).

A Modelagem Matemática é o processo de escolher características que descrevem adequadamente um problema de origem não matemático, para chegar a colocá-lo numa linguagem matemática. A Modelagem é um processo interativo em que o estágio de validação freqüentemente leva a diferenças entre predições baseadas no modelo e na realidade. (O'SHEA e BERRY, 1982, p.06).

D'AMBRÓSIO (1986), em seu livro *Da realidade à ação*, define Modelagem Matemática através do seguinte esquema:

Figura 01



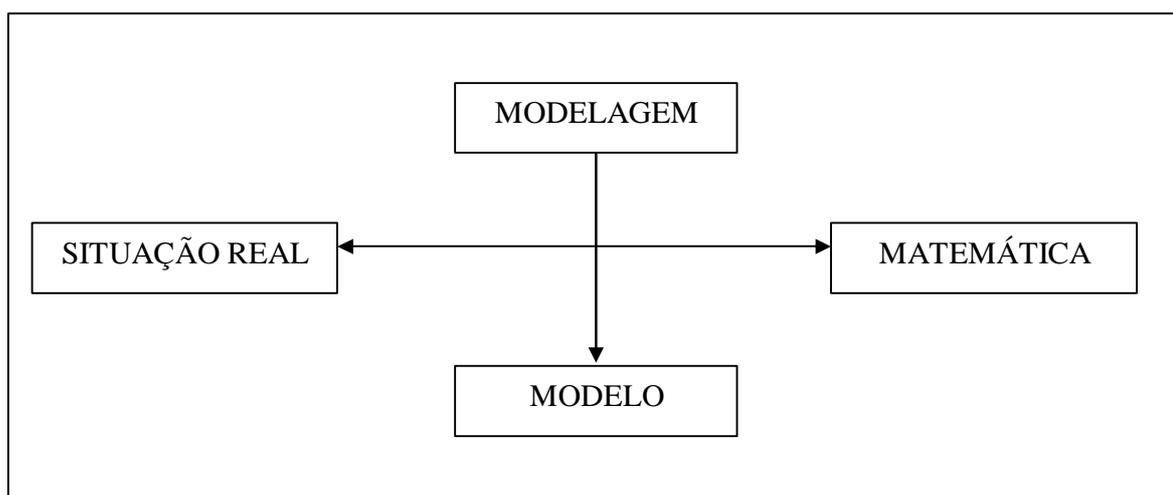
Segundo D'AMBRÓSIO (1986), o indivíduo é parte integrante e ao mesmo tempo, observador da realidade. Sendo que ele recebe informações sobre determinada situação e busca, através da reflexão, a representação dessa situação em grau de complexidade. Para se chegar ao modelo é necessário que o indivíduo faça uma análise global da realidade na qual tem sua ação, onde define estratégias para criar o mesmo, sendo esse processo caracterizado de modelagem.

Para BIEMBENGUT (1997), Modelagem Matemática é o processo envolvido na obtenção de um modelo. Podendo, sob alguns aspectos, ser considerado um processo artístico, pois para elaborar um modelo, além de conhecimento apurado de Matemática, o modelador deve ter uma dose significativa de intuição e

criatividade para interpretar o contexto, discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas.

BIEMBENGUT (1997, p. 65), também propõe que a modelagem é um meio para integrar dois conjuntos disjuntos: matemática e realidade. Apresenta o seguinte esquema para representar essa proposta:

Figura 02



BIEMBENGUT (1997, p. 65),

Todos os autores citados se referem à Modelagem Matemática como um processo de traduzir a linguagem do mundo real para o mundo matemático. Mas para que isto ocorra, uma série de procedimentos devem ser realizados. BIEMBENGUT (1997), agrupa e identifica esses procedimentos em três etapas, subdivididas em cinco sub-etapas.

1) 1ª etapa: *Interação com o assunto;*

a) reconhecimento da *situação problema;*

b) familiarização com o assunto a ser modelo – *pesquisa;*

Nesta etapa, a situação a ser estudada será delineada e para torná-la mais clara deverá ser feita uma pesquisa sobre o assunto escolhido através de livros, revistas especializadas e através de dados obtidos junto a especialistas da área.

2) 2ª etapa: *Matematização*

a) *formulação do problema* – hipótese

b) *resolução* do problema em termos do modelo

Para BIEMBENGUT (1997), esta é a fase mais complexa e desafiadora, pois é nesta que se dará à *tradução* da situação problema para a linguagem matemática. Assim, intuição e criatividade são elementos indispensáveis.

Para formular e validar as hipóteses considera necessário:

a) classificar as informações (relevantes e não relevantes) identificando fatos envolvidos;

b) decidir quais os fatores a serem perseguidos – levantando hipóteses;

c) identificar constantes envolvidas;

d) generalizar e selecionar variáveis relevantes;

e) selecionar símbolos apropriados para as variáveis;

f) descrever estas relações em termos matemáticos.

Ao final desta etapa, deve-se obter um conjunto de expressões e fórmulas, ou equações algébricas, ou gráficos, ou representações, ou programa computacional que levem a solução ou permitam a dedução de uma solução. Desta forma, o problema passa a ser resolvido com o ferramental matemático que se dispõe. Isto requererá um conhecimento razoável sobre as entidades matemáticas envolvidas na formulação do modelo.

3) 3ª etapa: *Modelo Matemático*

a) *interpretação* da solução – validação.

Para a conclusão e utilização do modelo será necessária uma checagem para verificar em que nível este se aproxima da situação-problema apresentada. Assim, a interpretação do modelo deve ser feita através de análise das implicações da solução, derivada do modelo que está sendo investigado, para então, verificar sua adequabilidade, retornando à situação problema investigado, avaliando o quão significativa é a solução. Se o modelo não atender às necessidades que o gerou, o processo deve ser retomado para a 2ª etapa, mudando hipóteses variáveis, e outros. Porém, para a utilização do processo de Modelagem Matemática em cursos regulares, objeto deste estudo, o método deve sofrer algumas alterações levando em consideração o grau de escolaridade dos alunos, o tempo disponível que terão para o trabalho de classe, o programa a ser cumprido e a abertura por parte da comunidade escolar para implantar mudanças. Além disso, o professor deve ter conhecimento seguro sobre modelagem e para tanto, deve realizar um estudo sobre a respectiva metodologia, elaborar alguns modelos e já ter experiência da proposta no ensino.

A seguir apresentar-se-á o método que utiliza a essência da Modelagem Matemática, porém, com adaptações para os cursos regulares, denominados de Modelação Matemática.

4.2.1 Apresentação dos Modelos

No início do semestre, antes da 1ª avaliação, a matéria foi apresentada de uma maneira tradicional complementada com a visualização através da data show, buscando alguns problemas de aplicações que já existiam nos livros, como problema de custos, lucro, receita etc.

Ao final da revisão de funções foram apresentados outros modelos matemáticos:

I – conta de luz

- II – calculo de imposto de renda
 - III – aplicação de um determinado capital a juros simples
 - IV – aplicação de um determinado capital a juros compostos
 - V – Um problema de uma prefeitura que tinha uma determinada verba para aplicar em construção de casas populares ou em pavimentação de ruas.
- Os três primeiros modelos estão relacionados com a função de 1º grau, o quarto com a função exponencial e o quinto modelo com a função de 2º grau.

1º Modelo

Foi apresentada aos alunos em transparência, uma conta de luz e feita a seguinte pergunta:

0 Quais eram os dois conjuntos que estávamos relacionados?

Resposta: custo e kWh.

b Como obteríamos a lei ou a regra que relacionaria os dois conjuntos?

Resposta: o cálculo da conta de luz.

Então começamos a fazer alguns cálculos para chegar à função.

Na conta de luz nos interessavam os seguintes dados:

Tabela 01

Faixa de consumo	Consumo (kWh)	R\$/kWh	Valor (R\$)
0 a 30	30	0,17	5,10
Acima de 30 a 89	59	0,27	15,93
Acima de 89	151	0,34	51,34
Total	240		72,37

Dados fornecido pela CEMIG – Central Elétrica de Minas Gerais

Foi discutido com os alunos quem dependia de quem para levantar a variável dependente (y) e a variável independente (x).

Concluíram que o valor ser a pagar pela conta de luz dependia do número de kws consumidos.

Assim ficou determinado:

x: kWh (variável independente)

y: valor a ser pago (variável dependente)

Comentou-se que uma pessoa de fora não saberia o que estava sendo representado e por isso as variáveis foram mudadas para:

k: número de kWh consumido

v: valor a pagar

Foram feitos alguns cálculos para tentar descobrir a lei que associava as duas variáveis.

Exemplos:

Tabela 02

k	v
0	$0,17 \times 0 = 0$
15	$0,17 \times 15 = 2,55$
50	$0,17 \times 30 + 0,27 \times 20 = 5,10 + 5,40 = 10,50$
95	$0,17 \times 30 + 0,27 \times 59 + 0,34 \times 6 = 5,10 + 15,93 + 2,04 = 23,07$
240	$0,17 \times 30 + 0,27 \times 59 + 0,34 \times 151 = 5,10 + 15,93 + 51,34 = 72,37$

Em uma primeira análise concluímos que de 0 - 30 kWh o valor a pagar era dado por: $v = 5,10$ independente do consumo, pois esta é a taxa mínima. De 30 a 89 o valor pago seria dado por: $v = 5,10 + 0,27(k - 30)$. Para esta segunda parte do cálculo podemos dizer que os alunos foram induzidos a esta conclusão com a informação da taxa mínima. Acima de 89 o valor pago seria: $v = 5,10 + (0,27 \times 59) + 0,34(k - 89)$, Um aluno comentou que se observássemos melhor o cálculo para consumo acima de 89 kWh poderia ser simplificado da seguinte forma:

$$v = 5,10 + 15,93 + 0,34(k - 89)$$

$$v = 21,03 + 0,34(k - 89)$$

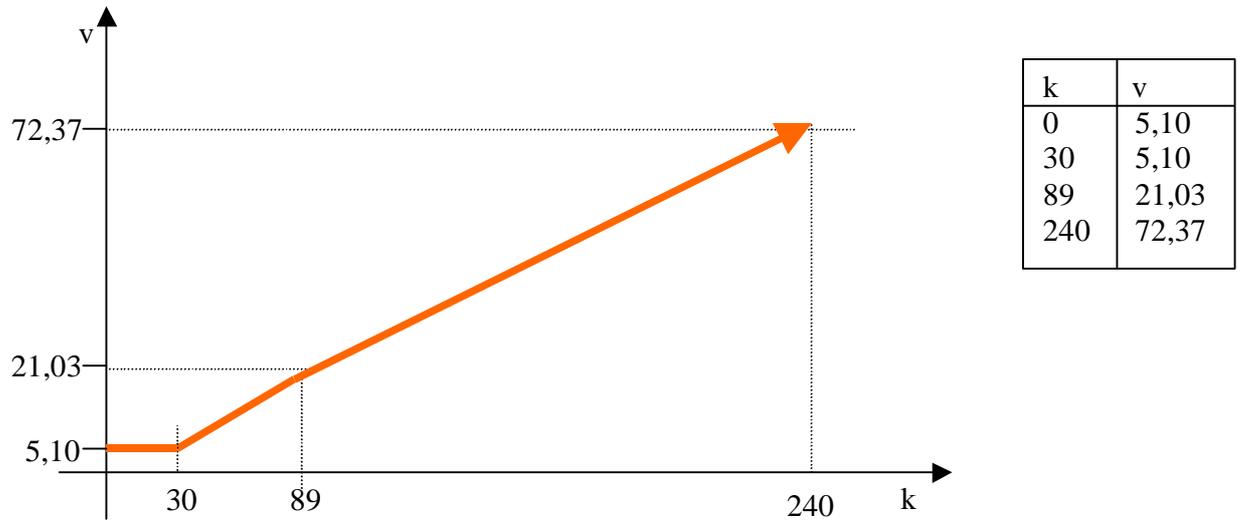
Gostaria de chamar a atenção para o fato deste aluno nunca ter tido qualquer participação nas aulas anteriormente. Pelas dúvidas que apresentava após as explicações, parecia que não estava compreendendo muito bem o que estava sendo explicado. Foi realmente surpreendente sua colocação.

Assim a expressão que representava o valor pago pela conta de luz (v) em função do número de kWh consumido (k) ficou:

$$v(k) = \begin{cases} 5,10 & \text{se } 0 \leq k \leq 30 \\ 5,10 + 0,27k & \text{se } 30 < k \leq 89 \\ 21,03 + 0,34k & \text{se } k > 89 \end{cases}$$

Foi feito o gráfico desta função e discutimos um pouco sobre a inclinação da reta.

Gráfico 01



Pelo gráfico acima, foram questionados quais seriam os valores dos coeficientes angular e linear.

Foram feitas considerações sobre as três partes da função. É bom ressaltar que já havia sido feita revisão de uma função dada por partes.

Alguns alunos questionaram como tirar a lei de formação de um gráfico já pronto e este mesmo modelo foi usado para a demonstração.

2º modelo

Quanto pararia de imposto de Renda um indivíduo que recebesse uma renda anual de R\$22.500,00?

Para este cálculo foi apresentada a tabela fornecida pela receita federal. As variáveis identificadas foram:

x - Valor da Renda - variável independente - (V)

y - Imposto a pagar - variável dependente - (i)

A tabela foi reescrita em forma de função, ficando:

$$i(V) = \begin{cases} 0 & \text{se } 0 \leq V \leq 10800 \\ 0,15V - 1620 & \text{se } 10800 < V \leq 21600 \\ 0,275V - 4320 & \text{se } 21600 < V \leq 25000 \end{cases}$$

Os cálculos foram feitos de forma rápida e precisa.

$$i = 22500 \times 27,5\% - 4320$$

$$i = 6187,50 - 4320 = 1867,50$$

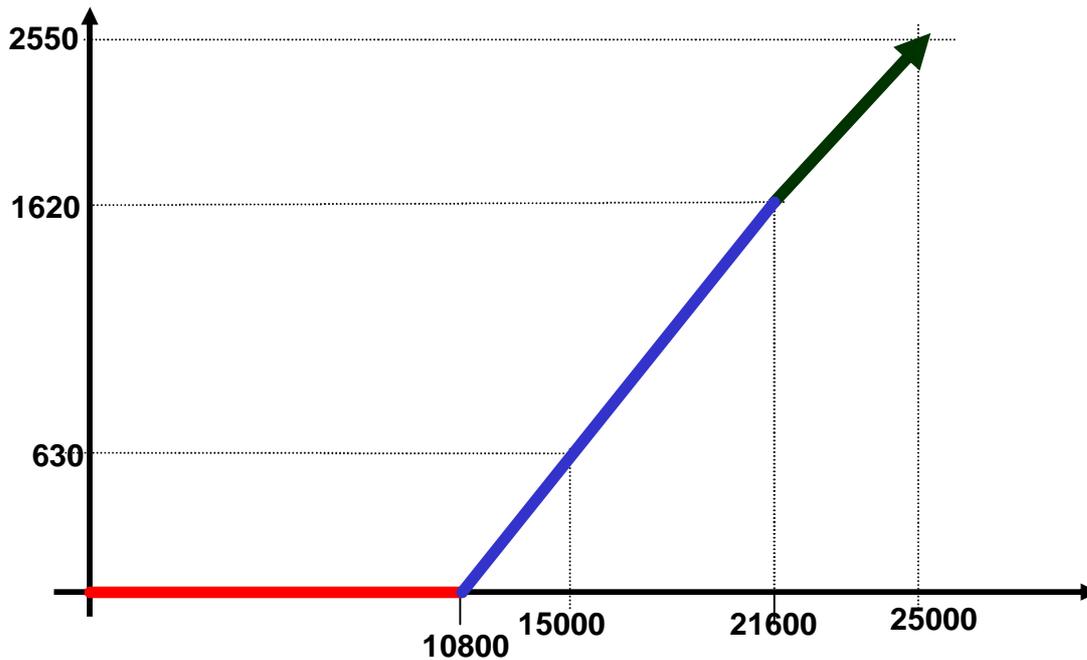


Gráfico 02

3º modelo

Uma pessoa aplica um capital de R\$1.000,00, no sistema de juros simples, a uma taxa de 2% ao mês. Quanto tempo levará para obter um capital de R\$1.800,00 (Montante=Capital + Juros)?

Objetivo deste exemplo é mostrar aos alunos que estes é um exemplo de aplicação de uma função de primeiro grau. Mas com chegar na função?

Temos que observar os cálculos feitos para saber o capital ao final de cada mês.

Nº de Meses	Montante= Capital + Juros (capital x taxa x tempo)
0	$1000 + (1000 \times 0,02 \times 0) = 1000 + 0 = 1000$
1	$1000 + (1000 \times 0,02 \times 1) = 1000 + 20 = 1020$
2	$1000 + (1000 \times 0,02 \times 2) = 1000 + 20 + 20 = 1020 + 20 = 1040$
3	$1000 + (1000 \times 0,02 \times 3) = 1000 + 60 = 1060 = 1000 + 3(20)$
N	$1000 + (1000 \times 0,02 \times n) = 1000 + n(20)$

Tabela 03

Logo o capital investido é obtido em função do tempo de aplicação pela função $M(n) = 1000 + n(20)$

Para descobrir por quanto tempo o capital deve ficar aplicado, bastou fazer a igualdade:

$$1800 = 1000 + n(20)$$

$$1800 - 1000 = n(20)$$

$$800 = n(20)$$

$$n = 800/20 = 40 \text{ meses}$$

O gráfico desta função foi representado com facilidade e os coeficientes linear e angular foram rapidamente identificados, assim como a visualização de tratar-se de uma função constante.

$C \text{ h?} ? 20n ? 1000$

Os alunos verificaram que o valor de “b” (coeficiente linear) era o capital aplicado e que o valor de “a” (coeficiente angular) era 20, ou seja, o valor dos juros mensal.

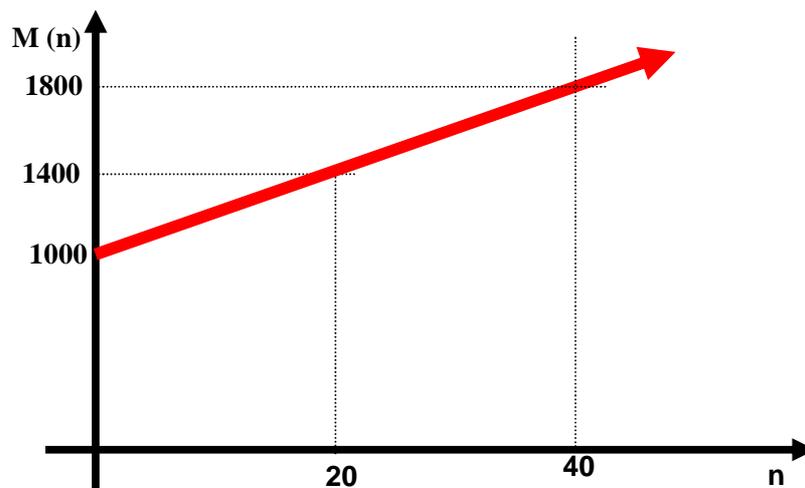


Gráfico 03

Alguns alunos não acharam importante, uma vez que a calculadora é capaz de efetuar estes cálculos com grande rapidez. Argumentei que se tratava de uma nova ferramenta, que para aquele exemplo poderia não ter muita importância, mas que através dele poderíamos tirar funções de primeiro grau de outras situações.

Outros acharam interessante, pois não sabiam como eram feitos os cálculos.

4º modelo

Foi proposto aos alunos que utilizassem o exemplo anterior mais no sistema de juros compostos (juros sobre juros). Quanto tempo levaria para se obter o montante de R\$1800,00?

Os alunos, com o auxílio da calculadora deram a resposta com rapidez.

Foi pedido que fizessem o gráfico e expressassem a função que representaria esta situação.

A primeira pergunta foi: qual a variável independente?

Eles mesmos responderam que era o tempo. Perguntado o porque, apareceram dúvidas, depois concluíram que como no modelo anterior o montante dependia do tempo de aplicação. Ainda foi colocado que o montante, uma vez dependente estaria no eixo de y.

A tabela foi feita com alguns valores e depois tentaram representar graficamente.

Tempo (Nº de Meses)	Montante = Capital + Juros
0	1000
1	$1000 + (0,02 \times 1000) = 1000 + 20 = 1020$
2	$1020 + (1020 \times 0,02) = 1020 + 20,40 = 1040,40$
3	$1040,40 + (1040,40 \times 0,02) = 1040,40 + 20,80 = 1061,20$
10	$1195,05 + (1195,05 \times 0,02) = 1195,05 + 23,90 = 1218,95$
11	$1218,95 + (1218,95 \times 0,02) = 1218,95 + 24,37 = 1243,32$
20	$1456,80 + (1456,80 \times 0,02) = 1456,80 + 29,14 = 1485,94$
25	$1608,42 + (1608,42 \times 0,02) = 1608,42 + 32,18 = 1640,60$

26	$1640,60+(1640,60 \times 0,02)=1640,60 + 32,81=1673,41$
29	$1741,01+(1741,01 \times 0,02)=1741,01 + 34,82=1775,83$
30	$1775,83+(1775,83 \times 0,02)=1775,83 + 35,52=1811,35$

Tabela 04

Ao tentarem fazer o gráfico disseram que não era possível traçar uma reta, pois os pontos não permitiam. Foi pedido que analisassem os cálculos feitos e que examinassem com cuidado as operações executadas. Para tanto, recriamos a tabela acima.

Tempo (meses)	Montante = Capital + Juros
0	1000
1	$1000 + (1000 \times 0,02) = 1000 (1 + 0,02) = 1020$
2	$1040,40 = 1020 + (1020 \times 0,02) = 1020 (1 + 0,02) = (1000+20)(1+0,02) = 1000(1+0,02)(1+0,02) = 1000(1+0,02)^2$
3	$1061,20 = 1040,40 + (1040,40 \times 0,02) = 1040,40 (1 + 0,02) = 1000(1+0,02)^2 (1+0,02) = 1000(1+0,02)^3$
4	$1082,42 = 1061,20 + (1061,20 \times 0,02) = 1061,20 (1 + 0,02) = 1000(1+0,02)^3(1+0,02) = 1000 (1 + 0,02)^4$
n	$1000 (1 + 0,02)^n$

Tabela 05

Foi então determinado que a função que representava o montante a juros compostos seria:

$$M = C (1 + i)^n$$

Onde: M – Montante

C – Capital

i – Taxa

n – Tempo

Se o esperado era um Montante igual a R\$ 1.800,00 então:

$$1800 = 1000(1 + 0,02)^n$$

$$1800/1000 = (1 + 0,02)^n$$

$$1,8 = (1,02)^n \quad (\text{usando o logaritmo})$$

$$\log 1,8 = \log (1,02)^n$$

$$\log 1,8 = n \times \log (1,02)$$

$$n = 0,2552 / 0,0086 = 29,67$$

Será necessário 30 meses

Foi possível constatar que tratava-se de uma função exponencial e portanto facilmente o gráfico foi traçado.

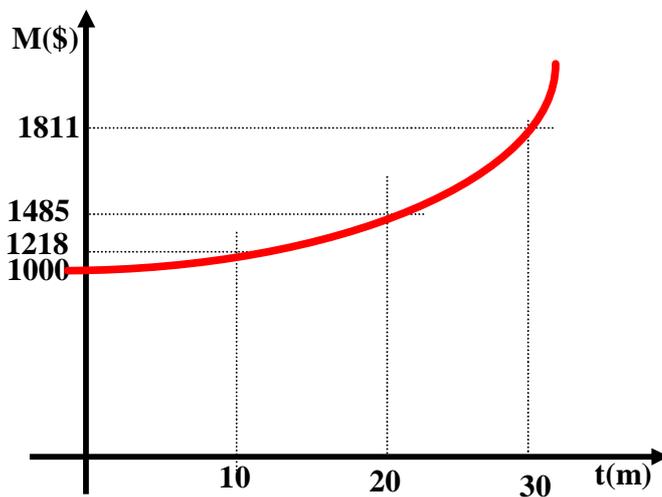


Gráfico 04

5º modelo

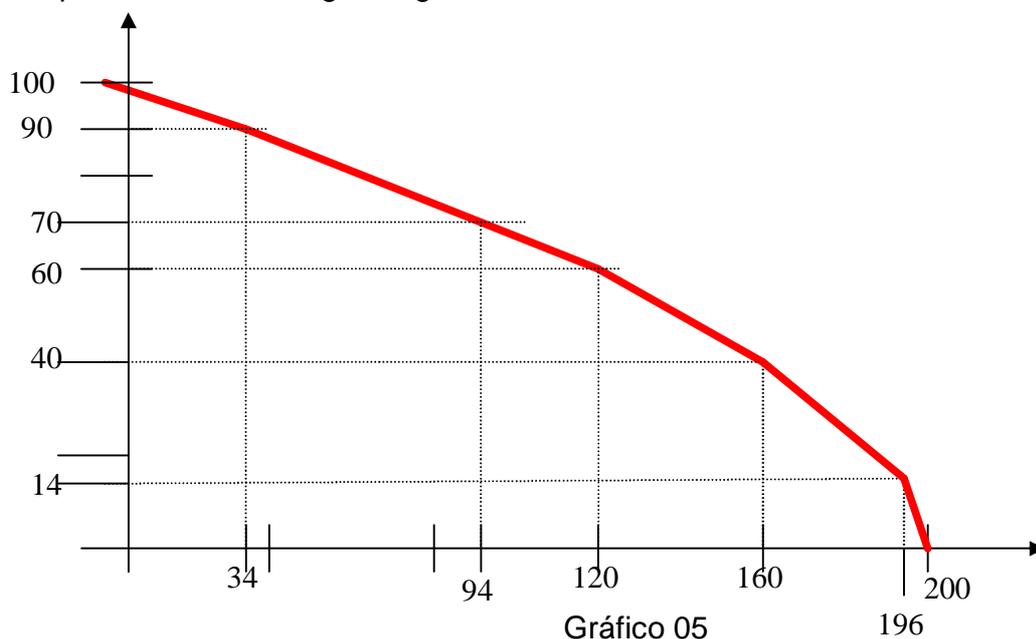
O quinto modelo mostra uma fábrica com maquinário destinado a fabricação de calçados sua capacidade de produção apresenta duas possibilidades, 200 pares de chinelos ou 100 pares de sapatos. Analisando-se os custos de produção foi possível criar as seguintes opções:

Número de pares de Chinelo (x)	Número de pares de Sapato (y)
200	0
196	14

160	40
120	60
94	70
34	90
0	100

Tabela 06

A partir desta tabela, e representando os pontos no plano cartesiano foi possível fazer o seguinte gráfico:



Ao visualizarem o gráfico a primeira pergunta foi porque o chinelo e não o sapato foi considerado a variável independente? Foi explicado que neste caso as duas variáveis são independentes e a escolha em que eixos serão apresentados é pessoal.

Após a análise do gráfico ficou concluído que a função que mais se aproximava desta curva seria uma função de 2º grau: $y = ax^2 + bx + c$.

Para determinar a, b e c apareceram várias dúvidas em como fazer isso.

Expliquei que já existem programas que fazem estes cálculos assim como calculadoras gráficas. Estivemos no laboratório de informática mais tarde e os alunos puderam ver o programa efetuando os cálculos feitos em sala de aula.

Os cálculos feitos na sala de aula (escolha de três pontos pertencentes à curva e resolução de sistemas), permitiram determinar os valores de a, b e c.

Foram escolhidos os pontos: (200,0), (160,60) e (0,100); que foram substituídos na equação $y = ax^2 + bx + c$ e chegou-se ao sistema abaixo:

$$\begin{cases} a(200)^2 + b(200) + c = 0 \\ a(160)^2 + b(160) + c = 60 \\ a(0)^2 + b(0) + c = 100 \end{cases}$$

tendo como solução $a = -\frac{1}{320}$, $b = \frac{1}{8}$ e $c = 100$. Ficando a função representada

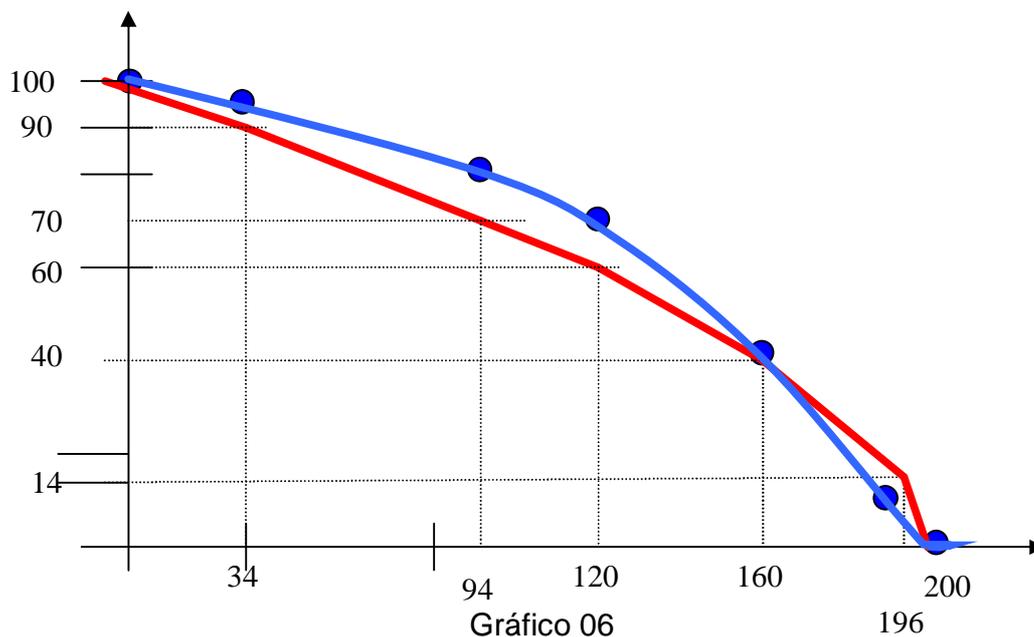
por $y = -\frac{x^2}{320} + \frac{x}{8} + 100$. Construimos então uma nova tabela utilizando a função encontrada.

Número de pares de Chinelos	Números de pares de Sapatos
200	0
196	4,45
160	40
120	70
94	84,14
34	100,64
0	100

Tabela 07

Pode-se verificar que a aproximação é bastante próxima da prevista, então é possível usa-la como previsão.

Foi feito um gráfico comparativo sobrepondo o gráfico original com o gráfico da função encontrada.



Para concluir foi explicado que ao nos depararmos com uma tabela de dados a melhor maneira de expressá-los sob a forma de uma função é representar os dados graficamente e então escolher dentre as funções conhecidas a que melhor se adapta ao desenho.

Após a apresentação dos modelos foi enfatizada que esta era apenas uma pequena amostra do que se pode fazer com as ferramentas que aprendemos na matemática.

4.2.2 Utilização da Tecnologia

Para todos os modelos foram criadas apresentações em ppt que auxiliaram de maneira comprovada na apresentação dos mesmos.

As visitas aos laboratórios de informática foram constantes com utilização do Excel e confecção de gráficos, além da utilização de alguns programas mencionados anteriormente como a determinação dos coeficientes de uma equação de segundo grau.

4.3 Modelação Matemática

BIEMBENGUT (1997, p. 89), em sua tese de doutorado, define Modelação Matemática como *{...} um método que usa a essência da Modelagem Matemática para ensinar, em cursos que tem o programa (currículo) pré-determinado. Ainda afirma que, este método diferencia-se da Modelagem no ensino, pois se utiliza um único tema para extrair o conteúdo programático.*

Para a Modelação Matemática, o mais importante não é a obtenção do modelo, mas o caminhar pelas etapas de onde vão emergindo os conteúdos matemáticos. Segundo BIEMBENGUT (1997), o método abrange três momentos:

1) Justificativa do Processo

Nesse momento, o professor justifica o processo, expondo o interesse no processo de aprendizagem e procurando motivar os alunos para que voluntariamente decidam por um desenvolvimento ativo do aprendizado, tornando-se co-responsáveis pelo ensino-aprendizagem.

2) Escolha do Tema

O professor e aluno devem sugerir temas. Contudo, caberá ao professor usar estratégias que facilitem aos alunos a escolha de um tema abrangente, motivador e sobre o qual, de certa maneira, seja fácil obterem-se dados e informações.

3) Desenvolvimento do conteúdo

Esta fase é semelhante à do curso de modelagem, não esquecendo que agora existe um conteúdo programático e cabe ao professor fazê-lo fluir a partir do tema. Para que isso ocorra, o professor pode fazer a primeira questão ou propor aos alunos que dêem sugestões do que se possa estudar ou propor que os próprios levantem questões. Desta forma, o professor poderá levantar a situação mais adequada para desenvolver o conteúdo programático.

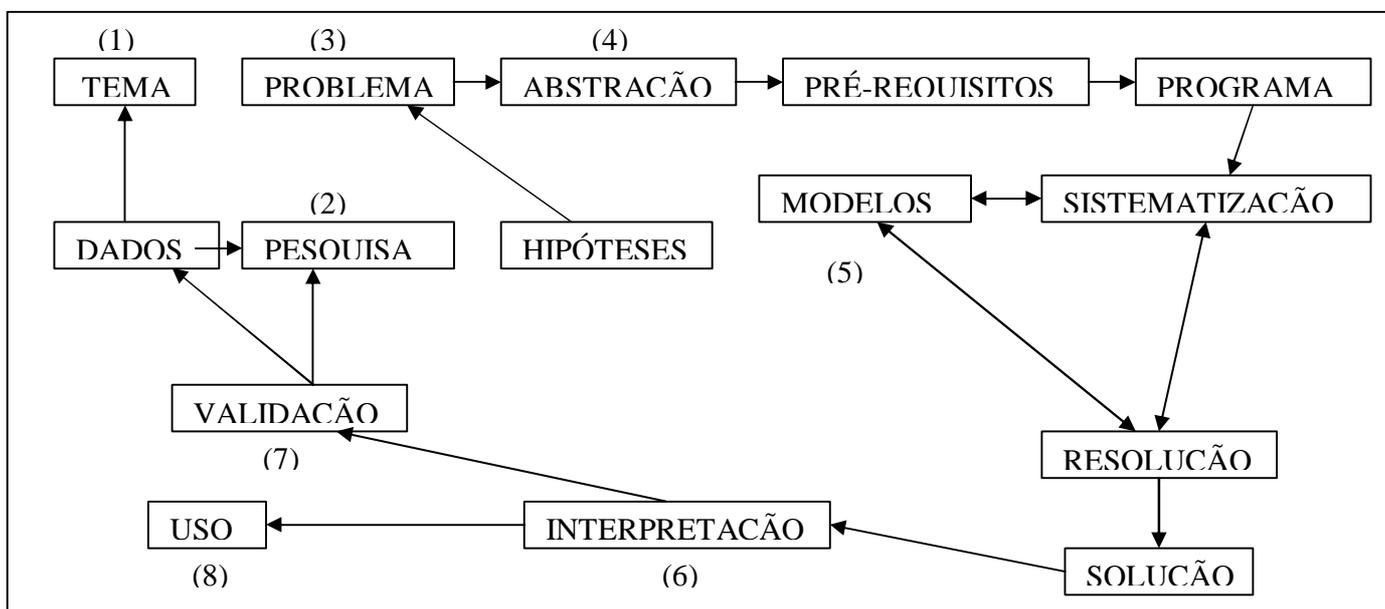
O professor pode seguir os seguintes procedimentos (BIEMBENGUT -1997):

- a) propõe aos alunos que façam uma breve pesquisa e a partir desta, uma síntese;
- b) propõe que façam questionamentos sobre o assunto ou sugestões do que se possa estudar;
- c) determine, face ao que o aluno desconhece, o conteúdo matemático a ser desenvolvido e qual a questão a ser resolvida primeiro;
- d) passe a desenvolver o conteúdo programático;
- e) propõe, nesse momento, exemplos análogos para que o conteúdo não se restrinja ao modelo.

Solicite aos alunos que analisem o resultado obtido com duplo objetivo:

- a) apliquem e exercitem o conteúdo;
- b) avaliem, criticamente, a validade do modelo.

A figura 03 apresenta o esquema proposto por BIEMBENGUT (1997), mostrando a dinâmica do processo.



Sendo que a ordem dos procedimentos está indicada pelos respectivos números:

- 1) Escolha do tema central a ser desenvolvido pelos alunos;
- 2) Pesquisa para coletar dados quantitativos e informações que possam auxiliar a apresentação de hipóteses;
- 3) Elaboração de problemas que serão distribuídos para os grupos de interesses comuns;
- 4) Abstração no sentido de selecionar as variáveis essenciais envolvidas nos problemas e formular hipóteses;
- 5) Sistematização dos conceitos que serão usados na resolução dos modelos Matemáticos e que fazem parte do conteúdo programático do curso em questão. Deve ser efetuada, também enquanto se trabalha na resolução e formalização dos Modelos.
- 6) Interpretação da solução de maneira analítica e com possíveis representações gráficas;
- 7) Validação dos modelos que devem ser os mais coerentes possíveis com a realidade pesquisada. Caso o Modelo não seja adequado, o sistema deve ser retomado com novas pesquisas, tornando assim o processo dinâmico;
- 8) Quando o Modelo é satisfatório deve-se procurar utilizá-lo fazendo previsões, análises, ou qualquer outra forma de ação sobre a realidade.

Além disso, o professor deve procurar manter um clima de certa liberdade e descontração, estimulando a participação e a criatividade individual. Desta forma, poderá obter resultados satisfatórios em relação ao aprendizado de Matemática.

4.4 Pré-Modelação

A maioria dos professores de Matemática possui uma formação acadêmica que pouco valoriza a relação entre a teoria e a prática. Dificultando desta forma, que se tenha uma visualização Matemática da realidade. Talvez esta seja a maior dificuldade encontrada pelos professores para trabalhar com Modelagem e Modelação Matemática.

Para amenizar esta situação BIEMBENGUT (1997, p. 55), sugere que os que não se sentem seguros para aplicar o método de Modelação Matemática, comecem por um trabalho de Pré-Modelação, que consiste em:

- a) Apresentar cada um dos conteúdos do programa a partir de modelos já conhecidos;
- b) Aplicar trabalhos ou projetos realizados por colegas, por tempo curto, com uma única turma e de preferência aquela em que melhor domínio tem de Matemática;
- c) Como trabalho extraclasse, para os alunos, solicita-se que busquem exemplos ou tentem criar seus próprios modelos, sempre a partir da realidade.

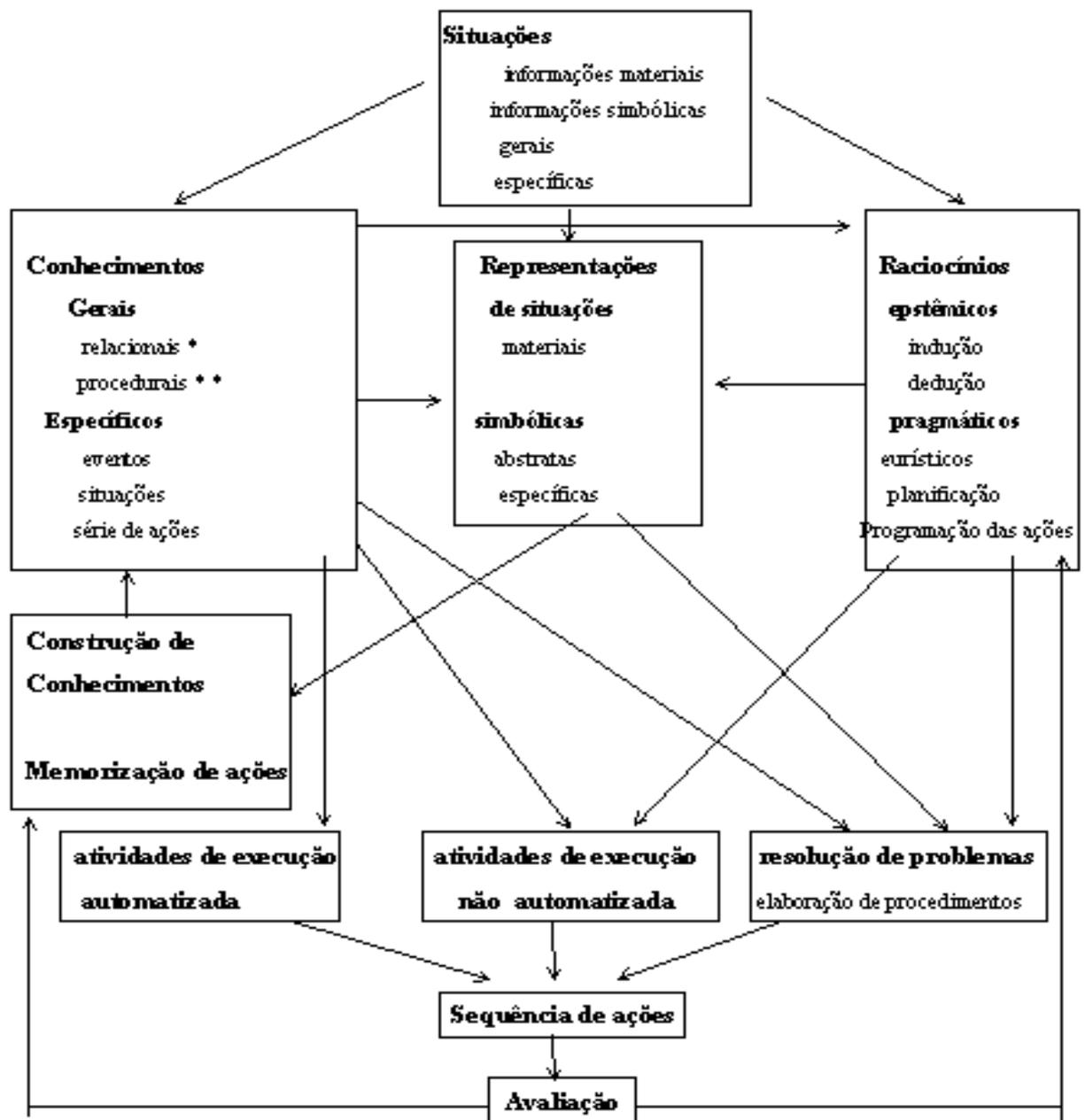
Esta proposta pode servir como um exercício para futura elaboração de Modelagem e Modelação Matemática.

É importante colocar que do ponto de vista cognitivo o processo de Modelação Matemática proposto por BIEMBENGUTT pode ser visto como uma maneira ergonômica de levar o aluno a construção do conhecimento, uma vez que o esquema apresentado na figura 03 tem uma relação bastante estreita com a Arquitetura Cognitiva (fig. 04) construída por RICHARD (1988), quando este procura fazer um estudo sobre as atividades mentais.

RICHARD (1988), define a Arquitetura Cognitiva apresentada na figura 04, como a descrição dos diferentes elementos que constituem o sistema cognitivo e de suas relações. Esta arquitetura é considerada funcional pois desconhece-se as estruturas neuroanatômicas que correspondem a estes elementos e porque é uma descrição estática das diferentes funções do sistema cognitivo com o único fim de servir de base a uma descrição do funcionamento cognitivo.

Em seu trabalho RICHARD tem como objetivo fazer uma representação integrada do campo de atividades cognitivas finais. Segundo ele estas atividades estão ligadas à realização de tarefas e neste sentido, são orientadas por objetivos e se baseiam em uma representação da situação. São atividades que se encontram sob os termos: compreensão, raciocínio e resolução de problemas.

Neste contexto, o estudo de RICHARD vem reforçar a importância da Modelação Matemática como metodologia de ensino.



* **conhecimentos relacionais** descrevem os objetos precisando seus componentes elementares e a natureza das relações existentes entre estes componentes.

** **conhecimentos procedurais** descrevem organizações de ações que permitam atingir um objetivo dado.

Figura 04

CAPÍTULO V

5. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA MODELAÇÃO MATEMÁTICA

5.1 Aplicação da Metodologia da Modelação Matemática

O primeiro contato com a teoria da Modelagem Matemática aconteceu na época da pós-graduação, nas aulas de Psicologia Cognitiva com o Prof. Fialho, sabia o que procurava mas não conhecia o nome. Ele foi o primeiro a falar sobre modelação e o método de Modelação Matemática, que tem sua essência na Modelagem Matemática. Meus alunos vinham me procurar com questões diferentes das habituais. Não eram simplesmente dúvidas sobre como resolver uma derivada ou como construir um gráfico, traziam problemas de sua área de atuação e questionavam que ferramentas poderiam utilizar para resolver as questões levantadas para solucionar os problemas e ainda, se interessavam realmente, em compreender os conceitos abordados. Naquela oportunidade considerei a metodologia interessante, mas não se dei muita importância.

Passados quase 5 anos lecionando no 3º grau , contemplar os alunos e dizer-lhes que aquilo que estavam aprendendo iriam utilizar durante o curso em matérias específicas de sua área de atuação ou trazer aplicações que não interessavam aos alunos, se tornava cada vez mais difícil. Tendo chegado ao limite das frustrações enquanto professora de Matemática, resolvi buscar alternativas para mudar esta situação.

Passei então, a diferenciar as aulas do turno da manhã para o da noite, verificar na prática como apresentar os modelos e como utilizar para abordar o programa da disciplina. Em paralelo realizei um estudo sobre Modelação e Modelagem Matemática. Desta forma, vi a possibilidade de tornar a disciplina de Matemática oferecida aos Cursos de graduação em Administração, mais dinâmica e interessante para os alunos, pois abriria espaço para que estes trouxessem para a

sala de aula, situações de sua área de atuação profissional e conseguissem traduzi-las para a linguagem matemática através da implantação dos princípios da Modelagem Matemática. No entanto, ainda não havia um sentimento de segurança por minha parte, para aplicar o método proposto, uma vez que, não possuía nenhuma experiência em elaborar modelos matemáticos. Baseada nas orientações do Prof. Fialho e no trabalho de BIEMBENGUT voltei-me para a iniciação de experiências com a pré-modelação, para então, partir para a Modelação Matemática.

Nesta parte do trabalho, tentarei explicar detalhadamente, a experiência obtida ao longo de 2000, onde ministrei a disciplina Matemática I, para o Curso de graduação em Administração.

O trabalho foi dividido em duas etapas:

1) 1ª Etapa - Aprender

Esta etapa deu-se no segundo período do Curso de Administração com a disciplina de Matemática I, no primeiro semestre de 2000. Foi nesta etapa que procurei trabalhar com a pré-modelação. Verifiquei a necessidade de subdividir em 1ª e 2ª fase.

2) 2ª Etapa - Aprender para ensinar

Esta etapa deu-se no segundo semestre de 2000 com a mesma disciplina e uma nova turma. Foi neste momento que teve início a aplicação dos parâmetros da Modelação Matemática propostos por BIEMBENGUT. No decorrer do trabalho, procurar-se-á expor detalhadamente o andamento destas etapas.

5.2 Descrição das Etapas

5.2.1 Primeira Etapa – Aprender

Designou-se esta etapa de *Aprender*, pois este momento foi utilizado, junto aos alunos tentando obter as primeiras experiências quanto a elaboração de modelos matemáticos e também para começar a usá-los para atingir os objetivos da ementa do curso. O primeiro passo foi examinar a ementa apresentada abaixo:

DISCIPLINA MATEMÁTICA I

CURSO

Administração de Empresas

EMENTA

1. Funções, gráficos e aplicações,
2. Cálculo de Derivadas e aplicações,
3. Derivadas sucessivas e aplicações.

CONTEÚDOS

1. FUNÇÕES, GRÁFICOS E APLICAÇÕES

1.1. Funções

1.2. Gráficos

1.3. Funções Lineares

1.4. Modelos funcionais: funções do 2º grau, funções exponenciais e logarítmicas, funções trigonométricas, etc.

1.5. Aplicações das curvas

2. CÁLCULO DE DERIVADAS E APLICAÇÕES

2.1. Conceito de limite

2.2. Definição da primeira derivada

2.3. Técnicas de derivação

2.4. Derivadas de ordem superior

2.6. Máximos e mínimos

2.7. Aplicações das derivadas

Examinada a ementa, passou-se então, para a elaboração e escolha dos modelos a serem explorados durante o semestre e que atingissem os objetivos do Curso. As atividades realizadas com os alunos tiveram início a partir do esclarecimento sobre as intenções do Curso e a proposta da metodologia adotada. Partiu-se então, para um diagnóstico da turma, realizado através de um questionário, onde se procurou levantar os seguintes aspectos:

- a) determinar o número de repetentes;
- b) determinar a área de atuação profissional;
- c) determinar as razões que os levaram a optar pelo curso de Administração;
- d) determinar as futuras pretensões de trabalho;
- e) determinar quais eram suas expectativas quanto a disciplina de Matemática oferecida no Curso.

Assim, conhecendo melhor o universo de atuação, passou-se a preparar as aulas de acordo com a nova metodologia. Ao longo do processo, o semestre letivo acabou sendo dividido em duas fases distintas:

1) 1ª Fase

Nesta fase, conforme o programa, estudou-se o conceito de função e foi revisado os gráficos das funções de 1º e 2º graus, função logarítmica e função exponencial, utilizando-se exemplos de livros e exercícios da bibliografia existente e freqüentemente pesquisadas. Em seguida, foi aplicado um exercício que foi realizado por duplas, em sala de aula, sem consulta e com data marcada. Dessa forma, não mudou-se o modo de trabalhar. A mudança ocorreu no que diz respeito às aplicações. Ao invés de utilizar apenas os exemplos dos livros de Matemática direcionados aos Cursos de Economia e Administração, começou-se a utilizar Modelos Matemáticos. Foram apresentados então, 5 exemplos de Modelos Matemáticos, procurando-se exemplificar detalhadamente como os alunos poderiam representar situações do mundo real por meio das ferramentas matemáticas apresentadas durante as aulas. Ao final da apresentação dos modelos trazidos na seção 4.2.1 desta pesquisa, foi pedido aos alunos que procurassem trazer de suas experiências quotidianas, situações, as quais pudessem ser analisadas utilizando-se a teoria trabalhada em sala de aula.

O objetivo desse trabalho foi levantar situações do cotidiano dos alunos a partir das quais pudessem ser elaborados Modelos Matemáticos que interessassem a eles e que pudessem ser direcionados para o conteúdo requisitado pelo Curso. Mesmo que não conseguissem ver a matemática que ali estava caberia ao professor orientá-los e conseqüentemente aprender com eles. No entanto, minha preocupação era grande, pois receava não conseguir auxiliar os alunos, não ter a visão de como deveria proceder para chegar ao modelo que respondesse aos seus problemas. Porém, este foi o momento mais rico do trabalho, um momento onde a qualidade dos exemplos trazidos pelos alunos surpreendeu, e comprovou a validade da proposta de estudo, pois as orientações dadas aos alunos estavam dando resultados positivos. Para esse primeiro trabalho dediquei apenas 04 horas aulas com os alunos, para orientações quanto a realização dos trabalhos.

Os trabalhos foram corrigidos e escolhidos alguns, para mostrar aos alunos em transparência e comentar os exemplos. Não foram escolhidos os melhores trabalhos em termos de nota, mas aqueles onde os temas foram mais

interessantes e de acordo com a diversidade dos modelos. Os erros cometidos foram aproveitados para fortalecer os conceitos. Os autores dos trabalhos também participaram das apresentações. Os trabalhos foram devolvidos aos alunos, mas algumas questões foram levantadas e foi proposto que aproveitassem a oportunidade de respondê-las e corrigir os erros e novamente, entregá-los para uma nova avaliação (esta parte era opcional). Desta forma, os alunos tiveram a oportunidade de analisar seus trabalhos, identificando falhas, erros e acrescentar melhorias. Podiam inclusive, procurar o professor durante as aulas para auxiliá-los a responder as questões levantadas. Esta prática foi muito importante para o transcorrer de todo o processo e contribuiu para que a segunda fase desta etapa fosse ainda mais proveitosa.

A avaliação dos alunos nesta 1ª etapa do semestre foi realizada da seguinte forma:

- a) 5,0 pontos - referentes aos exercícios de fixação feitos em sala e em duplas, sem consulta, com data marcada;
- b) 10,0 pontos - referentes ao trabalho de aplicação e,
- c) 35,0 pontos - referentes a uma avaliação individual escrita com diversas questões referentes aos trabalhos de aplicação apresentados.

Nesse primeiro momento, recebeu-se colocar um peso muito alto para os trabalhos, pois não se sabia ainda, se os alunos conseguiriam realizá-lo de maneira satisfatória. Depois desta primeira fase, mais seguros, pediu-se aos alunos que avaliassem por escrito o processo como um todo inclusive, a participação deles. De maneira geral, o resultado foi positivo, gostaram do processo, mas pediam mais tempo em sala de aula para desenvolverem os trabalhos, alegando que esse era o momento onde mais aprendiam e também gostariam de ter um espaço maior para as apresentações e ainda, que a matéria fosse passada de maneira mais lenta.

No que diz respeito, a avaliação dos próprios alunos, estes mostraram-se muito conscientes do fato de terem que aproveitar o tempo em sala de aula e terem que se empenhar mais nos estudos para, entre outras razões, relembrar tópicos da Matemática básica fornecidos em momentos anteriores de seus estudos que consideram esquecidos.

Percebeu-se no decorrer deste período que, a maior dificuldade era do docente, pois estava acostumado a trabalhar a Matemática de uma maneira desconectada da realidade dos alunos. Foi assim que lhe ensinaram e conseqüentemente, passara alguns anos repetindo este processo: teoria, uma lista imensa de exercício e avaliação. Isto acabava ocorrendo por comodidade e também porque na graduação não havia aprendido a transcrever situações reais para a linguagem Matemática, o que, em parte, justifica a abordagem do conceito de função, sem a utilização dos modelos, fazendo-o apenas num segundo momento, pois seria a primeira vez que se faria a conexão teoria e prática, do ponto de vista matemático. Além disso, percebeu-se que agora mais do que nunca precisava-se entender os conceitos de uma maneira mais profunda, caso contrário, não seria possível trabalhar de acordo com os modelos.

Esta aprendizagem parecia ilimitada, pois estava-se o tempo todo descobrindo novos exemplos para trabalhar, fornecendo e clareando conceitos a cada aula.

A avaliação escrita realizada pelos alunos foi de suma importância, pois através das falhas levantadas pelos alunos foi possível tomar decisões que tornassem a próxima fase mais tranqüila e proveitosa. Assim, o primeiro passo havia sido dado e com relativo sucesso, pois houve empenho da turma e os trabalhos apresentados atenderam os objetivos do Curso. Partiu-se então, para a 2ª fase desta 1ª etapa.

2) 2ª Fase

A experiência da 1ª fase foi bastante satisfatória e favoreceu sobremaneira, o transcorrer do processo. Assim, introduziu-se o próximo conceito, ou seja, Noções de Limite e Derivada, utilizando os modelos trabalhados na primeira etapa, o que provocou a otimização do tempo e desta forma, fosse possível reservar um tempo maior para a orientação dos trabalhos de aplicação. Esta prática auxiliou muito na compreensão do assunto, pois o modelo trazia um significado concreto ao conceito. No entanto, continuava-se a utilizar os exercícios propostos em livros de Matemática voltados para a área como exercícios de fixação.

O interesse dos alunos pelo trabalho de aplicação orientou a solicitação para a elaboração de um novo modelo para esta fase e também, a utilização do modelo anterior para explorar o conceito de Derivada. Esta prática possibilitou maior exercício na elaboração de modelos matemáticos. Assim, reservou-se as últimas semanas de aula para que os alunos se dedicassem aos trabalhos, mas deveriam fazê-lo em sala para que o professor pudesse acompanhar de perto o andamento das atividades e sanar as dúvidas existentes.

A avaliação dos alunos nesta 2ª fase deu-se da seguinte forma:

- a) 5,0 pontos – referentes aos exercícios de fixação de técnicas de derivação, em dupla, sem consulta;
- b) 10,0 pontos – referentes ao trabalho de aplicação: derivar a função do primeiro trabalho e dar o seu significado. Fazer outro exemplo de aplicação de função e aplicar a Derivada explicando o seu significado no contexto apresentado (em dupla ou individual);
- c) 35,0 pontos – referentes a avaliação individual escrita.

O empenho dos alunos para a concretização desta fase foi fundamental, e o resultado surpreendente, pois já conseguiam caminhar um pouco mais independente e a motivação era nítida.

Como fora colocado no primeiro trabalho de aplicação (1ª fase) foram levantadas questões sobre alguns aspectos que não ficaram claros. A possibilidade de poder conversar novamente com o aluno para esclarecer-lhes o conteúdo foi gratificante e de grande importância para o resultado final do trabalho. As últimas duas semanas de aula foram dedicadas aos trabalhos de aplicação e a turma empenhou-se ao máximo para cumprir as metas propostas pelo trabalho, discutindo os conceitos abordados até o último dia de aula. Os próprios alunos mostravam-se surpresos com o empenho e o desempenho dos colegas e um deles chegou a comentar:

Este tipo de trabalho é muito melhor. Se estivéssemos apenas fazendo prova, não estaríamos tão empenhados, pois estudaríamos para a prova e esqueceríamos o assunto no outro dia. Assim, não esqueceremos tão fácil uma vez que o trabalho é de nosso interesse.

É conveniente lembrar, também, que o desgaste do docente a partir desta prática, é muito maior, pois exige muito mais, no sentido de iniciativa, dinamismo e capacidade crítica. Sendo assim, para que este faça uma avaliação adequada dos trabalhos deve fazer anotações sobre as colocações dos alunos, pois muitas vezes, fazem conclusões orais que não aparecem no trabalho escrito e estas, não devem ser desconsideradas na avaliação final do trabalho. Além disso, observando-se o programa proposto pelo Curso notar-se-á que este não foi cumprido. Contudo, encerraram-se as atividades com a promessa de continuidade e comprometimento mútuo para o próximo semestre em comum acordo com o professor que ministraria Matemática II.

5.3 Análise e Interpretação dos Dados

Foram elaboradas duas fichas utilizadas para coleta de dados e verificado estatisticamente os resultados obtidos.

Os resultados analisados a seguir referem-se às informações obtidas de acordo com a amostragem definida a partir do universo de alunos do 2º período do Curso de Administração da Face-Fumec de Belo Horizonte.

A primeira ficha utilizada nesta pesquisa foi elaborada com o propósito de favorecer a obtenção de um diagnóstico das turmas. Para tanto, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- a) Identificar o número de repetentes;
- b) Determinar porque escolheram este curso;
- c) Identificar a área de atuação profissional;
- d) Determinar quais as pretensões futuras de trabalho;
- e) Identificar as expectativas quanto à disciplina em questão.

A segunda ficha foi elaborada a fim de identificar o grau de satisfação dos alunos ao trabalharem com o método de Modelação Matemática. Para atingir este objetivo a ficha foi dividida em duas partes:

- 1) Referente à disciplina
- 2) Referente ao trabalho de aplicação.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos através da aplicação destas fichas.

5.3.1 Diagnóstico da Turma

Nesta parte do trabalho são apresentados os resultados obtidos através da aplicação da primeira ficha.

Número de Alunos X Repetência

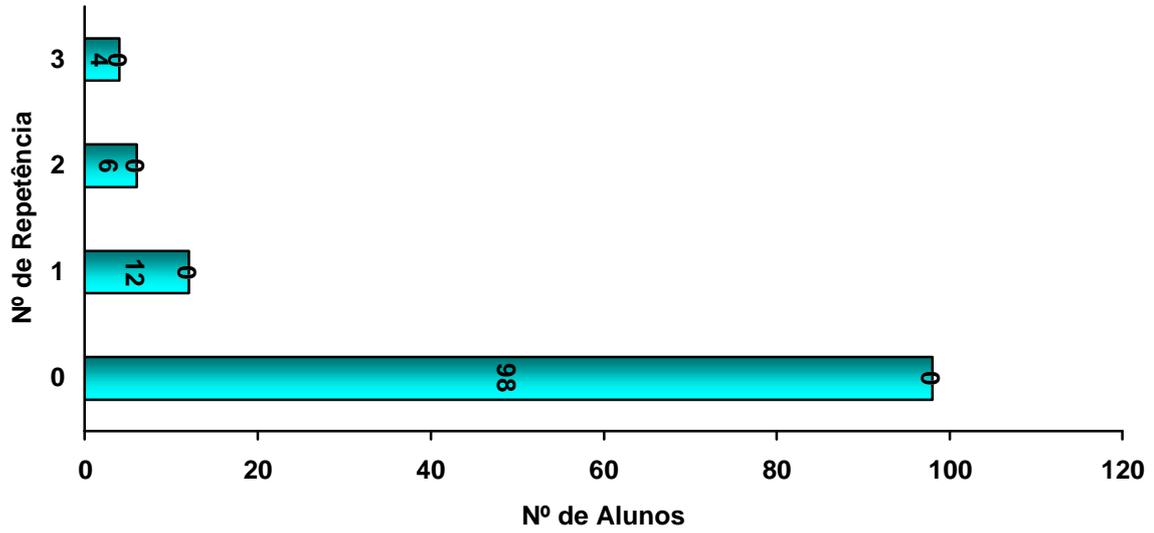


Gráfico 07

Número de Alunos X Motivos

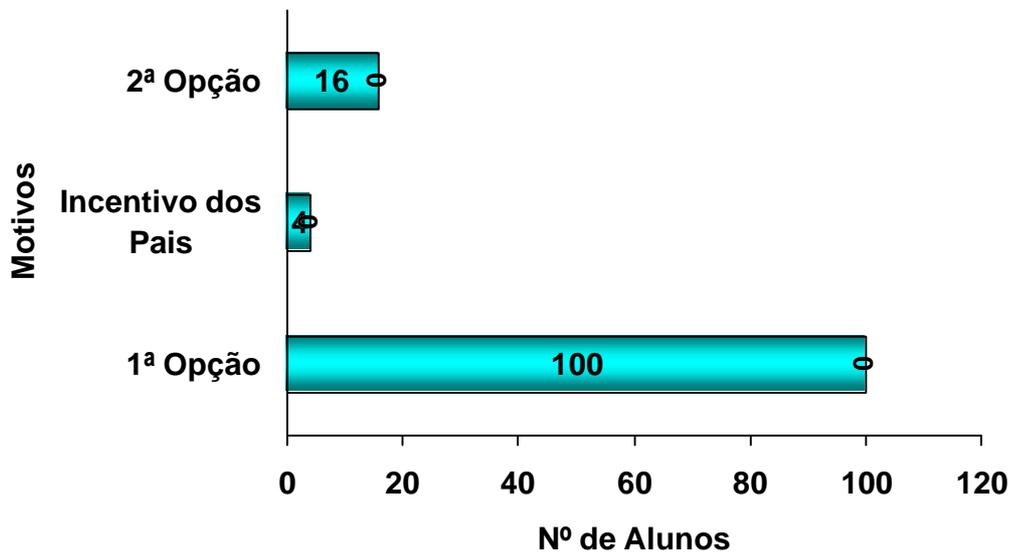


Gráfico 08

Número de Alunos X Razões

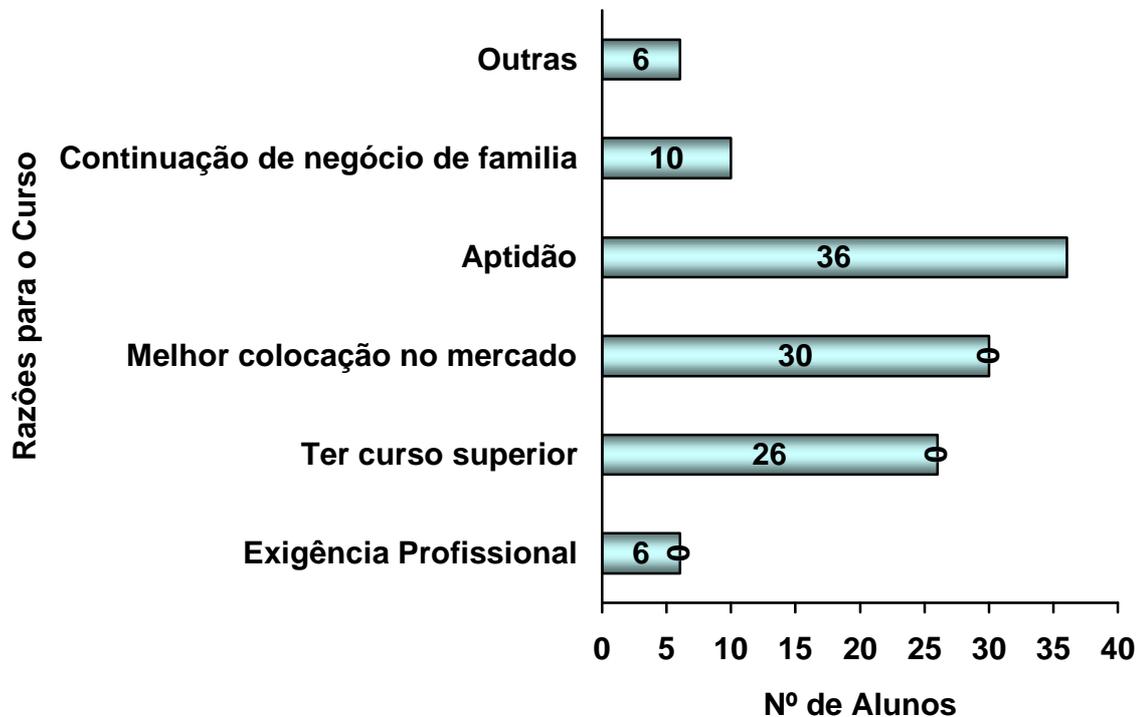


Gráfico 09

Nº de alunos	Ocupação	Nº de alunos	Ocupação
10	Autônomos	45	Estudantes
12	Bancários	13	Telemarketing
7	Auxiliar de compras	8	Comerciário
11	Vendedores	1	Empresário
2	Secretária	5	Auxiliar de escritório
2	Auxiliar administrativo	2	Desempregado

Tabela 08 Área de Atuação Profissional

PERMANÊNCIA NA ÁREA

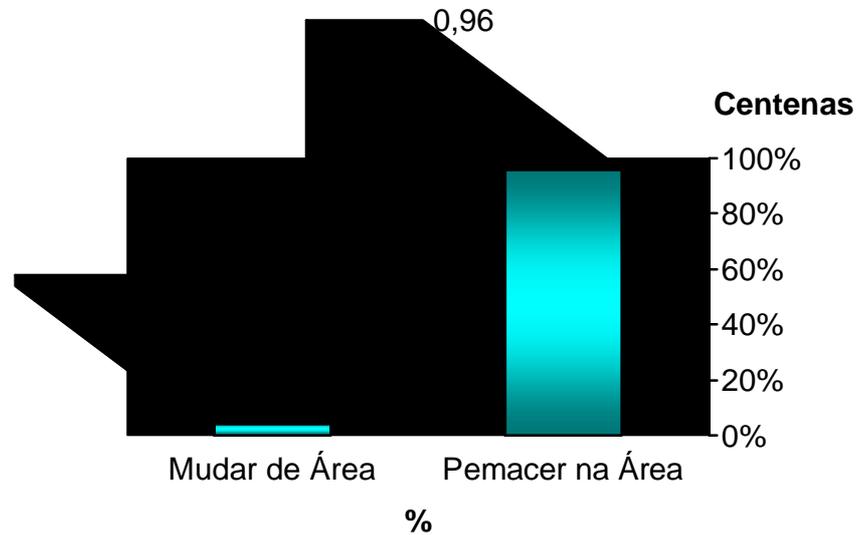


Gráfico 10

Tabela 09 – Expectativa Com Relação à Disciplina

"... que possamos ter uma boa aprendizagem no desenrolar do semestre. E que futuramente utilizaremos tudo o que aprendemos, sem medo".
"Uma base para desempenhar minhas atividades futuramente"
"Encontrar ferramentas adequadas para aplicação o ao trabalho de consultor administrativo"
"Poder aproveitar esta disciplina no meu dia a dia e também no meu trabalho principalmente"
"Aprender e gostar de Matemática"
"Que eu consiga aprender... tenho grandes dificuldades em matemática... queria perder o medo".
"Aprender a usar meus conhecimentos"

Ao analisar os dados coletados através da aplicação das fichas, foi possível constatar alguns aspectos que direcionaram o trabalho. Em primeiro lugar, 82% dos alunos pesquisados cursavam a disciplina pela primeira vez. Este fato contribuiu para o êxito do processo, uma vez que, os alunos não possuíam *vícios*, ou seja, não sofreram a influência do aprendizado com o modelo tradicional.

Ao analisar o interesse dos alunos pelo curso de Administração e suas expectativas quanto à disciplina Matemática, constatou-se que os alunos estão preocupados com a concorrência imposta pelo mercado de trabalho e buscam em um curso superior recursos para garantir espaço em sua área de atuação profissional. Foi verificado também que pelo menos 80% tinha medo da disciplina.

Também é importante observar que, 94% dos alunos desejam realmente, atuar na área. Desta forma, pode-se afirmar que, os professores são responsáveis em oferecer-lhes condições para que realmente possam trabalhar com as ferramentas oferecidas pela disciplina, oferecendo e possibilitando o exercício de atividades pertinentes ao profissional da referida área de atuação.

Esta análise geral da turma veio reforçar a proposta para a utilização da Modelação Matemática no Curso de Administração, uma vez que, esta abre espaço em sala de aula para que os alunos tratem de temas de seu interesse e façam uso destes temas para a elaboração de Modelos Matemáticos que lhes permitam vislumbrar na prática a excelência matemática.

5.3.2 Avaliação da Disciplina e do Trabalho de Aplicação (Realizada pelos Alunos)

Apresenta-se neste momento, os resultados obtidos a partir da aplicação da segunda ficha. Através da aplicação desta ficha procurou-se investigar, sob a ótica dos alunos, o grau de compreensão dos tópicos abordados pela disciplina Matemática durante todo o semestre, sendo este o período no qual foi utilizado o método proposto por este trabalho. Da mesma forma, procurou-se pesquisar até que ponto os trabalhos de aplicação, ou seja, a elaboração e a utilização de

Modelos Matemáticos contribuiu para o aprimoramento e aperfeiçoamento do aluno possibilitando seu desenvolvimento com prazer e sem medo. A seguir, as representações gráficas que expressam os resultados obtidos.

Compreensão do Conteúdo

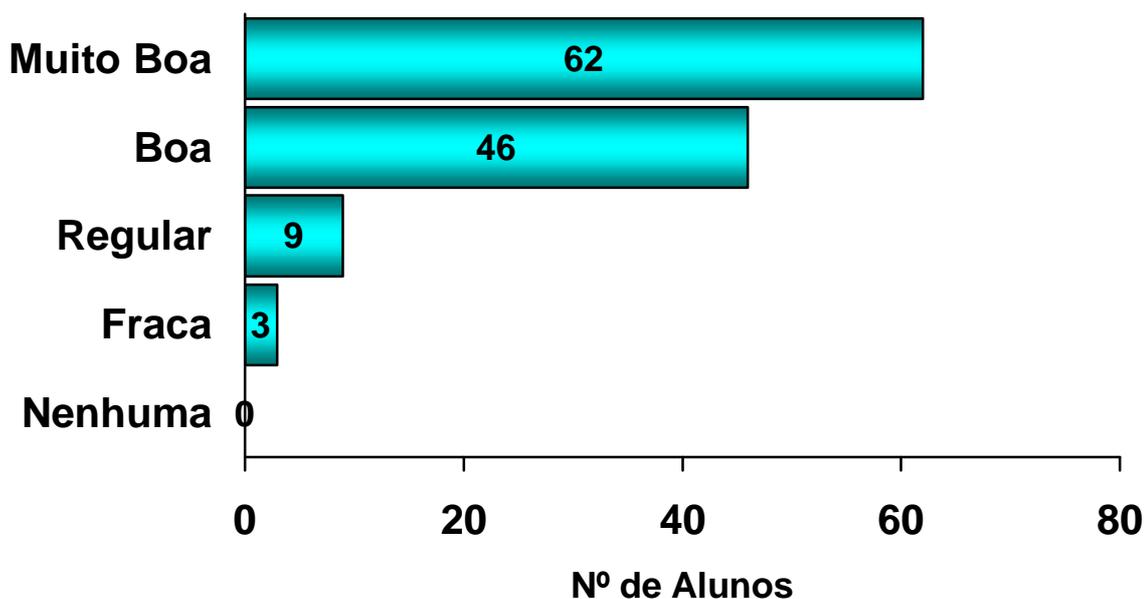


Gráfico 11

Os dados obtidos permitiram constatar que, de modo geral, os alunos compreenderam de forma satisfatória os conteúdos abordados e que a utilização dos Modelos Matemáticos foi de grande ajuda, os alunos repetentes manifestaram-se de forma mais que satisfatória, uma vez que, cerca de 80% dos alunos pesquisados consideraram seu nível de compreensão dos conceitos de Funções e Derivadas, como sendo muito satisfatória e satisfatória, e que ainda 80% dos alunos afirmaram que a utilização de Modelos Matemáticos voltados para a área contribuiu para a compreensão dos conteúdos abordados de forma satisfatória (38%) ou muito satisfatória (52%). e que o restante dos alunos, considerou o nível de compreensão deste conteúdo como sendo regular (08%) e

fraca (02%). Este fato pode ter ocorrido, em função do conceito de matérias específicas que ainda não haviam sido cursadas, o que leva a constatar a importância dos alunos elaborarem seus próprios modelos para favorecer a compreensão dos tópicos abordados, pois a simples exposição de uma determinada noção não garante o entendimento e a assimilação do conhecimento.

5.3.3 Análise da Aplicação do Método Proposto (Realizada pelos Alunos)

Em seguida, são apresentados os dados referentes à análise realizada pelos alunos sobre o trabalho de aplicação (elaboração de modelos matemáticos).

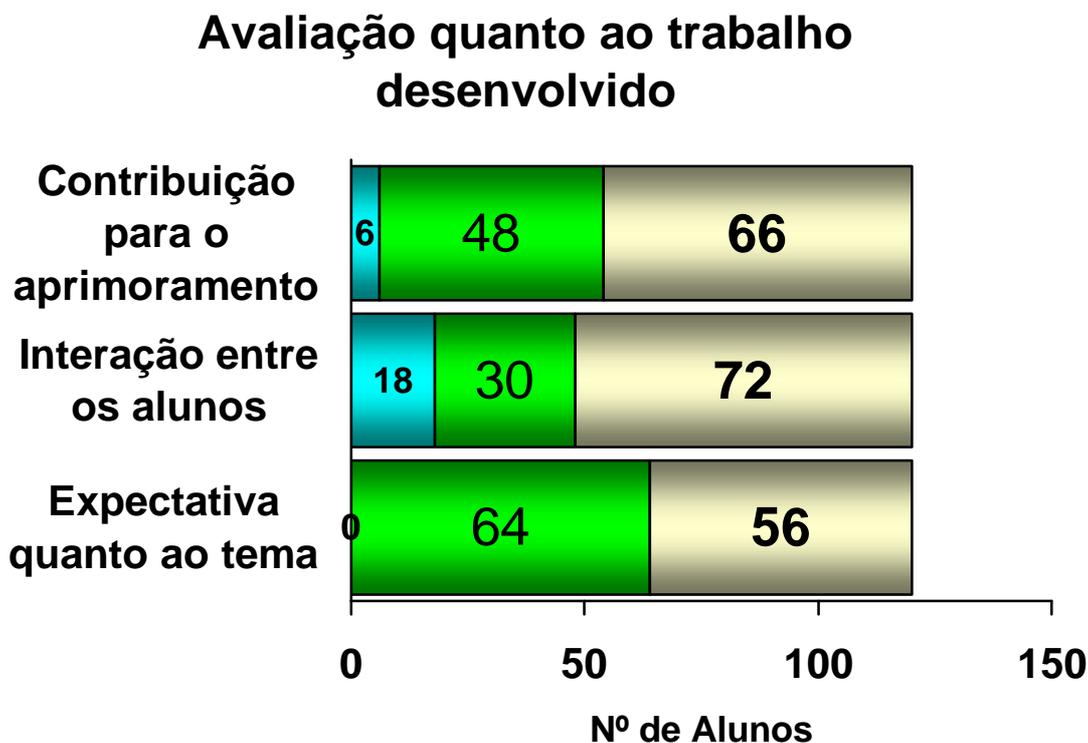


Gráfico 12

Os dados obtidos expressam a importância do exercício de elaborar modelos matemáticos. Pode-se observar que o método proposto abre espaço para que o aluno pesquise sobre temas de seu interesse atendendo suas necessidades, pois

100% dos alunos tiveram suas expectativas quanto ao tema escolhido para o trabalho, atendidas de forma muito satisfatória (55%) ou satisfatória (45%). Também ficou claro que 85% dos alunos consideraram a interação entre os colegas na execução do trabalho entre muito satisfatória (60%) e satisfatória (25%), o que leva a concluir que a Modelação Matemática contribui de forma efetiva para o desenvolvimento do processo de *sociabilização* dos alunos.

Finalmente, 95% dos alunos afirmaram que a contribuição do trabalho de aplicação para o seu aprimoramento foi muito satisfatória (65%) ou satisfatória (30%), o que confirma a tese de que o método proposto contribui de forma efetiva, para atender as expectativas dos alunos em relação à disciplina.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÕES

Desde os primórdios o ser humano esteve ligado ao trabalho. O trabalho faz parte da essência do homem.

Dejours (1993) afirma que a atividade profissional não é só um meio de ganhar a vida, mas também uma forma de inserção social, onde aspectos psíquicos e físicos estão fortemente implicados. O trabalho pode ser um fator de deterioração, de envelhecimento e de doenças graves, mas pode também constituir um fator de equilíbrio e desenvolvimento. A possibilidade da segunda hipótese está vinculada a um trabalho que permita a cada indivíduo aliar às necessidades físicas, o desejo de executar a tarefa.

Segundo a teoria desenvolvida por Ferguson (1996), a humanidade caminha em direção a um novo paradigma, sob novos valores, questiona-se a glória do materialismo econômico. Este novo paradigma tem como uma das principais características a luta das pessoas para encontrar sentidos e objetivos mais elevados no trabalho, refletindo a necessidade e o desejo de desenvolver trabalho que seja veículo de transformação pessoal e também social. (DIMATOS, SILVA E PATRÍCIO 1999).

O sociólogo italiano Domenico De Masi, em suas vindas ao Brasil, tem falado muito na criatividade, no tempo livre para introspecção e novas idéias. Desta forma, a administração do tempo é fundamental para a criatividade. O ser humano de hoje tem mais tempo que seus antepassados, mas o administra mal e vive correndo; a sensação de não ter tempo é enorme.

O presente estudo tinha como finalidade principal encontrar meios para que os alunos de Matemática do curso de Administração sentissem prazer durante suas atividades de aprendizado e não frustração e medo. Para isso, é necessário que os professores utilizem criatividade e improvisação e acima de tudo que conheçam o conteúdo das demais cadeiras do curso. Através da modelação matemática vimos à possibilidade do estudante trabalhar com mais vontade, melhorando seu nível de desempenho, produzindo mais e melhor, cumprindo sua verdadeira vocação: a de ser feliz e aprender com prazer construindo seus conhecimentos.

Utilizando a criatividade o professor pode mostrar aos estudantes um produto final presente no seu dia a dia que permitirá maior liberdade no processo de aprendizagem.

Vincent Van Gogh dizia: "As emoções são, por vezes, tão fortes que trabalho sem ter consciência de estar trabalhando". O prazer de executar qualquer tarefa, de trabalhar, de criar algo novo, de extrojetar seu eu é tão forte que a pessoa se esquece que está trabalhando; confundindo trabalho com divertimento.

A vida é um dom precioso, é um presente único. O ser humano nasce para, primordialmente, ser feliz. O ensino assim como a aprendizagem, algo tão importante na vida, deve ser encarado como fonte de alegria, bem-estar e felicidade, como forma de aprimoramento do ser humano para que ele possa ser melhor e crescer.

6.1 Considerações Finais

A preocupação inicial deste projeto foi de, ao final deste trabalho, conseguir provocar uma mudança no ensino de Matemática, no que diz respeito à metodologia utilizada, nos cursos de Administração, tornando esta disciplina, até então, vista como de pouca utilidade servindo apenas para prender alunos, como

uma ferramenta essencial para o futuro do administrador e o mais importante, de fácil manuseio.

Através do desenvolvimento desta pesquisa pode-se realmente, verificar através dos modelos elaborados pelos alunos e pela própria experiência vivenciada no cotidiano universitário, que a Modelagem Matemática como método de ensino permite a aquisição e apreensão de teorias matemáticas indispensáveis ao administrador e ainda, favorece sensivelmente, o estabelecimento da relação entre teoria e prática profissional.

Uma outra questão a ser analisada e que merece ser considerada é a necessidade de trabalhar também na Matemática II com a modelação, devido à importância e dificuldade desta disciplina, pois seu conteúdo como Funções de Várias Variáveis e Álgebra Matricial são de grande necessidade em disciplina mais específicas como Produção e Análise Financeira.

Contudo, ao analisar o método proposto do ponto de vista da prática docente, pode-se encontrar algumas limitações no ensino superior:

- ✍ O professor de matemática atua em diversos cursos simultaneamente e, geralmente, possui uma carga de horas-aula bastante grande o que dificulta a sua dedicação à pesquisa; seria interessante a possibilidade de ministrar aula apenas em cursos correlatos como Economia e Ciências Contábeis e que tivesse graduação em algum desses cursos.
- ✍ Um fato que poderia atrapalhar seria a falta de continuidade do processo, o que aqui na Fumec não é problema uma vez que o Núcleo de Ciências Exatas é único para todos os cursos da Face e os professores têm uma enorme interação onde todos colaboram com as pesquisas de todos.
- ✍ A interação com os professores dos outros Núcleos ainda é precária, essa interação é de grande importância, tanto nas disciplinas específicas como nas inovações tecnológicas.
- ✍ As turmas são grandes o que faz com que a implementação do método por um professor que ainda não possui muita experiência em elaborar modelos

matemáticos pode ser bastante difícil, uma vez que, este pode encontrar dificuldades em orientar simultaneamente, um número extenso de trabalhos com temas distintos;

- ✍ Uma certa resistência por parte dos alunos acostumados aos *moldes convencionais* de ensino (uso de técnicas para a resolução de exercícios), que poderão ver na Modelação um caminho difícil por ser um processo que exige pesquisa, criatividade e raciocínio.

No entanto, ao comparar o método de Modelação Matemática ao modelo tradicional foi possível perceber que o recurso da Modelação:

- ✍ Provoca um maior interesse, por parte dos alunos, frente à aplicação da matemática no desenvolvimento do curso;
- ✍ Estimula sensivelmente o aumento na participação em sala de aula (perguntas e respostas) durante a exposição do conteúdo;
- ✍ Aumenta o nível das pesquisas realizadas e apresentadas, em forma de seminário, além de levar a um crescimento na média geral de notas das avaliações escritas;
- ✍ Resulta numa sensível redução no número de desistências e reprovações;
- ✍ Propicia ao professor de matemática uma interação com os problemas da área econômica contribuindo para um contínuo aperfeiçoamento;
- ✍ Permite um estreitamento entre as novas tecnologias levando a rever, questões relativas ao currículo, periodicamente;
- ✍ Cria oportunidades para o aluno lidar com questões relativas à Administração mesmo em períodos iniciais.

Em particular, a implantação do método proposto no Curso de Administração, proporcionou uma grande realização, pois eliminou um sentimento angustiante de estar apenas reproduzindo um conhecimento que a princípio não teria nenhuma utilidade para o futuro profissional. Além disso, o estudante descobre o prazer de trabalhar com a matemática em seu campo profissional e todo o material trazido pelos alunos constituiu-se numa fonte muito rica, para a elaboração de exemplos e exercícios atuais e mais interessantes do que aqueles oferecidos na bibliografia já existentes e tão freqüentemente, consultadas.

Esta análise permite assinalar que a Modelação Matemática transforma a Matemática fria e acabada baseada apenas nos livros didáticos em uma ciência viva, que se desenvolve a cada Modelo Matemático elaborado, numa Ciência dinâmica, possuidora da mesma dinâmica que caracteriza a sociedade e a História humana, propriamente dita, conduzindo professor e aluno a constante pesquisa, contribuindo para a atualização, aperfeiçoamento e desenvolvimento de ambos e como consequência, permite que o professor passe de agente autoridade para agente companheiro.

Com os resultados obtidos no final do semestre e comparando-os com o de semestres anteriores, foi possível verificar que os alunos apresentaram um melhor desenvolvimento, tendo como resposta uma maior nível de aprovação assim como um melhor relacionamento com a matéria.

Finalmente, espera-se que esta pesquisa e a experiência relatada nesta dissertação possam contribuir para incentivar colegas docentes, de Matemática, à adoção de uma nova postura frente ao ensino da Matemática, mais especificamente, do ensino de Matemática no Terceiro Grau, em especial, orientada para os Cursos de Administração de Empresas. Sugere-se como proposta para esta mudança o método de Modelação Matemática, pois ele permite um ensino de Matemática sintonizado com os objetivos do Curso e com a realidade do mercado de trabalho, valorizando a relação teoria e prática. Porém, salienta-se ainda, que a experiência realizada, apóia a sugestão de BIEMBENGUT (1997), quando esta sugere a prática da Pré-Modelação como exercício para a posterior aplicação da Modelação Matemática, pois este exercício é extremamente necessário para que professores e alunos, que nunca trabalharam com Modelos Matemáticos, adquiram a habilidade necessária ao ato de modelar.

BIBLIOGRAFIA

- ALBORNOZ, Suzana. O que é trabalho. 3 ed. São Paulo : Brasiliense, 1988. 102p.
- ARENDETT, Hannah. A condição humana. 3 ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1987. 338 p.
- ASSMANN, Hugo. *Reencantar a Educação*. Piracicaba: Ed. Unimep, 2ª edição, 1995.
- ASSMANN, Hugo. *Metáforas Novas para Reencantar a Educação, Epistemologia e Didática*. Piracicaba: Ed. Unimep, 3ª edição 1998.
- BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa : Edições 70, 1977. 226 p.
- BASSANEZI, Rodney. Modelagem Matemática. Blumenau: Dynamis, 1994.
- BATISTA, N. A. Conhecimento, experiência e formação: do médico ao professor de medicina. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, 1997. (Tese de Livre Docência)
- BRAVERMAN, Harry. Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX. Rio de Janeiro : Zahar, 1987. 379 p.
- BUENO, Francisco da S. Grande dicionário etimológico – prosódico da língua portuguesa. São Paulo : LISA, vol. 8, 1988. p. 4020.
- BÚRIGO, Carla Cristina Dutra. Qualidade de vida no trabalho: dilemas e perspectivas. Florianópolis : Editora Insular, 1997. 184 p.
- BERRY, John; O'SHEA, Tim. Assessing Mathematical Modelling. In: International Journal of Mathematical Education Science and Tecnology. V13, n6, 1982.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. Qualidade de Ensino de Matemática na Engenharia: uma proposta metodológica e curricular. Florianópolis: UFESC, 1997. Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas.
- BRUNER, Jerome S. O Processo de Educação. São Paulo: Nacional, 1987.

CARVALHO, Maria do Socorro Vieira de & TONET, Helena Correa. Qualidade na administração pública. In: *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro: FGV, vol. 28, abr./jun., 1994. p. 137-152.

CASTILLO, José Antônio. Educação Universitária de Qualidade. Anais IV ENANGRAD. Rio de Janeiro, 1993.

CASTRO, Vicente Gonzáles. *Teoría y Práctica de los Médios de Enseñanza*. La Habana: Pueblo y Educación, 1986.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. *Novas Tecnologias na Sala de Aula: Melhoria do Ensino ou Inovação Conservadora*, São Paulo: 1995.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Da Realidade à Ação: reflexões sobre educação e Matemática. 2ªed. São Paulo: Summus, 1985.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Da Realidade à Ação: reflexões sobre educação e Matemática. 2ªed. São Paulo: Summus, 1986.

D'AQUINO, São Tomás. Summa Theologica II-II, qu. 168, a. 2.

D'ACQUINO, Giacomo. Viver o prazer. São Paulo : Edições Paulinas/Psicologia Familiar, 1992. 270 p.

DEJOURS, Christophe et al. Psicodinâmica do trabalho: contribuições da escola bejouriana à análise da relação prazer, sofrimento e trabalho. São Paulo : Editora Atlas, 1994. 145 p.

DUBY, Georges. Le chevalier, la femme et le prêtre. Paris: Hachette, Pluriel. 1981, p. 30.

DURANT, Will. História da civilização. São Paulo : Nacional, tomo II, 1ª e 2ª partes, 1955.

FRANCO, Maria Laura P. B. Qualidade do Ensino: Velho Tema, Novo Enfoque. Cad. Pesq., São Paulo, n83, 1992.

FRIEDMANN, Georges & NAVILLE, Pierre (org.). Tratado de sociologia do trabalho. São Paulo : Cultrix/EDUSP, vol. I, II, 1973.

FROMM, Erich. *Psicanálise da sociedade contemporânea*. 8 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1976. 347 p.

GAERTNER, Rosinete. *Modelação Matemática no 3º Grau – uma estratégia de ensino-aprendizagem de matemática no curso de administração de empresa*. Blumenau, 1994. Dissertação de Mestrado, Universidade Regional de Blumenau.

GAZZETA, Marineuza. *A Modelagem como Estratégia de Aprendizagem Matemática em Cursos de Aperfeiçoamento de Professores*. Rio Claro, 1988. Dissertação de Mestrado, UNESP.

GOMES, Carlos M. et al. *Trabalho e conhecimento: dilemas na educação do trabalhador*. São Paulo : Cortez/Autores Associados, 1987. 92 p.

GRILLÓ, Antônio Niccolo et all. *Plano de Desenvolvimento*. Florianópolis: UFESC, 1978.

GUYTON, Arthur C. M. D. *Fisiologia humana*. 6 ed. Rio de Janeiro : Editora Guanabara Koogan, 1982. 564 p.

KAPUR, J. N. *The Art of Teaching, the Art of Mathematical Modelling*. In: I. J. M. G. S. T., v13, n12, 1982.

KRAWULSKI, Edite. *Evolução do conceito de trabalho através da história e sua percepção pelo trabalhador de hoje*. In: *Dissertação de Mestrado em Administração*. Centro Sócio Econômico. Florianópolis : Universidade Federal de Santa Catarina/Programa de Pós-Graduação em Administração, Área de Concentração: Administração Pública, agosto de 1991. 121 p.

LEPARGNEUR, Hubert. *Antropologia do prazer*. São Paulo : Papirus, 1985. 185 p.

LEITHOLD, Louis, *Matemática Aplicada a Administração e Economia*. São Paulo: Harbra Ltda, 1988.

- LIMA, Irê S. O programa de qualidade na construção de edificações e a qualidade de vida no trabalho. In: Reunião Anual da ANPAD, 18. Anais. Curitiba : ANPAD, vol. 10, 1994. p. 55-71.
- LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo : EPU, 1986.
- MACHADO, Nilson José. Matemática e Realidade. São Paulo: Cortez, 1987.
- MARTINS, J. & BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa em psicologia – fundamentos e recursos básicos. São Paulo : EDUC/Moraes, 1989.
- MINAYO, M. C. S. & SANCHES, O. Quantitativo e qualitativo: oposição ou complementaridade? In: Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro : 9 (3): 239-262, 1993.
- NACHMANOVITCH, Stephen. Ser criativo – o poder da improvisação na vida e na arte. São Paulo : Summus, 1993. 186 p.
- NUNES, César. Conferência: Trabalho e prazer. In: I Congresso Nacional de Educação e Trabalho. XIV Encontro de Profissionais que atuam na área de Educação e Trabalho. Florianópolis : Fundação Catarinense de Educação Especial – FCEE/APAE, 1998.(mimeo)
- OLIVEIRA, Carlos R. de. História do trabalho. São Paulo : Ática, 1987. 94 p.
- PATRÍCIO, Zuleika Maria. Ser saudável na felicidade-prazer – uma abordagem ética e estética pela unidade holístico-ecológico. Pelotas : Editora Universitária/UFPEL; Florianópolis : Programa de Pós-Graduação em Enfermagem/UFSC, 1996. 153 p.
- PRADO, Flávio de Almeida. Prazer: a energia dos vencedores. São Paulo : Editora Mercuryo. 1998. 183 p.
- RAMOS, Alberto Guerreiro. Administração e contexto brasileiro. 2 ed. Rio de Janeiro : Fundação Getúlio Vargas, 1983. 366 p.
- SÁVTCHENKO, P. Que é o trabalho. Moscou : Progresso, 1987. 239 p.
- SCHMITZ, Vera. *Reportagem da Revista Economia do Estado de Minas*. N. 15, Pág. 50 -57; Julho/1999.

- SCHUTZ, Willian C. O prazer expansão da consciência humana. Rio de Janeiro : Imago Editora Ltda., 1974. 189 p.
- TORO, Bernardo. *Transformações na Educação e Códigos da Modernidade*. In: Dois Pontos N. 27 Pág. 1 1 S- 1 2 1, Belo Horizonte: Pitágoras, 1996.
- VYGOTSKY, L. S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1982
- TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciência sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo : Atlas, 1987.
- VIANNA, Marco Aurélio. Que crise é esta? Rio de Janeiro : Qualitymark, 1994.
- ZANINI, M. H. Estudo dos egressos da residência médica em psiquiatria da Escola Paulista de Medicina: uma compreensão do processo de aprendizagem e formação de identidade profissional. São Paulo : Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, 1996. (Tese de Doutorado)
- PONTE, João Pedro da. A Modelação no Processo de Aprendizagem: Educação Matemática. Lisboa, n23, 3º trimestre, 1992.
- RICHARD, Jean-François. As atividades mentais ..Florianópolis .UFSC , 1988.Tradução.
- SWETZ, Frank. Quando e Como Podemos usar Modelação? Educação e Matemática. Lisboa, n23, 3º trimestre, 1992.

ANEXOS

Anexo 01

FICHA 1	Respostas	%
01) Quantas vezes cursou esta disciplina?		
02) Este curso foi sua primeira opção no vestibular ou só esta aqui porque passou?		
03) Qual o motivo que o levou a escolher este curso?		
04) Você trabalha? Em qual área?		
05) Em qual área pretende atuar no futuro?		
06) Qual a sua expectativa em relação a esta disciplina?		

Anexo 02

FICHA 02	Respostas	%
01) A disciplina foi apresentada dentro da sua expectativa?		
02) Qual o conteúdo de maior dificuldade?		
03) Acha que a base matemática obtida no 2º grau foi satisfatória?		
04) As aulas ministradas no curso conseguiram dissipar suas dúvidas?		
05) Como descreve a importância da matemática para o administrador?		
06) O que achou das aplicações apresentadas?		
07) Como classificaria sua compreensão sobre o conceito de funções?		
08) Como classificaria sua compreensão sobre o conceito de derivadas?		
09) Como classificaria sua capacidade de representar uma função diante de um fato real?		
10) Como classificaria sua participação no desenvolvimento dos modelos? E com o grupo?		