

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**ROGÉRIO RIBEIRO**

**REDESCOBRINDO AS FUNÇÕES ELEMENTARES NOS CURSOS  
DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

Porto Alegre, dezembro de 2005

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**ROGÉRIO RIBEIRO**

**REDESCOBRINDO AS FUNÇÕES ELEMENTARES NOS CURSOS  
DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ruth Portanova

Porto Alegre, dezembro de 2005

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

### 1.1

R484r Ribeiro, Rogério

Redescobrimo as funções elementares nos cursos de ciências administrativas / Rogério Ribeiro. – Porto Alegre, 2005.

142 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Fac. De Matemática, PUCRS, 2005.

Orientadora: Profª Drª Ruth Portanova.

1. Matemática – Ensino Superior. 2. Funções Matemáticas. 3. Educação – Matemática. I. Portanova, Ruth. II. Título.

CDD 510.7

Bibliotecária Responsável  
Iara Breda de Azeredo  
CRB 10/1379

ROGÉRIO RIBEIRO

**REDESCOBRINDO AS FUNÇÕES ELEMENTARES NOS CURSOS  
DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em 09 de dezembro de 2005, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:

---

---

---

## **AGRADECIMENTOS**

A elaboração deste trabalho só foi possível com o auxílio e o desprendimento de algumas pessoas que, de uma forma ou outra, me ajudaram nesta construção.

Agradeço, em primeiro lugar, a minha esposa, Daura Maria, pela paciência e pelo tempo que esteve à frente do computador em meu auxílio.

Agradeço as minhas filhas, Alice e Carolina, principalmente nos malabarismos junto ao computador.

Agradeço aos meus colegas, eternos parceiros de tantas lutas.

Aos professores do curso de mestrado pelos ensinamentos e paciência demonstrados durante toda essa trajetória.

Agradeço a Ruth Portanova, colega, amiga e orientadora. Nunca esquecerei o tempo e a disposição que dedicou a esse trabalho.

Finalmente, agradeço a Jesus Cristo, pois nas horas difíceis, nas quais muitas vezes tudo parecia errado, foi o meu porto seguro.

## **RESUMO**

Este trabalho teve como objetivo investigar quais são as funções elementares utilizadas em disciplinas dos cursos de Administração de Empresas e Ciências Contábeis. Foram consideradas funções elementares: Funções Polinomiais do 1º e 2º graus, Função Exponencial, Função Logarítmica e Funções Trigonométricas. Analisou-se de que forma acontecem as contextualizações e quais os pré-requisitos matemáticos considerados importantes pelos professores. O processo investigativo foi dividido em três etapas: na primeira, foram analisados depoimentos de professores, na segunda, foram analisadas entrevistas de alunos desses cursos, que já tinham cursado as disciplinas de Matemática, e a terceira etapa foi a análise dos programas oficiais das disciplinas mais citadas, pelos professores e alunos. Também foram analisados quais os pré-requisitos dos conteúdos de Matemática que se fazem necessários para o desenvolvimento das disciplinas afins. Os resultados obtidos confirmam que o conteúdo de funções é muito utilizado no desenvolvimento dessas disciplinas. Também foram detectadas as maiores deficiências, por parte dos alunos, em relação aos pré-requisitos de conteúdos da Matemática.

**Palavras-chave:** Funções Elementares. Contextualização. Educação Matemática.

Motivação- Pesquisa.



## **ABSTRACT**

This work had as objective to investigate which are elementary functions used in the class of the courses of Business Administration and Accounting Science. Elementary functions had been considered the ones that follow: Polynomial Functions first and second degrees, Exponential Function, Logarithmic Function and Trigonometric Functions. It was analyzed of that it forms happen the contextualization and which the prerequisite mathematicians considered important for the professors. The investigative process was divides in three stages: in the first one, depositions of professors had been analyzed, in second, had been analyzed interviewed of students of these courses, that already have attended the class of Mathematics and that they had indicated which are the elementary functions for used them in you classes similar of the Mathematics and the third stage was the analysis of the official programs of class more cited, for the professors and students. Also the prerequisite ones of the mathematics contents had been analyzed which if they do necessary for the development of class similar. The gotten results confirm the content of functions as being very used in the development of these you class. Also the biggest deficiencies had been detected, on the part of the students, with relation to the prerequisite of contents of the Mathematics.

Key words: Elementary Functions. Contextualization. Mathematics Education.

Motivation-Search.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Porcentual dos professores em relação ao número de IES onde trabalham.....	66
<b>Gráfico 2:</b> Porcentual dos professores em relação ao número de disciplinas lecionadas.....	68
<b>Gráfico 3:</b> Porcentual de professores, por Grupo, que utilizam a função do 1º grau.....	73
<b>Gráfico 4:</b> Função Demanda .....	74
<b>Gráfico 5:</b> Função Oferta.....	75
<b>Gráfico 6:</b> Ponto de Equilíbrio entre Demanda e Oferta.....	76
<b>Gráfico 7:</b> Porcentual de professores, por grupo, que utilizam a função do 2º grau.....	79
<b>Gráfico 8:</b> função Custo.....	80
<b>Gráfico 9:</b> função Utilidade.....	82
<b>Gráfico 10:</b> Porcentual de professores, por grupo, que utilizam a f. Exponencial.....	84
<b>Gráfico 11:</b> Porcentual de professores, por grupo, que utilizam a função Logarítmica.....	86
<b>Gráfico 12:</b> Porcentual, de professores, por grupo que utilizam as funções Trigonométricas.....	87

<b>Gráfico 13:</b> Porcentual, por grupo, dos professores que assinalaram “operações elementares” .....	92
<b>Gráfico 14:</b> Porcentual, por grupo, dos professores que assinalaram “resolução de equações do 1º grau” .....	94
<b>Gráfico 15:</b> Porcentual, por grupo, dos professores que assinalaram “resolução de equações do 2º grau” .....	95
<b>Gráfico 16:</b> Porcentual, por grupo, dos professores que assinalaram “potenciação e radiciação” .....	96
<b>Gráfico 17:</b> Citações dos pré-requisitos do Grupo A.....	98
<b>Gráfico 18:</b> Porcentual dos professores, por grupo, que indicaram “conceito de função” .....	101
<b>Gráfico 19:</b> Porcentual de citações da função do 1º grau.....	107
<b>Gráfico 20:</b> Porcentual de citações da função do 2º grau.....	108
<b>Gráfico 21:</b> Porcentual de citações da função Exponencial.....	108
<b>Gráfico 22:</b> Citações de cada uma das funções elementares.....	109

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Distribuição das disciplinas em relação ao semestre.....	71
<b>Tabela 2:</b> Formas de contextualização da função do 1º grau.....	78
<b>Tabela 3:</b> Formas de contextualização da função do 2º grau.....	83
<b>Tabela 4:</b> Formas de contextualização da função Exponencial.....	85
<b>Tabela 5:</b> Formas de contextualização da função Logarítmica.....	86
<b>Tabela 6 :</b> Formas de contextualização das funções Trigonométricas.....	88

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>UMA LONGA CAMINHADA: justificando a construção</b> .....	15
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS E PROBLEMAS</b> .....	23
<b>4</b>	<b>OS PILARES DA CONSTRUÇÃO</b> .....	24
4.1	Primeiro pilar: a Educação Matemática .....	24
4.2	Segundo pilar: a Matemática em cursos superiores.....	27
4.3	Terceiro pilar: o ensino e aprendizagem de funções.....	40
4.4	Quarto pilar: a pesquisa em sala de aula.....	45
<b>5</b>	<b>OS OUTROS PASSOS DA CONSTRUÇÃO</b> .....	60
<b>6</b>	<b>O PRIMEIRO PAVIMENTO: os professores</b> .....	66
6.1	Os professores .....	66
6.2	Os professores e suas disciplinas .....	68
6.3	As funções elementares utilizadas pelos professores e suas contextualizações.....	71
6.4	Pré-requisitos, uma visão dos professores sobre esse problema.....	90
6.5	Analisando alguns depoimentos.....	103
<b>7</b>	<b>O SEGUNDO PAVIMENTO: os depoimentos dos estudantes</b> .....	105
<b>8</b>	<b>O TERCEIRO PAVIMENTO: os programas oficiais</b> .....	111
<b>9</b>	<b>O FINAL DA CONSTRUÇÃO</b> .....	117
	REFERÊNCIAS.....	123
	APÊNDICES.....	128
	ANEXOS.....	133

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretendeu investigar que funções elementares são utilizadas nas disciplinas dos cursos de Ciências Administrativas, quais são essas disciplinas, e como são efetuadas as contextualizações envolvendo as funções. Também investigamos quais são os pré-requisitos matemáticos considerados ausentes nos alunos desses cursos. Essa etapa do processo de pesquisa envolveu professores do ensino superior, que lecionam disciplinas que utilizam conceitos matemáticos no seu desenvolvimento. Também efetuamos uma pesquisa junto aos alunos desses cursos que já cursaram as disciplinas de Matemática, para verificar os seus depoimentos relativos a utilização das funções e suas aplicabilidades nas disciplinas afins. Finalizando, foi realizada uma pesquisa junto aos programas oficiais de algumas das disciplinas citadas pelos professores e alunos participantes das pesquisas, com o intuito de verificar de que forma o assunto de funções é neles abordado.

O trabalho tem início pela justificativa, onde evidenciamos os eventos ocorridos que despertaram e motivaram os nossos interesses para a pesquisa sobre as funções elementares em cursos do Ensino Superior ligados a área das Ciências Administrativas.

Educadores e pesquisadores da Educação Matemática e da Educação fundamentam teoricamente nossas idéias e concepções.

A seguir, apresentamos os objetivos, geral e específicos, e os problemas deles derivados, que foram a razão de nossa pesquisa.

A seção seguinte trata da fundamentação teórica, onde analisamos diversas situações que podem ocorrer em uma sala de aula de um curso superior, sempre com o auxílio de educadores e epistemólogos. Analisamos as seguintes situações:

a) a Educação Matemática: qual sua contribuição na educação de hoje? De que forma pode auxiliar o professor e o aluno a obter uma melhor compreensão dos conteúdos desenvolvidos e que tenham uma ligação com a realidade? O que pregam os educadores e epistemólogos matemáticos? Que expectativas podemos ter em relação ao Ensino Superior da Matemática para o futuro próximo? O que esperar de um processo ensino e aprendizagem contextualizado dos conteúdos da Matemática?

b) o processo de ensino e aprendizagem da Matemática em cursos superiores: problemas enfrentados desde a falta de pré-requisitos por parte do aluno até diferentes posturas apresentadas pelos professores. Como desenvolver as disciplinas da Matemática de maneira que motive o aluno a ser mais participativo e crítico?

c) o conteúdo de funções: um resumo da história das funções, sua introdução no ensino do Brasil, os problemas políticos ocorridos, e, nos dias de hoje, as diversas formas de aplicabilidade dentro da vida profissional de um estudante de cursos de Ciências Administrativas.

d) o professor no ensino superior: metodologias de trabalho, ações desenvolvidas em sala de aula. Suas angústias, anseios e expectativas.

e) o aluno no ensino superior: as diferentes dificuldades: despreparo intelectual, desmotivação, e também suas esperanças, seus desejos de ser aceito pela sociedade e possíveis soluções para que seja um aluno mais reflexivo.

f) a Pesquisa como metodologia de ensino e aprendizagem: a sua importância, as diversas maneiras de investigar, e como o aluno deve ter seu aprendizado voltado para a pesquisa.



Após, tratamos da seção referente a metodologia da pesquisa, justificando o procedimento escolhido com o auxílio de educadores e pesquisadores ligados a Educação no geral. Na pesquisa junto a professores, foi utilizada uma entrevista “semi-estruturada”, dando-se ênfase na análise qualitativa dos dados, enquanto a relativa aos estudantes, foi uma pesquisa estruturada, como consta nos apêndices.

Após a apresentação da Metodologia fizemos a análise dos dados coletados durante todo o processo. Inicialmente, analisamos os dados obtidos junto aos professores, que, para uma melhor compreensão, muitas vezes foram distribuídos em gráficos ou tabelas. Após, são analisados o instrumento respondido pelos alunos, e finalmente, analisamos os programas oficiais, buscando com isso, ter uma visão total do assunto tratado em nosso trabalho.

As conclusões obtidas no desenvolvimento do trabalho constituem a próxima seção, onde apontamos quais as funções mais citadas, com suas respectivas contextualizações, e oferecemos sugestões nascidas durante a evolução das pesquisas e análises dos depoimentos.

Finalizando, apresentamos um capítulo de Referências, juntamente com os apêndices e anexos que correspondem aos instrumentos de pesquisa utilizados, e os programas oficiais que fizeram parte do trabalho.

## 2 UMA LONGA CAMINHADA: justificando a construção

Para que possamos entender as razões que me levaram a pesquisar o assunto de funções no ensino superior é necessário que se faça um retrospecto de minha vida profissional.

Comecei a lecionar Matemática, em cursos superiores, na década de 80. A primeira disciplina com que trabalhei foi Matemática Financeira, exatamente na época em que começavam a ser utilizadas as calculadoras financeiras. Como essas eram muito caras, trabalhávamos, em sala de aula, com as “*jurássicas*” tabelas financeiras, que causavam pavor aos estudantes por darem um trabalho enorme para efetuar cálculos, que hoje são resolvidos em segundos (em alguns exercícios, era necessário utilizar interpolação para determinar valores considerados muito pequenos). Era uma seqüência complexa e demorada de operações que muitas vezes desviavam o aluno do foco principal do problema, que seria a resolução de problemas financeiros. Mas, apesar das dificuldades enfrentadas com o uso da tabela havia uma unanimidade, por parte dos alunos, sobre a importância da disciplina e da sua imensa aplicação prática.

Dois ou três anos após comecei a trabalhar com Cálculo Diferencial e Integral I e com uma disciplina denominada, na época, Complementos de Matemática, cujo conteúdo contemplava uma revisão da Geometria Analítica. A primeira disciplina destinada a futuros engenheiros, e a segunda, para futuros administradores e contadores. Nessas turmas verifiquei que existia uma quantidade significativa de alunos repetentes, alguns com várias reprovações na disciplina, e que pareciam totalmente desmotivados. Na seqüência das aulas foi observado que parte dessa desmotivação estava relacionada com o desenvolvimento dos conteúdos, que eram abordados de uma forma muito teórica,

e que não apresentavam para o aluno nenhuma justificativa de sua importância, quase nada dos conteúdos da Matemática era contextualizado em sala de aula. Na realidade, a forma de trabalhar a Matemática era essa, pois se privilegiava muito os aspectos teóricos deixando, sob a responsabilidade do próprio aluno, buscar a sua aplicabilidade.

A partir dessas experiências despertei para uma realidade que até então parecia não existir: aquela Matemática, tão idolatrada por mim, não apresentava um desenvolvimento de conteúdos que desse respostas eficientes e práticas para alunos acadêmicos, que lutavam apenas para concluir os “*cálculos da vida*” (conjunto de disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral do curso). Comecei a buscar alternativas, isto é, a procurar um enfoque diferente de apresentar os conteúdos, uma forma que efetivamente motivasse o aluno, e que ele compreendesse a aplicabilidade de certos conteúdos de Matemática na sua vida profissional. Apesar dessa minha disposição, não conseguia detectar o que fazer, como fazer, o que mudar, como mudar, de que forma mostrar a aplicação para a futura vida profissional de meu aluno. Na verdade, eu mesmo não tinha a compreensão metodológica e prática de como utilizar a Matemática.

No final da década de 80, me afastei do magistério retornando somente em 1997. Observei que os professores apresentavam uma postura mais moderna e dinâmica, os seus discursos estavam mais afinados com aquilo que eu imaginava, buscavam tornar as aulas mais críticas e contextualizadas. E, observei também que muito se discursava sobre a aplicabilidade dos conceitos matemáticos, mas poucas atitudes práticas aconteciam, com algumas exceções, talvez por desconhecimento do que deveria ser feito, ou, pelo imobilismo que, às vezes, ocorre com as pessoas que ocupam seus cargos por um longo tempo. Estávamos na época de muito discurso, mas faltavam embasamentos teóricos para efetivamente promover alterações na forma de explanação dos conteúdos ou no currículo do curso superior.

Os anos foram se passando e atualmente leciono em uma Instituição de Ensino Superior, nos cursos de Administração de Empresas e Ciências Contábeis, a disciplina de Matemática II, que é oferecida, segundo os currículos dos cursos, no 2º semestre letivo. Normalmente os alunos são pessoas com muita disposição para aprender, com atitudes positivas para o estudo, com esperança de ascender profissionalmente. Porém, em alguns casos, apresentam grandes deficiências em determinados conteúdos de Matemática. Muitas vezes, esses alunos, fizeram um ensino médio deficiente, ou estão sem estudar por um longo tempo, o que, em qualquer um dos casos, torna difícil acompanhar o desenvolvimento das disciplinas do curso escolhido, principalmente aquelas que envolvem a Matemática. Sem uma mudança desse cenário, com o decorrer do tempo, esse problema tende a se agravar, causando um sério prejuízo na formação do estudante. No 2º semestre, ele começa a estudar disciplinas diretamente relacionadas ao seu futuro profissional: Economia, Contabilidade, Teoria da Administração entre outras. A disciplina de Matemática II, para ele, aparece como um apêndice que apenas o atrapalha e dificulta o seu progresso dentro de seu curso, pois não consegue entender porque estudá-la e identificar qual a importância na sua formação. Muitas vezes, ele acaba repetindo a disciplina, o que causa um transtorno muito grande, na seqüência do curso, pois ela é pré-requisito de outra disciplina que deveria ser cursada no semestre seguinte (Economia II).

Para enfrentar essas dificuldades apresentadas pelo estudante, de uma forma propedêutica, o aspecto a ser analisado é como apresentar a aplicabilidade dos conteúdos da disciplina em outros campos do curso e na sua vida profissional. As perguntas em geral são: *para que serve este conteúdo? onde vou usar?*

Na verdade, a forma como os conteúdos elencados na disciplina são trabalhados parecem não apresentar uma oportunidade de contextualização à nossa realidade,

segundo depoimentos informais dos alunos, causando um desconforto pelo excesso de exposições teóricas, nas quais a aplicabilidade dos conceitos estudados parece muito distantes da compreensão do estudante. E, em todos os semestres, em quase todas as aulas, algum aluno comenta que o seu problema com a Matemática é o desconhecimento de sua aplicabilidade, isto é, parece que tudo que está sendo trabalhado na aula de Matemática está fora do contexto do aluno, ou então, o estudante comenta: *quando precisar usar, não saberei como*.

A impressão que muitas vezes fica é que os conteúdos são trabalhados de uma forma aleatória, na qual o mais importante são as fórmulas e regras, e a realização correta de um exercício, mesmo que o resultado obtido seja de certa forma incompreensível para o estudante.

Com o exposto acima, parece ficar claro, para mim, que a forma como são trabalhados os conteúdos dentro da grade curricular da Matemática está ultrapassado e fora de nossa realidade, pois não se insiste na contextualização, e muitas vezes não se busca uma integração com outras disciplinas que utilizam conceitos matemáticos, nem mesmo com a informática, que é uma ferramenta extremamente importante por suas possibilidades de pesquisa até a utilização de programas. Essa má distribuição, que ocorre há muito tempo, está diretamente ligada a falta de motivação por parte dos professores para alterar os programas. Porém, se não acontecer uma adequação e modernização dos currículos, não estaremos auxiliando na formação de um acadêmico que seja reflexivo e crítico, pois não saberá utilizar os conteúdos da Matemática de uma forma consistente na sua vida profissional .

Para reforçar a relevância das colocações anteriores é importante observar o posicionamento de outros professores do curso, que lecionam disciplinas afins e que afirmam que os alunos não conseguem aplicar a Matemática de forma correta na

resolução de problemas. Afirmam que, muitas vezes, os alunos dizem que *nunca aprenderam aquele assunto*. Esses professores reconhecem e ratificam que a Matemática é *uma ferramenta* muito importante no desenvolvimento dos conteúdos de suas disciplinas, e, várias vezes, opinam sobre assuntos que deveriam ser tratados de uma forma menos teórica e mais contextualizados, com o intuito de dar o embasamento para assuntos que serão tratados nas disciplinas profissionalizantes. Essas informações também me incentivaram a buscar uma forma de tornar as aulas mais dinâmicas e contextualizadas para que os alunos se sentissem mais motivados e participativos, e que compreendessem a importância da Matemática dentro da grade curricular de seu curso. Comecei, então, a pesquisar conteúdos matemáticos utilizados por disciplinas afins, para tentar relacioná-los de uma forma mais lógica no currículo da disciplina de Matemática.

D'Ambrosio (2001) salienta sobre a importância da boa Matemática acadêmica, na qual devemos excluir o que é obsoleto, e buscar uma contextualização dos seus conteúdos. Seus argumentos reforçaram os meus desejos de promover alterações na minha forma de proceder em sala de aula.

Foi a partir da certeza de que algo deveria ser feito que comecei a me questionar e procurar de que forma poderia buscar alternativas de mudanças. E nessa busca, dialogando com colegas e estudantes, verifiquei que faltavam embasamentos teóricos, formas de procedimentos, metodologias de ensino diferenciadas, rotinas de pesquisa, modos de contextualizar assuntos matemáticos, conhecimento de normas técnicas, ou seja, uma maior intimidade com a Educação Matemática, seus epistemólogos e suas correntes de pensamento.

Com a certeza da necessidade de aprofundar meus conhecimentos para tentar tornar a minha disciplina mais dinâmica e contextualizada e também pela vontade de ascender profissionalmente, em vista de meus projetos futuros, encontrei o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Esse curso me apontou caminhos diferentes através de estudos desenvolvidos em sala de aula, baseados em leituras e reflexões e indicou o caminho para o educar pela pesquisa que auxiliou em uma atualização de minha prática docente.

Parece-me lógico que o professor, nos tempos atuais, não pode ser um mero repetidor de aulas prontas, teorias ultrapassadas ou exemplos que fogem da realidade do aluno mas deve apostar em um tipo de aula mais dinâmica e contextual. Segundo Ponte (1997, p.93):

O ensino-aprendizagem da Matemática envolve, como vimos, interações dos alunos entre si e entre os alunos e o professor. Duas dessas formas de interação assumem um papel fundamental, a comunicação e a negociação de significados. A comunicação refere-se a interação dos diversos intervenientes na sala de aula, utilizando uma linguagem própria, que é um

misto de linguagem corrente e de linguagem Matemática. A negociação de significados respeita ao modo como alunos e professores expõem uns aos outros o seu modo de encarar os conceitos e processos matemáticos, os aperfeiçoam e ajustam ao conhecimento matemático indicado pelo currículo.

Percebi a necessidade de um envolvimento maior, em sala de aula, com o estudante, com o intuito de favorecer um diálogo mais aberto, e também de buscar entender suas angústias relacionadas a seu futuro profissional.

Começou a ficar claro a necessidade de transformar as minhas aulas do Ensino Superior, baseado na convicção de que se o aluno percebesse a importância e a necessidade do estudo da Matemática, bem como a sua aplicabilidade na vida profissional, e se houvesse um espaço para um diálogo reflexivo, estaríamos oferecendo a ele um ensino de melhor qualidade .

Com essas reflexões, verifiquei que a sala de aula deveria ser ajustada para um laboratório de troca de experiências, e que nosso estudante deveria ter a liberdade de participar e trazer suas idéias e concepções. Comecei a intuir quão grande valor teria um ensino e aprendizagem voltados para o aluno, para seu cotidiano e para sua necessidade profissional.

Os estudos e as leituras no Mestrado produziram alterações sensíveis na minha prática, mas tenho a absoluta convicção que muitos aspectos ainda podem ser melhor trabalhados. Como exemplo, posso citar o desenvolvimento do hábito de pesquisa, que deve com a experiência e uma melhor fundamentação, trazer resultados mais eficazes para a sala de aula.

Posso afirmar que o curso de mestrado ofereceu várias alternativas de soluções para o impasse em que nos encontramos, porém, a definição final do caminho a seguir, será de nossa inteira responsabilidade.

Acredito que num futuro próximo, a partir das conclusões obtidas nesse trabalho, poderei contribuir efetivamente para um processo mais contextualizado, e para uma melhor distribuição curricular nos programas, sugerindo alterações e adequações de conteúdos, e buscando relacioná-los com a informática. É importante que o nosso aluno esteja apto a trabalhar com o computador, com o intuito de formar-se um profissional pleno.

A certeza de que a Matemática pode e deve ser trabalhada de uma forma mais dinâmica e que esteja atenta para o intenso desenvolvimento tecnológico de nosso tempo tem como apoio Skovsmose (2001, p.39), que afirma:

Por causa de suas aplicações, a Matemática tem a função de "formatar a sociedade". A Matemática constitui uma parte integrada e única da sociedade. Ela não pode ser substituída por nenhuma outra ferramenta que sirva a funções similares. É

impossível imaginar o desenvolvimento de uma sociedade do tipo que conhecemos sem que a tecnologia tenha um papel destacado, e com a Matemática tendo um papel dominante na formação da tecnologia.[...]

É um depoimento que mostra que os avanços tecnológicos estão alicerçados na Matemática, e, se nosso aluno, ao terminar seu curso, não estiver dominando-os de uma forma prática, provavelmente terá sérios problemas em seu futuro profissional. Observa-se, no cotidiano, que empresas estão procurando funcionários que tenham, entre outras qualidades, um alto nível de capacidade gerencial e, os cursos de Ciências Administrativas são um dos pilares do desenvolvimento dessa prática, e a Matemática, aliada aos recursos tecnológicos atuais, é uma *ferramenta* fundamental nesse processo .

Finalizando, se conseguirmos que nosso aluno, utilizando-se dos conteúdos da Matemática, se torne reflexivo e crítico, e que ao mesmo tempo, visualize as aplicações

não só para seu campo profissional, mas também para sua comunidade, estaremos ajudando na sua formação integral.

Com essas considerações, alicerçado com a crença em um ensino crítico, ético e contextualizado, acredito ter justificado a minha pesquisa.

### 3 Objetivos e problemas

O trabalho de pesquisa foi organizado com o seguinte objetivo geral:



**Investigar as funções elementares utilizadas em algumas disciplinas dos cursos superiores de Administração e de Ciências Contábeis, bem como verificar quais os pré-requisitos matemáticos que faltam para o desenvolvimento dessas disciplinas.**

Os objetivos específicos que estão relacionados diretamente a ele são:

a) Identificar, nos diversos cursos, as disciplinas que utilizam funções elementares, quais são essas funções e em quais semestres essas disciplinas são desenvolvidas.

b) Analisar como são contextualizadas essas funções em sala de aula.

c) Identificar e categorizar, conforme a opinião dos professores, quais os pré-requisitos de Matemática que são necessários para o desenvolvimento de suas disciplinas.

Considerando os objetivos expostos acima, pesquisamos os problemas deles derivado:

Quais e como são contextualizadas as funções elementares em algumas disciplinas dos cursos de Ciências Administrativas?

**Quais são os pré-requisitos de Matemática necessários para o desenvolvimento das disciplinas afins?**

Obs.: Foram consideradas funções elementares : função Polinomial do 1º grau, função Polinomial do 2º grau função exponencial, função logarítmica e as funções trigonométricas

#### **4 Os Pilares da Construção**

#### 4.1 O primeiro pilar: a Educação Matemática

Nos dias de hoje, em que as informações e os saberes são agregados com uma velocidade muito grande, e em que o jovem busca conhecimentos que possam ter uma valia no seu futuro profissional, a Educação Matemática aparece na forma de um apoio ao professor. Utilizando-se de leituras de assuntos relacionados a Educação Matemática, poderá ficar mais simples perceber as transformações que ocorrem na sala de aula: velocidade de informações, uma gama variada de procedimentos pedagógicos, a necessidade de contextualizar os assuntos trabalhados, e buscar, com isso, a sua forma de trabalhar.

Veremos, inicialmente, como a Educação Matemática poderá, entre outros atributos, nos auxiliar na construção de um conhecimento crítico, desenvolvendo no aluno um pensamento reflexivo e autônomo.

Dentro de uma visão epistemológica, fundamentada na crença que a Educação Matemática deve contribuir com subsídios para o crescimento intelectual de um cidadão pleno e ajudá-lo na busca de soluções profissionais, reporto-me a Skovsmose (2004, p.53), que escreve:

Acho que o dever da Educação Matemática não é apenas ajudar os estudantes a aprender certas formas de conhecimento e de técnicas, mas também convida-los a refletirem sobre como essas formas de conhecimento e técnicas devem ser trazidas à ação.

Acreditamos que os professores, especialmente os de Matemática, devem buscar um suporte na Educação Matemática para transformarem e atualizarem seus procedimentos em sala de aula. Devem buscar uma forma mais contextualizada de trabalhar os conteúdos, e proporcionar ao seu aluno o desenvolvimento de uma prática reflexiva na busca de soluções para problemas enfrentados no seu cotidiano profissional. Pois, como afirma Skovsmose e Valero (2003, p.4):

O crescimento e a consolidação do mundo ocidental, e da sua cientificação, industrialização e tecnologização – processos estreitamente e fortemente dependentes da matemática – deram à matemática e às suas aplicações um papel central no desenvolvimento social. Como consequência, foi confiada à educação matemática a função de apoiar as capacidades tecnológicas a todos os níveis da sociedade.

Estamos inseridos numa sociedade que exige, cada vez mais, que o cidadão seja uma pessoa informada, qualificada e com alta capacidade técnica. Ou seja, o conhecimento está sendo muito valorizado e essa qualificação passa pelo saber utilizar os conteúdos de Matemática de forma contextualizada e prática. Para que isso aconteça, a missão dos professores de Matemática, alicerçados na Educação Matemática, é ajudar na construção de saberes que levem seu aluno a enfrentar esses desafios de uma forma mais tranqüila.

Esse aluno, por meio da orientação de seu professor, talvez se sinta mais à vontade com aqueles assuntos matemáticos que outrora eram um desafio na sua vida de estudante e desenvolva aptidões e habilidades que permaneciam até então escondidas.

D'Ambrosio (2001, p.16) coloca que:

Um resultado esperado dos sistemas educacionais é a aquisição e produção de conhecimento. Isso ocorre

fundamentalmente a partir da maneira como um indivíduo percebe a realidade nas suas várias manifestações.

Em vista disso, a forma como se processa o ensino e a aprendizagem na atualidade deve favorecer as diversas possibilidades de aquisição de conhecimento. Esse conhecimento, adquirido pelo estudante, deve ser crítico e ético, para que tenhamos um futuro profissional competente e consciente de suas obrigações para com a sociedade. O processo ensino e aprendizagem da Matemática, e, por consequência, da Educação Matemática, está envolvida em todos os setores do desenvolvimento da sociedade, como afirma D'Ambrosio (2000, p.252):

Inegavelmente, hoje não se pode ser operacional no mundo, sem dominar Matemática, mesmo que não se reconheça no fazer os componentes matemáticos. A urbanização, a comunicação, a produção, a tecnologia, a economia e assim por diante, tudo tem Matemática embutida.

O mesmo D'Ambrosio (1999), em outro artigo, comenta que considera um erro dentro da educação, desvincular a Matemática das outras atividades humanas. Logo, se conseguirmos que nosso aluno domine as técnicas e procedimentos utilizados no desenvolvimento dos conteúdos da Matemática e suas aplicabilidades naqueles assuntos que lhe são pertinentes, estaremos formando profissionais com competências diferenciadas para um mercado de trabalho competitivo.

Por outro lado, é importante que a aprendizagem desenvolvida durante seu curso favoreça uma compreensão global, isto é, não apenas os conteúdos, mas também suas aplicações, para que o aluno possa utilizá-las futuramente em sua vida profissional.

É crucial que o professor esteja ciente que estamos vivendo uma época de desenvolvimento tecnológico acelerado e que as preocupações dos alunos estão relacionados com o "porquê" e "para que" certos assuntos são necessários na sua aprendizagem. A Matemática tradicional, puramente algebrista, parece ter perdido espaço nos dias de hoje e foi substituída por ensino da Matemática mais contextualizado e crítico, que procura auxiliar o estudante em sua compreensão de mundo. Essa visão crítica, é ressaltada por Skovsmose (2001, p.19) quando afirma:

O essencial é que o processo educacional está relacionado a problemas existentes fora do universo escolar. Além disso, vários critérios podem ser usados para selecionar esses problemas. Os dois fundamentais são: O subjetivo: o problema deve ser concebido como relevante na perspectiva dos estudantes. E o Objetivo: o problema deve ter uma relação próxima com problemas sociais objetivamente existentes.

Com isso, reforça-se a idéia de que algo que está sendo trabalhado, em sala de aula, deve trazer no seu desenvolvimento situações as quais possam ser úteis no cotidiano do aluno.

Precisamos contextualizar o processo ensino e aprendizagem da Matemática, pois com isso estaremos proporcionando condições para formar um cidadão crítico na busca de soluções, e proporcionando a sua participação na sociedade de uma forma reflexiva.

A contextualização, é importante que se diga, ao relacionar conteúdos da Matemática com a realidade do aluno, proporciona uma interação maior, conduzindo a uma sinergia entre os participantes da sala de aula.

Procuramos mostrar nessa seção, a importância da Educação Matemática no *“fazer Matemática”*, fundamentada em educadores que reforçam a idéia de que a Educação Matemática deve ser trabalhada de uma forma crítica, ética e auxiliar na formação de um cidadão consciente.

#### **4.2 O segundo pilar: a Matemática em cursos superiores**

As dificuldades encontradas no ensino e na aprendizagem da Matemática em cursos superiores e as possíveis alternativas de soluções serão os norteadores dessa unidade.

Todos os aspectos que serão enfocados, bem como as possíveis soluções, passarão pelo trinômio: Matemática-Professor-Aluno.

A aprendizagem da Matemática, há muito tempo, é vista como extremamente problemática, com os alunos reclamando que os conteúdos são muito difíceis, ou que é necessário assimilá-los sem que haja a necessária compreensão dos mesmos. Por isso, existe a ansiedade de provocar mudanças no processo ensino e aprendizagem. Devemos, talvez, buscar um ensino mais voltado para a realidade do aluno, trabalhar com a *boa Matemática* que D' Ambrosio fala. Essa *boa Matemática*, é aquela que, através do desenvolvimento de seus conteúdos, contextualiza as situações surgidas, e necessita de um condutor, e esse só pode ser o professor.

É necessário, então, que o professor de cursos do ensino superior tenha uma tomada de posição com o objetivo de resgatar a aprendizagem dessa disciplina junto a seu aluno. É importante que esse professor seja atualizado, dinâmico, disposto a quebrar paradigmas, e tenha a disposição de refletir junto com seu aluno, para buscar alternativas de tornar o processo ensino e aprendizagem mais acessível para o estudante.

Um desafio que o professor poderá ter durante o desenvolvimento de sua disciplina, na tentativa de buscar soluções, é a filosofia e os parâmetros vigente em seu local de trabalho. Poderá ser importante seu posicionamento para quebrar barreiras, visto que, muitas vezes, as direções são acomodadas e não buscam, ou não querem, inovações didáticas-pedagógicas. Segundo Enricone (1996, p.36):

Ensino como prioridade, às vezes, ministrado em instituições nas quais as disciplinas permanecem isoladas, impede um enfoque mais temático e não

aproveita os novos meios, ferramentas, instrumentos e equipamentos que mais fácil e rapidamente são incorporados pelas empresas.

Este desafio, logicamente deve ser enfrentado com cuidado, mas o professor não deve esmorecer na sua ânsia de buscar soluções para seu aluno que envolvam uma formação integral e reflexiva. Deve procurar apresentar alternativas junto a seus superiores que mostrem que a aprendizagem do aluno poderá ser mais eficiente se for contextualizada.

O professor deverá, pois, estar sempre buscando enfrentar e vencer os desafios que um tipo de educação alicerçada em paradigmas ultrapassados e distantes do mundo atual, conduz a um tipo de aluno com falta de autonomia e sem a rotina da reflexão. Mas, é óbvio que nada disso acontecerá se não tivermos um estudante participativo e disposto a descobrir novidades relacionadas ao estudo da disciplina de Matemática.

Se o nosso estudante aceitar e entender que *“a Matemática é, sobretudo, saber fazer, é uma ciência onde o método claramente predomina sobre o conteúdo”* (Ozamis, 2002, p.12), estaremos começando a desenvolver um processo de ensino e aprendizagem mais participativo, pois, o estudante estará adquirindo uma maior motivação, e com isso, aumenta-se as possibilidades de um ensino da Matemática eficiente em cursos superiores. Por isso, é fundamental ter um aluno participativo e interessado, aberto para o diálogo, consciente de seu papel na sociedade, deixando assim de ser um mero espectador e copiador de uma aula que se tornaria, dessa maneira, enfadonha e com poucos resultados para sua futura vida profissional. É claro que nem todos os alunos enfrentam esses problemas, existindo aqueles que se encontram perfeitamente entrosados dentro do curso e são esclarecidos e participativos nos procedimentos escolares.

A cultura de nossa educação aponta exatamente para esse aluno passivo, que apenas escuta e respeita as opiniões de seu professor. Então, quando esse aluno se defronta com um mestre que apresenta uma postura profissional um pouco diferenciada, isto é, buscando proporcionar um ambiente onde o estudante possa se expressar de uma forma natural, demorará em perceber que está sendo levado a participar de uma aula ministrada de forma diferente. Essa maneira de exigir reflexões de seus alunos, que nada mais é que uma forma de motivá-lo, provavelmente não trará resultados imediatos, pois, como já dissemos, o aluno não está acostumado a esse tratamento, mas irá ajudar na geração de um aluno mais participativo, disposto a *enfrentar os monstros* que a disciplina de Matemática colocará em seus calcanhares.

Porém, para que consiga essa participação do seu estudante, que pode algumas vezes parecer fácil, o professor deve estar apto para relacionar os conteúdos desenvolvidos com a realidade do aluno. De nada adianta uma série de aulas expositivas, altamente teóricas. O importante é uma contextualização dos assuntos abordados, após a indispensável fundamentação teórica. Portanto, o professor deverá utilizar seus conhecimentos e sua experiência, para ajudar o aluno na busca de um aprendizado que traga uma significação futura na sua vida profissional, e que o estudante realmente acredite que isso é uma verdade. Esse tipo de procedimento, desenvolvido de uma forma metódica e motivacional, com certeza, estará auxiliando no resgate do aluno, e ajudando-o a tornar-se um aluno reflexivo e comprometido com as disciplinas de seu curso.

Com isso, o professor do ensino superior deve ter a competência de ser um motivador, buscando sempre *quebrar o gelo* junto a seu aluno. É interessante lembrar o que opina Soares e Sauer (2004, p.262):

O aluno tem uma concepção de ensinar e aprender de que o professor é aquele que “passa” conteúdo, dá aulas, no sentido de “explicar”, “fazer para



eu ver”, dentre outras crenças aprendidas; quando isso é modificado (pacto quebrado!) há resistência, desestabilidade.

Finalmente, existe a necessidade do professor entender que seu aluno, muitas vezes, ingressa no curso muito jovem e que demora em perceber que as suas responsabilidades aumentaram, pois terá que ter uma maior autonomia na busca da construção de seu conhecimento profissional. Com raras exceções, as nossas escolas de Ensino Básico parecem não dar muita atenção para o desenvolvimento da autonomia de seus alunos. A preocupação maior, muitas vezes, é com uma passada rápida pelos conteúdos, impondo normas disciplinares rígidas, ou, ao contrário, uma liberalidade muito grande. Em qualquer desses dois casos, o adolescente não estará recebendo uma formação que o auxilie a ser um cidadão autônomo. Ao ingressar no Ensino Superior, esse aluno, pode, muitas vezes, tentar ser um estudante disposto, participativo e questionador, mas não consegue, por quê?

A resposta está intimamente relacionada a sua vida escolar anterior, na qual, talvez não lhe tenham dado chances de desenvolver sua capacidade argumentativa, e o seu senso de independência junto a seus professores. Segundo Freire (1999), as relações educador-educando, dentro da escola, ou mesmo fora dela, apresentam um caráter especial, a de serem *narradoras, dissertadoras*. Parece haver uma disposição em não deixar o aluno pensar, esperando que o futuro conserte os problemas causados por esse tipo de educação. Esse tipo de educação que o aluno (geralmente) recebe, é passível de uma mudança, se houver uma conscientização de seu papel junto a sua sociedade e junto a seu curso.

Analisando o relacionamento, em sala de aula, do binômio professor-aluno, podemos lembrar que o professor de Matemática que leciona em Instituições de Ensino Superior, já ouviu, pelos menos uma vez, que o aluno egresso do Ensino Médio possui

problemas relacionados aos conteúdos, pois pode ocorrer que determinados assuntos que deveriam ser tratados no Ensino Médio não tenham sido. Com isso, acontecerá a falta de pré-requisitos necessários para o desenvolvimento satisfatório na sua disciplina, que poderá causar uma série de transtornos, tais como a desmotivação. Também pode ocorrer que o aluno seja, ainda, imaturo para acompanhar um curso superior, ou que esse aluno não tenha encontrado sua satisfação pessoal dentro desse curso.

Um outro problema que ocorre em cursos superiores está ligado ao que afirmam Nunes e Sebastião (2004), educadores portugueses, que acreditam que o fraco desempenho e o possível alto índice de reprovação nos Cursos Superiores, está diretamente ligado à democratização do ensino, pois, o acesso à universidade está mais fácil de ser atingido, e essa facilidade colabora com o ingresso de alunos mais mal preparados, e esses, muitas vezes desmotivados para o curso escolhido. Segundo esses autores (p.37):

A questão do fraco desempenho e da repetência no Ensino Superior surge associada à democratização que tem vindo a marcar, nas últimas duas décadas, o acesso a este nível de ensino em Portugal, sendo a atual geração de estudantes a primeira que, em muitas famílias, tem oportunidade de o frequentar.

Apesar de ser uma opinião baseada no Ensino Superior de Portugal, acreditamos que também é uma variável a ser considerada nas questões enfrentadas na Educação de nosso país.

Um outro grupo de professores do Ensino Superior, acredita que uma formação deficiente ou estagnada de professores que não buscaram uma atualização, que pararam no tempo, e que acreditam que são os donos da verdade, são os responsáveis pela atual

situação do Ensino Superior. Parece que esses professores não demonstram disposição de atualizar os conteúdos de sua disciplina, nem de contextualizá-la junto a seus alunos. Suas aulas geralmente são iguais, ano após ano, “*obedecendo a uma organização linear desinteressante, monótona para o aluno e para o professor, repetidas inúmeras vezes e da mesma forma.*” (GRILLO, 2002, p.85). Logicamente, o aluno desse professor terá sérias dificuldades em acompanhar o desenvolvimento dos conteúdos, pois estará enfrentando o que Cury e Oliveira (2004, p.27) salientam:

Até certo tempo, os professores, de maneira geral, e os de Matemática, em especial, detinham para si o conhecimento do conteúdo, pois sentiam que isso lhes trazia poder de decidirem sobre a aprovação ou reprovação dos alunos, de serem capazes de entender um assunto que impunha respeito e temor aos colegas de outras áreas ou aos pais dos alunos.

Com isso, temos que o ensino, e em especial o de Matemática, em instituições de ensino superior, é muitas vezes prejudicado pela posição retrógrada assumida pelo professor, que ao ter esse posicionamento, está prejudicando o aluno que apresenta algum tipo de dificuldade na disciplina. Seria interessante lembrar o que D' Ambrosio (1997, p.99) diz:

O verdadeiro professor universitário não é aquele que repete o que foi feito, dito e escritos por outros. Ele, como professor universitário, é pesquisador e estará gerando novo conhecimento, professando seu pensamento original.

Acreditamos que, o professor deve buscar alternativas para uma aula mais prazerosa, uma aula onde nosso aluno seja realmente, integrante e participativo, e não um mero espectador.

Um outro grupo de professores está preocupado com um ensino de uma Matemática contextualizada em sala de aula, que proporcione o desenvolvimento das potencialidades do aluno. Uma Matemática que seja compreendida e utilizada pelo aluno. Que ele possa refletir e criticar, que seja ouvido em sala de aula, e que suas experiências de vida e suas expectativas sejam consideradas. O ensino da Matemática, de uma forma contextualizada, utilizando os avanços tecnológicos, e muitas vezes, explicando esses avanços, pode resultar num maior interesse de nosso estudante, pois como afirma Skovsmose (2001, p.77):

A humanidade está desenvolvida pela tecnologia. A sociedade e a tecnologia estão integradas e a tecnologia tornou-se o aspecto dominante da civilização. A Matemática é o sustentáculo lógico do processamento da informação, e o pensamento matemático é também a base para as atuais aplicações da tecnologia da informação.

Esse tipo de procedimento acontecendo, motivação e contextualização da Matemática, com certeza haverá um enriquecimento dos conteúdos estudados, possibilitando uma melhor interação professor-aluno, o que acarretará numa visão mais profunda do assunto estudado. Cremos que, se conseguirmos oferecer ao nosso aluno de ensino superior a oportunidade de se manifestar, de apresentar suas reflexões, e também, suas conclusões tiradas de uma aprendizagem crítica e reflexiva, e que tenhamos a ciência de saber ouvi-lo, interpretá-lo e ajudá-lo na busca de suas soluções estaremos participando da formação integral de um cidadão. Não custa repetir que os conteúdos de Matemática trabalhados pelo professor devem facilitar a compreensão do mundo por parte dos alunos.

Para enriquecer o acima exposto, é interessante analisarmos o que D'Ambrosio afirma (1997, p.89):

Se pretendermos uma educação abrangente, envolvida com o estado do mundo, abrindo perspectivas para um futuro melhor, temos que repensar nossa prática, nossos currículos. Os objetivos da educação são muito mais amplos que aqueles tradicionalmente apresentados nos esquemas disciplinares. Devem necessariamente situar a educação no contexto da globalização evidente do planeta.

Até esse momento, procuramos deixar claro nossa posição a favor de um ensino e aprendizagem de uma Matemática contextualizada e ligada ao cotidiano e ao mundo profissional de nosso aluno. Que ele possa interagir com seu professor e com seus colegas na troca de idéias, que o levarão a enxergar de outra forma a disciplina de Matemática, e isso acontecendo, esse aluno poderá compreender de uma forma mais ampla, as aplicabilidades que os conteúdos desenvolvidos lhe oferecem.

Estaremos todos nós, professores, extremamente satisfeitos se conseguirmos realizar aquilo que Schön (1992, p.23) afirma:

Podemos assumir que a investigação acadêmica dá como resultado um conhecimento profissional útil, e que esse conhecimento que se ensina nas universidades prepara os estudantes para as demandas práticas da vida real.

Esse sentimento de realização passa também pelo desenvolvimento de uma prática reflexiva. Se o professor conseguir desenvolver em seu aluno o hábito da reflexão e do diálogo, estará caminhando para uma abertura de espaços na sala de aula.

Muito importante, nesse momento, é chamar a atenção para um problema que parece ser recente: a *falsa contextualização*.

A experiência mostra que nem sempre todos os exemplos e casos trazidos para a sala de aula funcionam bem. É importante que tenhamos em mente que, ao buscarmos um ensino crítico da Matemática, prazeroso e contextualizado, corremos o risco da *falsa contextualização*. Poderá acontecer que aquilo que o professor esteja explicando e procurando mostrar a aplicabilidade, esteja fora da realidade do aluno, não acrescentando nada em sua formação, nem despertando a sua motivação. É interessante salientar que não podemos considerar como contextualização uma série de exemplos inadequados, que fogem da vivência do aluno, sem a mínima ligação entre si, e muitas vezes falando de uma realidade completamente diferente da dos estudantes. Situações fora do contexto profissional ou casos acontecidos em outras localidades podem causar uma sensação de um ensino completamente dissociado do mundo do estudante. Esses casos surgidos de contextualizações que não representam assuntos ligados à realidade são bastante comuns e não são tão simples de serem evitados, como afirma Miccoti (1999, p.160):

Não é fácil também propiciar a integração do que é trabalhado em aula com a sua [aluno] visão pessoal de mundo, para diminuir o risco de que conteúdos estudados fiquem sem sentido.

Confiamos que exemplos e problemas que lembram vagamente o assunto debatido em sala de aula não são contextualizações. É necessário que o aluno interaja e traga a sua realidade para a turma e veja que o desenvolvimento dos conteúdos da Matemática, principalmente nas Ciências Administrativas, está a disposição do grupo para ajudar na busca de soluções reais enfrentadas no cotidiano profissional. Essa integração entre a sala de aula, na disciplina de Matemática, e a projeção do futuro profissional do aluno é um fator vital para o desenvolvimento dos conteúdos programados. Esses casos surgidos de contextualizações não existentes são bastante comuns e não são tão simples de serem evitados, sendo necessário que o professor tenha muito cuidado para não incorrer nesse erro.

Para completar o quadro, não podemos esquecer os anseios, as expectativas e as necessidades apresentadas pelos estudantes de cursos superiores.

É freqüente o caso do professor ter em sua sala de aula, alunos com uma formação heterogênea, pois os estudantes vêm de escolas diferentes, (e apresentam diversidade nas condições sócio-econômica) e tiveram um ensino bastante diversificado. Alguns vieram de escolas consideradas conteudistas, outros de escolas com conceitos de ensino e aprendizagem mais maleáveis. Também existem aqueles que estão há algum tempo sem estudar. E existe uma tendência natural de tratar essas diversidades de uma só maneira, pois muitas vezes, *aplica-se uma receita*, não se levando em conta a grande heterogeneidade em sala de aula.

Existem ainda, outras razões:

- alunos preocupados apenas em terminar seu curso, acreditando que seu futuro profissional já está seguro e determinado em função de algum relacionamento.
- outros estão no seu curso, buscando melhorar suas condições econômicas, conseguir um emprego melhor ou seu primeiro emprego. Esses devem ser a maioria numa classe heterogênea de acadêmicos, alunos dispostos, cooperativos e com a ânsia de dominar novas informações e conhecimentos, visando, dessa maneira, direcionar sua vida profissional futura.
- um outro grupo é aquele que prestou vestibular baseado em palpites de familiares ou amigos, não tem muita noção do curso, e normalmente tem uma atitude passiva frente aos desafios encontrados em sala de aula.

Mas acreditamos que existam algumas peculiaridades que são comuns a todos eles, determinados objetivos que pertencem à intersecção da turma de estudantes:

Como um primeiro objetivo, temos a busca de novos conhecimentos. O aluno busca, de uma maneira ou outra, aumentar seu conhecimento, e acredita que o curso superior vai ajudá-lo nessa busca. D'Ambrósio depõe (1997, p.35):

Em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural.

É bem verdade que muitas vezes o aluno quer a justificativa do que está sendo trabalhado em sala de aula ou desconfia que não usará nada daquilo e pede por coisas mais práticas. Essa insegurança, por parte do estudante de ensino superior, pode ser fundamentada em Schön (1992, p.21):

A crise de confiança no conhecimento profissional é correspondente com uma crise similar na preparação dos profissionais. Se no mundo profissional, existem acusações de ineficácia e desonestidade, nos centros universitários as acusações são de que não se sabe ensinar as noções elementares de uma prática eficaz e ética.

Muitas vezes, a falta de um conhecimento dos conteúdos considerados como pré-requisitos, acaba dificultando a compreensão e a visualização da contextualização desenvolvida pelo professor em sala de aula. Com isso, ocorre então que o estudante desencanta-se do seu curso, pois não fica claro, para ele, que

os conteúdos desenvolvidos serão realmente aproveitados em sua vida profissional, e, muitas vezes, não consegue ligar assuntos desenvolvidos em disciplinas diferentes. Porém, se o acadêmico acredita que aquilo que está sendo trabalhado, no nosso caso específico, as funções elementares, lhe auxiliarão no desenvolvimento de suas competências profissionais, esse conhecimento adquirido ou aperfeiçoado, o levará a lidar com maior facilidade com o seu segundo objetivo: a informação. O mundo atual está repleto de informações e as pessoas necessitam de conhecimentos prévios para poder assimilá-las e categorizá-las. É importante que o estudante saiba analisar as informações e verificar o que de útil pode ser usado em seu benefício. Segundo Morin (2000, p.18): *“A informação é uma matéria-prima que o conhecimento deve dominar e integrar.”*

Estamos numa sociedade altamente tecnológica, competitiva, na qual o profissional necessita dominar as informações para serem utilizadas na sua vida profissional. Profissionais que encontram dificuldades em lidar com a velocidade e a quantidade das informações, sem, muitas vezes, saber categorizá-las em grau de importância, correm o risco de ficar desatualizados, deslocados em seu ambiente de trabalho ou até de não encontrar uma situação profissional satisfatória, pois a volatilidade das informações está cada vez maior e aquilo que hoje parece ser uma informação muito importante, amanhã já deixará de ser.

Finalmente um terceiro objetivo é a necessidade de ser aceito pela sociedade. A Educação do Ensino Superior deve favorecer ao estudante a qualificação profissional. E essa qualificação está sedimentada na disposição em aumentar seu conhecimento e, na seqüência, a sua maior habilidade em lidar com informações e situações reais. Com o andamento de seu curso, o seu discurso tende a se refinar, seu vocabulário se especializa, suas leituras começam a envolver teóricos nos quais acredita e sua segurança será reforçada, pois estará demonstrando ter adquirido um componente importante para a sociedade: a cultura.

A sociedade onde ele está inserido, ao observar seu crescimento cultural, provavelmente o aceitará de uma forma mais tranqüila, favorecendo o seu convívio junto com seus pares.

Pode-se acreditar que o aluno de cursos superiores tem muitas expectativas, e espera receber uma Educação bastante crítica e atual. Sobre isso, D'Ambrósio coloca que (2001, p.69):

A Educação, em geral, depende de variáveis que se aglomeram em direções muito amplas:



- a) o aluno que está no processo educativo como um indivíduo procurando realizar suas aspirações e responder às suas inquietudes;
- b) sua inserção na sociedade e as expectativas da sociedade com relação a ele;
- c) as estratégias dessa sociedade para realizar essas expectativas;
- d) os agentes e os instrumentos para executar essas estratégias; o conteúdo que é parte dessa estratégia.

Essas seriam as variáveis envolvidas na formação do estudante de um curso superior, porém, em contrapartida, sabemos que, de uma forma propedêutica, o aluno de cursos superiores é arredio e evita participar em sala de aula, com receio de errar e ser mal interpretado pelos colegas e, muitas vezes, pelo próprio professor. Isso ocorre desde o Ensino Fundamental, e com o passar dos anos, enquanto o aluno avança nas séries, as dificuldades de se expressar também avançam, e começa a se criar um círculo vicioso: o aluno não estuda Matemática, pois a considera muito difícil, e a Matemática se torna difícil porque o aluno não a estuda.

Como afirma Becker (2000, p.160):

O papel do aluno deveria ser quase o de uma pessoa que estivesse lá para questionar o professor. De repente, até para ajudar dentro da sala de aula, porque, às vezes, o professor falha, não consegue ver exatamente onde está a dúvida do aluno, onde está algum ponto que talvez não tenha sido claro. Coisas que às vezes parecem óbvias para a gente mas pode ser que não pareçam tão óbvias assim para o aluno.

Essa situação dita como ideal, na qual estariam sendo quebrados os paradigmas atuais que expusemos, proporcionaria um ambiente de companheirismo e integração, o que seria um elemento facilitador no processo de ensino e aprendizagem.

Procuramos mostrar a importância do ensino da Matemática em cursos superiores, a sua contextualização e a importância de termos um professor preparado, buscando dar uma formação mais crítica e reflexiva para seu aluno.

### 4.3 O terceiro pilar: O ensino e aprendizagem de funções

Destacaremos agora a importância das funções dentro dos conteúdos da Matemática e faremos um breve histórico do seu desenvolvimento e aplicabilidade.

Uma breve retrospectiva histórica será apresentada e usaremos como fonte de pesquisa o trabalho apresentado na disciplina de Matemática e Realidade I cursada nesse Mestrado, durante o primeiro semestre de 2003. Convém ressaltar, que essa retrospectiva será feita a partir dos estudos de Leibniz, no século XVII, não se tendo a pretensão de discorrer sobre os primórdios do surgimento da “*idéia*” de função.

A palavra função apareceu pela primeira vez em 1676, num escrito de Leibniz (1646-1716), “*Methodus Tangentium Inversa*”, no qual ele relaciona as funções como partes de linhas retas. Paralelamente a Leibniz, trabalhava de forma independente Isaac Newton (1643 -1727). O desenvolvimento de funções em séries de potências foi o mais notável componente proposto por ambos.

Leibniz foi o primeiro a usar a notação  $f(x) dx$ , quando passa da notação de  $x/d$  a  $dx$ , pois observa que o denominador  $d$  se torna incômodo no seu uso contínuo.

Johann Bernoulli (1667-1748) sugere a letra grega  $\phi x$  (ainda sem parênteses) para caracterizar funções. Em seu artigo, define função como sendo “*função de uma grandeza variável uma quantidade composta de qualquer modo da variável e de constantes quaisquer*”.

Um pouco mais adiante no tempo, encontramos Leonhard Euler (1707-1783). Discípulo de Jakob Bernoulli (1654 - 1705), foi o maior responsável pela linguagem e notações que usamos hoje. Foi o primeiro a usar a notação  $f(x)$  para função de  $x$ . Em sua obra “*Introdução á Análise Infinita*”, reuniu Cálculo Diferencial e Método dos Fluxos num só ramo (o que seria, mais tarde, a Análise Matemática).

Euler, entre outras coisas, redefiniu o conceito de função, afirmando, em 1755: “*Se algumas quantidades dependem de outras quantidades de modo que uma alteração*

*nas segundas implique uma alteração nas primeiras, então temos as primeiras como funções das segundas”*. (Karlson,1977, p.558)

Posteriormente, Augustin Louis Cauchy (1789-1857) investigou funções simétricas, publicando um trabalho sobre integrais definidas que viria a se tornar a base da teoria de funções complexas. Em “*Leçons sur le Calculu Différential*”, Cauchy define, pela primeira vez, uma função variável complexa . Outro matemático que deixou grandes contribuições no estudo de funções foi Karl Theodor Wilhelm Weierstrass (1815 - 1897) que fez estudos de aplicações de séries de Fourier e Integrais à Física Matemática e à teoria de funções analíticas.

Somente no início do século XX é que se conseguiu elaborar a definição de função que é aceita até os dias de hoje. Através das publicações de Bourbaki, um grupo de matemáticos formalizou o conceito e a notação. Hoje temos finalmente o seguinte:

Seja  $f$  uma função de dois conjuntos  $f : A \rightarrow B$ , consiste em o conjunto de partida  $A$  denominado “domínio”, o conjunto de chegada  $B$ , denominado “contradomínio” formado pelas imagens dos elementos de  $A$ , e uma regra que associa a cada elemento  $x$  de  $A$  um e somente um elemento  $y$  de  $B$ . Como  $y$  depende de  $x$ , dizemos que  $y=f(x)$ ,  $y$  é função de  $x$ .

Nessa rápida reconstrução histórica, mostramos que o conceito de função é relativamente novo, e sua importância foi crescendo juntamente com as pesquisas de estudiosos matemáticos que buscavam interpretar e relacionar fenômenos da vida real com a Matemática e procurando aspectos de regularidades que pudessem ter uma interpretação Matemática, e uma representação gráfica.

Como afirma Caraça (1952, p.127): *“Se quisermos estudar leis quantitativas, temos que criar um instrumento matemático cuja essência seja a correspondência de dois conjuntos .”*

Esse desenvolvimento do estudo de funções demorou a aparecer no Brasil, onde o Ensino da Matemática era compartimentalizado, estanque, e não relacionando assuntos como: álgebra, geometria e trigonometria. Os alunos estudavam esses assuntos, mas como não se fazia uma ligação entre eles, a impressão que ficava era que seriam assuntos completamente diferentes entre si.

Veremos a seguir, como o conceito de funções foi introduzido no contexto escolar brasileiro, baseado no artigo de Valente (2002, p.16): o conceito de função foi introduzido, no ensino secundário, em 1931, pelo professor de Matemática Euclides Roxo que era Diretor do Externato Pedro II, considerado, na época, o colégio modelo do Brasil.

Esse fato ocorreu fundamentado nos seus estudos e pesquisas junto a matemáticos estrangeiros que preconizavam o estudo de funções como algo moderno, que uniria todas as partes da Matemática: aritmética, álgebra, geometria e trigonometria. Considerava que a orientação pedagógica seguida no Brasil era antiquada e não dava o sentido de unidade que a Matemática deveria apresentar. Também, naquela época, já existia a preocupação da representação gráfica, cogitando-se que essas apareceriam em todas as situações da vida atual.

Euclides Roxo, na defesa das funções, escreve artigos que buscam justificar a nova orientação e, num deles, considera “o conceito de função como sendo uma idéia axial do ensino”, e afirma: *“só se pode saber um pouco o que são as Matemáticas, só se pode suspeitar a sua extensão extraordinária, a natureza dos problemas que elas estabelecem e resolvem, quando se sabe o que é uma função”* (ROXO, apud VALENTE, 2002, p.18). Porém, em 1942, foi instituída uma comissão para a elaboração dos programas de ensino. Essa comissão presidida por Gustavo Capanema tinha a presença de Euclides Roxo, que, em maio de 1942 envia uma carta a Capanema com uma proposta para o curso ginásial. Após uma análise detalhada da sugestão de Roxo, feita por representantes das principais forças no cenário político, o Pe. Arlindo Vieira, em nome da Igreja, veta um único item: *a noção de variável e função*, que era arduamente defendida por Roxo.

Finalmente em 11 de junho de 1942, o Ministério acata as sugestões de Arlindo Vieira, ignorando as reivindicações de Euclides Roxo. Desse modo, o conceito de função é retirado do ensino ginásial retornando décadas mais tarde, por volta de 1970.

Portanto, a introdução do *estudo de funções* não foi feita com facilidade e nem foi aceita de forma unânime, existiram correntes antagônicas e um componente político bastante forte. Nos dias atuais, parece ser muito difícil trazer a Matemática para a realidade da vida, sem a utilização do conceito de funções e é importante, nessa hora, lembrar, novamente, Caraça (1952, p.203):

A introdução do conceito de função como instrumento necessário para o estudo da nova realidade da Ciência- a noção de lei natural- traz consigo, como não poderia deixar de ser, um conjunto de idéias e concepções que lhe são inerentes.

Assim, procuramos mostrar que os estudos e pesquisas sobre os conteúdos de funções ajudaram o desenvolvimento da Matemática, favorecendo o seu ensino e aprendizagem, bem como uma maior contextualização, pois as regularidades do cotidiano começaram a ser encaradas como fenômenos que poderiam ter uma explicação Matemática.

Essas contextualizações têm um vasto campo dentro do ensino da Matemática nos Cursos Superiores de Ciências Administrativas, pois o foco profissional desses cursos está direcionado para o mundo financeiro e para a economia de mercado, e conseqüentemente, com leis naturais e suas regularidades. Como exemplos de utilizações de funções Matemáticas, podemos citar todas aquelas relacionadas à obtenção de receita de determinado produto, como também o custo determinado pela sua manufatura, bem como, também, a determinação do lucro. Esses conceitos, assim também como outros, são trabalhados em disciplinas dos Cursos de Ciências Administrativa e conforme depoimento desses professores, durante o desenvolvimento dos conteúdos, o conceito de função é utilizado, bem como a sua interpretação gráfica. D'Ambrosio (1997, p.97) afirma que:

No que se refere ao conteúdo, no modelo que eu sugiro é fundamental que as disciplinas sejam lecionadas com muito cuidado e competência. Devem ser um estímulo à criatividade.[...]

Particularmente as aulas de conteúdo, que aparecem como disciplinas de suporte em resposta a interesses específicos ou a necessidade dos alunos.

Isto é, o desenvolvimento dos programas de Matemática, que envolvam funções, devem ter sempre presente, que servirão a interesses específicos de outras disciplinas.

#### **4.4 O quarto pilar: a pesquisa em sala de aula**

A pesquisa em sala de aula, segundo nosso ponto de vista, é um processo fundamental na formação intelectual do aluno, pois oportuniza, entre outras qualidades, a criação própria e desenvolve o espírito crítico

A importância da realização da pesquisa, em sala de aula, segundo nosso ponto de vista, pode ser enfatizada pelo o que afirma Moraes (2002, p.10):

A pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das

verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas verdades.

Assim, acreditamos que a utilização da pesquisa em sala de aula transforma a postura do aluno, de passivo para ativo, e a do professor, de detentor do conhecimento para mediador.

É muito importante que o professor de ensino superior proporcione condições para que seu aluno desenvolva as suas habilidades no ato de pesquisar. Pois, nesse desenvolvimento, estará expandindo competências que lhe serão extremamente úteis no seu futuro profissional, tais como:

- autonomia: o pesquisador, para ter sucesso no seu empreendimento, tem que desenvolver sua autonomia para buscar alternativas e soluções nos problemas que aparecem no desenrolar da pesquisa e até buscar um novo olhar sobre o assunto pesquisado.
- sociabilidade: o pesquisador deve saber trabalhar em grupo, pois o trabalho de pesquisa normalmente é conduzido por uma equipe.
- espírito reflexivo: o pesquisador deve utilizar a reflexão para entender as novidades que irão surgindo durante o trabalho. Isso o ajudará a saber ouvir críticas, sugestões, reflexões, que podem surgir num trabalho de pesquisa, e o nosso estudante deve estar preparado para aceita-las e delas tirar o que for mais útil.

De posse dos dados de sua pesquisa, o próximo passo é a sua análise. E é evidente que sua capacidade de análise e discernimento muito contribuirão para um resultado satisfatório.

Na realidade atual, são apenas aqueles profissionais com uma alta qualificação que terão lugar no mercado de trabalho, enquanto que aqueles alunos que concluírem seu curso sem uma preparação que tenha visado desenvolver potencialidades voltadas para o campo profissional, encontrarão enormes dificuldades.

O estudante deve ser preparado para enfrentar, hoje e cada vez mais uma vida profissional altamente competitiva, na qual ele precisará ser criativo, buscar caminhos e respostas para os inúmeros desafios que lhe serão apresentados. Precisar, então, exteriorizar uma qualidade que deve ser comum a todos os profissionais: capacidade de organizar-se para desenvolver um trabalho na busca de respostas e soluções para seus problemas. Isto é, como afirma Demo (2002), o estudante estará reconstruindo seu conhecimento, se, ele tiver tido a oportunidade de construí-lo.

Esse processo de reconstrução do conhecimento, auxiliada pela criatividade, poderá ser o diferencial na sua vida profissional, o ponto que lhe dará o destaque e a certeza de ser um profissional de sucesso.

Pesquisar, ser autônomo, ser criativo são competências importantes em diversas áreas e para os estudantes de Ciências Administrativas têm um destaque excepcional, pois eles lidam com o cotidiano e situações reais que precisam ser re-

organizadas, ou re-orientadas para que a empresa na qual trabalham esteja no rumo certo para apresentar os resultados esperados: lucro, ambiente propício para o desenvolvimento profissional, relacionamento efetivo com a comunidade, crescimento econômico, desenvolvimento da área de atuação da empresa e outros. Portanto, nosso futuro profissional deverá estar preparado para enfrentar uma gama de necessidades que o mundo atual está impingindo, como: aumentar a produção, diminuir os custos, por mais em evidência os produtos produzidos, analisar o mercado, pesquisar concorrentes e assim por diante. Todas essas necessidades, estão voltadas para a satisfação da empresa e seus diretores, e, se atingir esses objetivos, estará mostrando sua qualificação profissional, e caminhando para sua afirmação dentro de seu trabalho. E ainda mais, existe a pressão de seus pares na busca de soluções rápidas e seguras, e se essas competências não foram desenvolvidas, em oportunidades anteriores, ou, se foram muito superficiais, é provável que o profissional tenha diante de si, um desafio ao qual parece não estar preparado para enfrentar.

O jovem necessita ter desenvolvido uma outra habilidade importante em seu curso: ter trabalhado com as diversas formas de pesquisa, suas etapas e seus desdobramentos, para poder fazer uma escolha no momento oportuno, e isso só ocorre de uma maneira: estudo, dedicação e o acompanhamento de seu professor.

A pesquisa normalmente começa por uma necessidade que pode surgir através de questionamento: o que queremos, o que é primordial, qual é a importância, quais são os objetivos, ou, o que realmente estamos precisando obter de resposta. É fundamental que nosso aluno ou o nosso profissional tenha os seus objetivos definidos e que sejam algo alcançável, evitando com isso, prejuízos na execução mal realizada. Na seqüência, a coleta de dados: onde coletá-los? É preciso um estudo que verifique, a partir dos objetivos iniciais, qual espaço amostral que realmente deve ser pesquisado.

A análise dos dados coletados é a próxima etapa, na qual, o espírito reflexivo e crítico são fundamentais para uma pesquisa ter seu valor e alcançar seus objetivos. De posse dos resultados analisados, deverá sustentar suas conclusões, utilizando-se de fundamentação teórica obtida junto a profissionais da área, acompanhadas no final, com o processo de validação dessa pesquisa. Todo esse processo pode ser demorado, difícil de ser executado, e suas conclusões podem não ser bem aceitas pela comunidade acadêmica. Será esta a hora do bom profissional mostrar sua segurança e confiança nos estudos anteriormente realizados, pois deverá estar devidamente embasado para refutar críticas e dirimir dúvidas que por acaso surjam.

Se essas habilidades não forem desenvolvidas, é bem provável que o esforço dedicado a organizar e realizar a investigação acabe em lugar nenhum, ou pior, que sua pesquisa apresente problemas de análise e interpretação, que induzirão a um resultado falso.

Acreditamos na importância de pesquisar, e de como pesquisar, utilizando a literatura da área, consultando “cases” ocorridos e solucionados.

Segundo nossa opinião, no processo de desenvolvimento dessas competências, o papel do professor é fundamental, pois auxiliará o aluno a desenvolver uma postura reflexiva e a sua capacidade de análise sobre resultados obtidos durante a investigação.

Cabe, então, ao professor, mais uma tarefa: proporcionar condições de desenvolvimento da pesquisa em sala de aula. Como afirma Demo (2002), “*o professor define-se como orientador do processo de questionamento reconstrutivo do aluno*”.

Ao aluno cabe tornar-se uma pessoa questionadora, buscando compreender as afirmações apresentadas, e, talvez, utilizando-se do questionamento reconstrutivo, buscar uma re-leitura dessas, e ter a capacidade de buscar outras alternativas. Se o professor trabalhar, em sala de aula, com essas competências, estará ajudando na formação de um profissional pesquisador, e na seqüência, isso resultará num profissional competente para os dias de hoje.

Segundo Faria (2002, p.67):

As mudanças por que passa a sociedade exigem um sistema educacional renovado. O mercado de trabalho precisa de pessoas mais qualificadas, com mais conhecimento (e não só informação), mas também muito mais criativas, que pensem, tenham iniciativa, autonomia, domínio de novas tecnologias e competências para resolver as questões que se apresentam no cotidiano da vida.

Essa mudança deve começar quando o professor, em sala de aula, desenvolve um trabalho utilizando a pesquisa. Normalmente, nos primeiros trabalhos, por falta de hábito dos alunos (e muitas vezes até do próprio professor) o que ocorre não é o que realmente entendemos como um trabalho de pesquisa, e sim um trabalho de consulta, na qual o aluno busca em alguma fonte de informação, aquilo que foi solicitado. Ou seja, é simplesmente uma cópia! Ela representa as primeiras experiências na busca do conhecimento através da pesquisa e, por isso mesmo, o professor deve insistir e mostrar caminhos que levem ao real trabalho de pesquisa. É necessário, em primeiro lugar, motivar o aluno. Ele deve estar envolvido e crente da importância do que está sendo trabalhado, pois, se não acreditar na aplicabilidade futura do assunto desenvolvido e na forma como os resultados pesquisados se apresentarem, dificilmente mostrar-se-á envolvido disposto a colaborar, passando a ser apenas um copador de matérias prontas.

É necessário que desenvolva o hábito da pesquisa, e conheça o desenvolvimento das etapas. Como ensina Lüdke e André (1986, p.1):

Para se realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas e determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele.



Não é possível pesquisar sobre algo que desconhecemos. É necessário que exista um conhecimento teórico sobre esse assunto, de preferência, que o estudante tenha feito um estudo inicial, para conhecer melhor as necessidades da pesquisa. Esse conhecimento, normalmente, é adquirido em sala de aula, através de uma aprendizagem voltada para ele. Sobre isso, Ramos (2000, p.31) opina:

E vejo como possibilidade, tratar os conhecimentos com os alunos, partindo das questões cotidianas e do mundo da vida, mas não deixando de constituirlos tanto na perspectiva analítica como na história. Conceitos importantes para auxiliar na interpretação das coisas do mundo e na solução dos problemas da vida não podem ser ensinados como quem joga uma pedra num poço.

A partir de um conhecimento prévio sobre o assunto que será pesquisado, conhecendo a sua história, suas propriedades, seu conceito, estará, o aluno, pronto para desenvolver o trabalho de pesquisa. Nesse início, cabe ao professor, juntamente com o aluno, organizá-la, buscando caminhos a serem percorridos, mas o professor, deve ter o cuidado de não induzir ou direcionar a investigação, pois corre o risco de tirar do aluno a autoria da pesquisa, e além disso, inibe o desenvolvimento de um pensar reflexivo. A organização, nessa fase, pode seguir o desenvolvimento que Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p.25) orientam:

Uma atividade de investigação desenvolve-se habitualmente em três fases:i) introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma, oralmente ou por escrito,ii) realização da investigação, individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com toda a turma,iii) discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado.

Se a investigação seguir as fases propostas deverá fluir de uma maneira tranquila com os estudantes desenvolvendo a capacidade de diálogo, de pesquisa, de reflexão e de argumentação.

A partir do conhecimento prévio obtido sobre o que será pesquisado pode ocorrer que o aluno já tenha formado uma opinião sobre os possíveis resultados a serem encontrados, pois parece muito difícil que um espírito de neutralidade seja mantido visto que a informação conhecida e a prática desenvolvida, alicerçada no conhecimento, com certeza farão uma pré-definição de sua expectativa. No entanto, o pesquisador deve ter em mente que no decorrer da pesquisa, a partir da coleta e

análise de dados, poderão ocorrer resultados diferentes daqueles que eram por ele esperados e, por isso, precisa estar atento e devidamente embasado na literatura correspondente e ser receptivo a todas informações que sejam estranhas a sua percepção inicial. Pode ocorrer que, o próprio professor, durante o desenvolvimento da pesquisa, apresente alguma sugestão ou opinião, diferente do que o aluno estava esperando. Cabe ao aluno, saber analisar e verificar até que ponto deve aceitar o comentário. De outra forma, se chegar a um resultado que contradiz suas idéias iniciais, deve observar que isso ressalta a importância e a utilidade da pesquisa, pois, muitas vezes, aqueles resultados que parecem certos e óbvios não acontecem.

Mas como saber se o resultado, seja o esperado ou aquele considerado surpreendente é fidedigno? Surge então, a importância da validação da pesquisa, onde deverão ser justificados os resultados apresentados, através de uma fundamentação teórica consistente. Finalmente, fundamentado, e talvez, alguma etapa refeita, segue-se a última etapa: a divulgação dos resultados obtidos.

Acredito que, para que tenhamos um aluno crítico, reflexivo e participativo na sala de aula, e com isso nos sintamos recompensados no nosso esforço, é de suma importância motivar o aluno, mostrar os caminhos a seguir e sugerir leituras que fundamentem o que será pesquisado. E, a partir da utilização da pesquisa em sala de aula, aqueles objetivos, que visam a sua qualificação profissional, estarão mais próximos de serem alcançados.

Mas os procedimentos não se esgotam aí. Não é somente o aluno que deve desenvolver aptidões para a investigação, o professor precisa também estar motivado, e, além dessa motivação, é fundamental o seu domínio sobre o assunto a ser trabalhado. A disposição com que o mestre enfrenta o desafio, normalmente, ajuda muito o aluno, pois cria um ambiente saudável e acadêmico em sala de aula. O estudante, percebendo que seu professor está envolvido no assunto, impregnado com novas idéias e demonstrando curiosidade sobre possíveis resultados, desenvolverá uma disposição para o trabalho, e com isso, um despertar para a curiosidade científica.

Essa investigação, tendo num vértice o aluno, em outro o professor, necessita de um terceiro: condições de utilizar laboratórios de informática dentro da Faculdade. A apropriação do manuseio eletrônico, por parte do aluno, é importante e muito necessário na nossa sociedade moderna, para que possa pesquisar e apresentar relatórios e gráficos desenvolvidos durante sua investigação. Assim acontecendo, sentir-se-á como um legítimo profissional na busca de uma tomada de decisão. Lembrando Faria (2002, p.58):

O professor pesquisando junto com os educandos, problematiza e desafia-os, pelo uso da tecnologia, à qual os jovens modernos estão mais habituados, surgindo mais facilmente a interatividade.

É interessante, então, que o curso ofereça laboratórios preparados para receber seus alunos, pois com esse ambiente construído em sala de aula, com o auxílio de

meios eletrônicos de última geração, tudo isso favorecerá o desenvolvimento de uma cultura direcionada a pesquisa, que com o passar do tempo, ajudará na transformação do aluno, de uma pessoa simplesmente repetidora para uma pessoa reflexiva, crítica e autônoma.

Ainda com relação ao ambiente de sala de aula, que deve ser propício para o desenvolvimento do hábito da pesquisa, é importante ressaltar que a reflexão questionadora é um quesito essencial, conforme é afirmado por Lima (2003). A pergunta, tanto do professor como a do aluno, é um elemento que ajudará a prática em sala de aula. Para o professor, o desenvolvimento do hábito da pergunta fará com que seu aluno comece a refletir com mais intensidade e, a partir disso, elaborar de uma forma mais trabalhada as suas respostas. Porém, o professor deve evitar a pergunta de “uma só resposta”, aquela em que o aluno deva adivinhar o que o professor espera, o ideal é que ela seja um “gancho” para continuar o desenvolvimento do conteúdo. Pergunta interessante do professor para o aluno é aquela que não exige uma resposta imediata, mas que necessite um tempo para reflexão. Como, por exemplo, uma pergunta lançada no final de uma aula, que motivará para o prosseguimento do conteúdo no próximo encontro.

Quanto ao aluno, normalmente nos primeiros procedimentos investigativos, suas perguntas estão relacionadas com o conteúdo apresentado em sala de aula. São perguntas ligadas àquilo que está sendo apresentado em aula, no afã de procurar entender o que foi exposto, e isso, por sua vez, exige o mesmo tipo de resposta, com o objetivo de facilitar sua compreensão do momento. Com o passar dos encontros, ao notar que seu professor está colocado como um elemento facilitador na re-construção do conhecimento, aberto ao diálogo, a tendência é formular perguntas mais elaboradas, podendo até ocorrer, uma interpretação crítica do que está sendo apresentado, chegando a uma elaboração própria. Acreditamos que esse processo de desenvolvimento de questionamentos deve ocorrer de uma forma sistemática, cabendo ao professor, trabalhar junto a seus alunos, a autonomia e a reflexão.

Partindo daí, onde o estudante começa a desenvolver uma opinião crítica, um outro processo importante começa a ser desenvolvido: a elaboração própria. O estudante já não se satisfaz com o que recebe pronto, e, através do hábito da pesquisa desenvolvido, procura chegar as suas conclusões, elaborando raciocínios e argumentos, a ter esse procedimento, estará contextualizando de forma efetiva o conteúdo trabalhado. O professor é a peça-chave para que para que isso tenha uma boa probabilidade de ocorrer. Sua motivação e seu conhecimento são itens fundamentais no processo, e seu entusiasmo nos procedimentos didáticos-pedagógicos, o auxiliarão nessa busca do aluno reflexivo.

Não basta, nos dias de hoje um conhecimento de educação e de sua disciplina, pois como afirma Enricone (2002, p.48):

[..] a função clássica da educação, formação da pessoa, não está atendendo à complexidade dos problemas da vida e à imposição do papel ativo que o cidadão tem na construção pessoal da realidade.

Por isso, é fundamental que o professor faça uma reflexão profunda sobre o programa de sua disciplina, para torná-la mais contextualizada na construção da realidade. E, estando o professor em seu trabalho de (re) construção, e com isso, trazendo a pesquisa para sala de aula, estará de uma maneira sobeja, auxiliando na formação de seu educando, pois, segundo Lima (2003, p.71):

**Ao fazer uso da pesquisa como princípio educativo, o professor incentiva, rotineiramente, os alunos a escreverem, solicitando produções textuais que explicitem os conhecimentos iniciais e estruturam aprendizagens realizadas.**

**(grifo do autor)**

Estando convicto que a pesquisa em sala de aula é extremamente importante e eficaz na relação ensino e aprendizagem, e que será essencial no desenvolvimento de uma consciência crítica do aluno, ajudando-o a ser, no futuro, um profissional reflexivo, vamos analisar uma forma de trabalho no desenvolvimento das aulas de Matemática, do ensino superior, especificamente quando os conteúdos abordados estão relacionados com funções elementares.

Inicialmente, usaremos uma afirmação de Machado (2000, p.115):

Decididamente, no caso dos matemáticos, parece vã toda tentativa de delimitações nítidas de territórios “próprios” de atuação, toda ênfase na explicação de especificidades de sua disciplina. A universalidade, que sempre esteve associada aos objetos e objetivos matemáticos, adquire novos contornos no cenário epistemológico emergente. Em razão do papel que devem desempenhar, em sintonia com tal cenário, os interesses dos matemáticos espriam-se por toda a rede de significações, por todos os territórios e através de todas as fronteiras. Hoje, mais do que nunca, a pátria Matemática é o mundo.

Assim, pensamos que o professor de Matemática deve se preparar para atender solicitações de outras disciplinas, no caso, aquelas nas quais o conteúdo de funções seja uma *ferramenta* básica para a construção de novos saberes. Esses saberes, dentro do ensino superior, serão eminentemente profissionalizantes, isto é, algo que no futuro profissional serão utilizados para resolver problemas de ordem prática. O estudo de funções poderá ser útil, por exemplo, na resolução de problemas que envolvam decisões financeiras, na interpretação de gráficos e, também, para a modelagem de dados coletados e interpretados, com o auxílio da informática.

O estudante precisa adquirir, no seu curso, uma autonomia para a tomada de decisões, saber definir o que usar, como e em qual momento, isto é, definir qual das

*ferramentas* irá utilizar. Ele deverá realizar um trabalho de pesquisa, e deve estar apto a ver os conteúdos de funções que foram trabalhados nas aulas de Matemática, ou em outras disciplinas. Essa necessidade é algo que o estudante deverá saber *enxergar*, e isso, só será possível com um amplo domínio dos assuntos estudados. É fundamental que o futuro profissional consiga fazer a reconhecimento de casos estudados em sala de aula com os de sua vida profissional. E isso será muito facilitado, se tiver desenvolvido o hábito da pesquisa.

O estudante ao findar seu curso nas Ciências Administrativas, e ingressar na sua carreira profissional deve conseguir fazer a interligação entre sua prática diária e a Matemática. Esse processo de ensino e aprendizagem contextualizado à sua realidade e ajudando-o a refletir sobre prováveis alternativas de soluções, será um suporte para o desenvolvimento do futuro profissional, evitando o que opina Schön (1992, p.20)

Quando um profissional é incapaz de reconhecer ou dar respostas a um conflito de valores, quando é incapaz de satisfazer todas as expectativas com respeito a sua atuação competente,[...], então está mais sujeito a insatisfações profissionais.

Para tal, é fundamental que o estudante tenha clareza sobre as aplicações que pode fazer da Matemática, e que, na dúvida, busque a pesquisa como suporte, e consiga contextualizar os conteúdos de Matemática com sua prática. Lembrando Skovsmose (2001, p.34):

A Matemática tem um campo extenso de aplicações. A Matemática é aplicada em economia (macroeconomia e microeconomia), planejamento industrial, em diferentes formas de gerenciamento e em propaganda tanto quanto em campos tradicionais de aplicação na tecnologia.

É o estudo da Matemática com suas ligações, em duo com o trabalho de pesquisa, que ajuda na formação de um profissional capaz de lidar com avanços tecnológicos.

Outro aspecto importante a ser ressaltado, é que no momento que o professor oportuniza um trabalho de pesquisa numa sala de aula envolvendo funções, estará possibilitando uma oportunidade para que algum aluno que até então, “enfrentava” a Matemática como se essa fosse uma “fera”, consiga ter uma visão mais favorável dos conteúdos estudados. É uma forma de motivá-lo e oferecer ajuda para tentar resgatar conteúdos de outras épocas que estão esquecidos ou que o estudante não tenha tido a oportunidade de estudar. Dando o espaço para reflexão, apresentando-se para seu aluno como um mediador, aberto à discussão, tudo isso, o professor tornar-se-á crítico na retomada da confiança do estudante, que, por ventura *não gostar* da Matemática.

Durante todo esse processo, o desenvolvimento dos conteúdos não deve estar unicamente sendo desenvolvido como uma pesquisa. Essa, é uma parte, importantíssima, porém a metodologia deve ser completada com aulas expositivas, exercícios, problemas e outras atividades que devem fazer parte do cotidiano da sala de aula, e, sem nenhuma dúvida, o aspecto teórico dos conteúdos é importante e essencial para que exista um aprofundamento dos assuntos tratados. Lembrando Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p.138):

O professor pode desafiar os seus alunos a realizar investigações e explorações Matemáticas. No entanto, terá também de promover a realização de outras atividades como exercícios, problemas e projetos.

Portanto, é altamente pertinente que o professor de Matemática esteja atento a essa diversidade de procedimentos pedagógicos em sala de aula, pois o processo ensino e aprendizagem da Matemática deve estar baseada numa seqüência de atitudes e de procedimento.

No que foi apresentado, nesse tópico, podemos tirar algumas conclusões sobre a importância de trabalhar com a pesquisa em sala de aula:

- desenvolve várias competências fundamentais para o aluno: reflexão, autonomia, espírito crítico, saber trabalhar em equipe, saber ouvir;
- motiva o estudante a avançar, até de forma solo, nos conteúdos da disciplina;
- prepara o aluno para ser um futuro profissional autônomo, em condições de tomar decisões;
- transforma o professor em agente motivador proporcionando melhorias no processo ensino e aprendizagem;
- solidifica o hábito da leitura, tão importante nos dias de hoje.

A dinâmica da pesquisa em cursos superiores, visando a autonomia e a reflexão do aluno, e do próprio professor, bem como a necessidade desse procedimento ser utilizado nas disciplinas de Matemática, e em particular naquelas que envolvam conteúdos relacionados com as funções elementares, dá condições para que o aluno contextualize seu estudo. A importância dessa metodologia, foi o assunto tratado nessa unidade.

Com o exposto nessa seção acreditamos ter fundamentado, através dos *quatro pilares*, o nosso trabalho de pesquisa. Mostramos inicialmente a importância da Educação Matemática nos dias de hoje, com seus teóricos buscando a interação com os professores para que esses possam ser receptivos as novidades, mais preocupados com um ensino contextualizado e dispostos a ajudar na formação de um aluno autônomo e capaz de enfrentar os desafios do ensino atual. A Educação Matemática oferece uma gama de fundamentos para auxiliar o professor na busca de um ensino e aprendizagem com significado e mais contextualizado.

No segundo pilar focamos a Matemática em cursos superiores, destacando Matemática-professor-aluno. As formas como o ensino da Matemática tem evoluído nos cursos superiores, a diversidade cultural dos alunos, e a diversidade de procedimentos pedagógicos, e suas possíveis alternativas, enfatizando como as diferentes maneiras do processo ensino e aprendizagem da Matemática é tratado nas escolas de ensino médio.

No terceiro pilar foi o ensino e aprendizagem das funções. Um breve histórico e sua importância dentro dos conteúdos da Matemática, e o porquê da necessidade de ser trabalhada no ensino superior, enfatizando as contextualizações possíveis, justificando o seu estudo.

No quarto e último pilar, porém, não menos importante, destacamos a pesquisa em sala de aula, como um procedimento auxiliar na formação de um estudante crítico, reflexivo e autônomo, capaz de tomar decisões, de trabalhar em grupos desenvolvendo suas potencialidades para sua inclusão no mercado de trabalho.

É importante ressaltar que, a seqüência dos pilares não foi ordenada em níveis de importância, o que, aliás, seria impossível.

Na próxima seção veremos como tratamos metodologicamente, os problemas pesquisados no trabalho.

## **5 Os outros passos da construção**

**Para começarmos o trabalho de pesquisa, selecionamos, inicialmente, uma amostra que apresentava as seguintes características:**

**Professores universitários que lecionam nos cursos de Administração de Empresas, Ciências Contábeis, ou Ciências Econômicas em Universidades ou Faculdades do Rio Grande do Sul e que lecionam disciplinas que necessitam de conteúdos de Matemática, como pré-requisitos, para o seu desenvolvimento.**

**Essa escolha está diretamente ligada ao objetivo do trabalho:**

Investigar quais as funções elementares que são utilizadas em algumas disciplinas dos cursos superiores de Administração e Ciências Contábeis, bem como verificar quais os pré-requisitos que faltam para o desenvolvimento dessas disciplinas com relação a conteúdos da Matemática.

**Esse objetivo se encontra intimamente interligado aos problemas de investigação:**

Quais e como são contextualizadas as funções elementares em algumas disciplinas nos cursos de Ciências Administrativas?

Quais são os pré-requisitos de Matemática necessários para o desenvolvimento das disciplinas afins?

**O semestre em que essas disciplinas são oferecidas também foi analisada, buscando detectar o momento oportuno de fazer uma reposição de conteúdos, se necessário fosse, reforçando dessa maneira os pré-requisitos necessários para um melhor desenvolvimento dos assuntos tratados nas disciplinas, o que é um dos nossos objetivos. Muitas vezes, a dificuldade de aprendizagem do aluno de curso superior está relacionada a falta (ou esquecimento) de conhecimentos relativos aos assuntos trabalhados em séries anteriores, e acreditamos que um *feedback* realizado no momento oportuno, estará ajudando de forma substancial a recuperação de algum conteúdo para o estudante, e com isso, possibilitando um entendimento mais seguro dos assuntos a serem trabalhados.**

Definimos inicialmente um instrumento de pesquisa, um questionário que foi respondido durante uma entrevista. Esse questionário foi aplicado a cada professor selecionado, lembrando que o professor participante da pesquisa, deveria trabalhar com alguma disciplina afim a Matemática. Houve a preocupação em criar uma pesquisa semi-estruturada com o intuito de analisar os dados obtidos de uma forma qualitativa, e oferecer questões abertas onde o profissional pudesse dar sua opinião e colaborar com seu conhecimento e experiência, isto é, existiu, sempre, a idéia de deixar o entrevistado totalmente à vontade e buscamos sempre, não interferir com suas idéias, opiniões e dúvidas.

Com os objetivos, os problemas e a maneira como entrevistar os professores definidos, passamos então a próxima etapa, que foi a elaboração do instrumento de investigação, visando um trabalho de pesquisa de campo.

Nossa preocupação, então, passou a ser a montagem desse instrumento, que foi feita através de uma elaboração crítica, em que muitas alternativas foram analisadas e avaliadas, até chegarmos no formato tido como o ideal para atingir os nossos objetivos. Foi através de muitas reflexões, leituras e conversas com colegas, pois tínhamos a idéia



de que as questões apresentadas deveriam ser claras, objetivas e ao mesmo tempo oportunizassem comentários críticos dos entrevistados.

É importante lembrar o que dizem Lüdke e André (1986, p.34) sobre esse tipo de entrevista:

Nas entrevistas não totalmente estruturadas, onde não há a imposição de uma ordem rígida de questões, o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que no fundo são a verdadeira razão da entrevista.

Foi levado em conta durante todo o processo de elaboração e aplicação do instrumento foi com a sua provável eficiência. Será que realmente chegaríamos a algum resultado? Esse questionário cobre os problemas de pesquisa? Estamos realmente efetuando uma pesquisa que poderá ser analisada de forma qualitativa? Os entrevistados entenderão os motivos que nos levam a realizar esse trabalho?

Existiu também, a preocupação constante de tentar detectar algum problema, talvez ainda não visto pelos professores de um modo geral. Essa tentativa se mostra de uma forma mais clara nas questões colocadas em aberto, nas quais o professor podia dar sua opinião, trazendo, então, alguma informação que os itens do instrumento não contemplava.

A nossa inquietação com a necessidade de perguntas abertas está fundamentada no que afirma Gewandsznajder: *“Um bom cientista não se limita a resolver problemas, mas também formula perguntas originais e descobre problemas onde outros viam apenas fatos banais .”* (2001, p.66)

Com esse embasamento teórico e com mais segurança no que havíamos construído, realizamos uma testagem junto a colegas mais íntimos com a intenção de buscar críticas e sugestões para as questões a serem formuladas. Tivemos algumas colaborações muito valiosas que foram aproveitadas no questionário. Podemos citar algumas: houve uma redução de perguntas, tornando-o mais concentrado. No item sobre quais as funções utilizadas pelo professor, listamos todas.

Acreditamos que tudo foi se encaminhando para um resultado científico. Buscamos nos fundamentar em obras relacionadas a tipos de pesquisa, e chegamos a alguns depoimentos que nos tranqüilizaram. Por exemplo, Borba (2004) ao dissertar sobre a pesquisa qualitativa, fala da não existência de um método de pesquisa qualitativa “*ideal*”, pois tudo depende daquilo que queremos observar.

Da mesma forma, Demo afirma que: “*Pesquisa não se faz sem questionamento sistemático, metódico, argumentado [...]*” (Demo, 2002, p.53).

Desenvolvido, e a princípio aprovado o instrumento de pesquisa, partimos para a visita as Instituições de Ensino Superior, buscando o contato direto com os professores.

Procuramos assim, evitar a pesquisa não-presencial acreditando que o diálogo junto ao profissional é muito mais enriquecedor e realista, e a troca de idéias e sugestões que normalmente acontecem são de uma valia enorme, enquanto outros procedimentos são distantes, frios e não garantem um retorno desejado.

O período de realização das entrevistas abrangeu o intervalo de setembro de 2004 a abril de 2005, ficando o mês de maio reservado para alguma entrevista extra.

Concomitante a realização das entrevistas levamos adiante o trabalho de organização e classificação dos dados, destacando as categorias que surgiram no

desenvolvimento da pesquisa. Porém quando começamos a analisar os dados já coletados surgiu um desconforto que apontava para algo que estava faltando. Os depoimentos, apesar de detalhados, deixavam em aberto lacunas, pois, existia a necessidade de ter outras visões sobre os problemas analisados. Parecia que faltava alguma coisa a mais para validar a pesquisa.

Começava a surgir a necessidade de algum tipo de depoimento que não tinha aparecido nas entrevistas feitas até então. Numa longa reflexão com minha orientadora amadurecemos a idéia de entrevistar alunos dos cursos de Ciências Administrativas, que já tivessem cursado as disciplinas de Matemática, bem como as disciplinas listadas pelos professores entrevistados. Partimos então para a elaboração de um novo instrumento de pesquisa, na qual de uma forma bastante direta, foi questionado quais as funções trabalhadas, nas disciplinas de Matemática, foram utilizadas em outras disciplinas, e quais foram essas disciplinas. Procuramos selecionar estudantes que haviam sido meus alunos em Matemática, pois poderia confrontar suas informações com os conteúdos desenvolvidos em nossa disciplina. Esses alunos, nove no total, estavam cursando disciplinas entre o 5º e o 8º semestre.

Na realização dessas entrevistas, aconteceu uma surpresa bastante agradável: foram citadas algumas disciplinas que até então, não constavam entre aquelas elencadas no início do trabalho. Entre outras, foram citadas aplicações de funções nas disciplinas de Administração de Materiais I e II e Administração da Produção I e II, que, repito, até aquele momento não haviam sido citadas nas entrevistas com professores. A partir dessas constatações retornei a pesquisa com professores, selecionando aqueles que trabalham com essas disciplinas, ampliando os resultados coletados.

Finalmente, de posse dos dados obtidos junto aos professores e aos alunos, uma outra via surgiu: para fecharmos o trabalho de pesquisa, fomos investigar os programas

oficiais de algumas disciplinas, citadas no trabalho, para verificar se os assuntos relacionados com o conteúdo de funções faziam parte da grade curricular. E, como será corroborado mais adiante, constatou-se que, as funções fazem parte de **todos** os programas analisados. Esses programas estão em anexos ao trabalho, e, para manter o sigilo, foi retirado o cabeçalho, onde constava o nome da instituição.

Durante todo o processo de pesquisa, procuramos nos manter neutro, evitando com isso, influenciar de alguma maneira o professor ou o aluno participante, pois, se assim não procedêssemos, correríamos o risco de desvirtuar a pesquisa, e, conseqüentemente os resultados encontrados não poderiam ser considerados como fidedignos. Com isso, nossa participação junto ao entrevistado, foi a de um bom ouvinte e um motivador de diálogo, evitando sempre qualquer defesa de alguma tese.

Ficou claro para nós, através de leituras realizadas, que para uma apresentação coerente e objetiva dos dados obtidos na pesquisa, como afirma Lüdke&André (1986), que, pode ocorrer que tivéssemos de rever idéias, repensá-las, e, o que ocorreu conosco, complementar o trabalho de pesquisa com outras investigações.

Após o encerramento da pesquisa de campo, passamos a análise e categorização dos dados, buscando encontrar as respostas para nossos problemas de investigação, dando um caráter qualitativo a interpretação dos dados, mas não desprezando dados quantitativos que surgiram e que foram importantes no esclarecimento de alguns tópicos, pois como afirma Borba (2004, p.2):

O que se convencionou chamar de pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos na medida em que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. O que é considerado "verdadeiro", dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado. Isso não quer dizer que se deva ignorar qualquer dado do tipo quantitativo ou mesmo qualquer pesquisa que seja feita baseada em outra noção de conhecimento.

As análises dos resultados obtidos junto a professores, alunos e dos Programas Oficiais são os assuntos detalhados a seguir.

## **6 O PRIMEIRO PAVIMENTO**

### **6.1 Os professores**

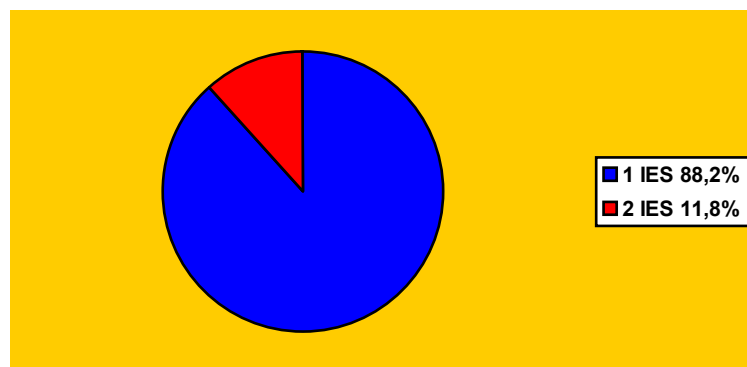
Na análise que faremos a seguir, vamos identificar os professores que participaram da pesquisa, conforme a sua distribuição quanto ao local de trabalho.

Durante o período dessa pesquisa (set. 2004/maio 2005) tivemos a participação de dezessete professores selecionados dentro da amostra escolhida, isto é, professores que lecionam disciplinas que utilizam conteúdos da Matemática em algum tópico de sua disciplina. Todos os professores tinham, no mínimo, cinco anos de experiência no magistério (esse dado foi obtido informalmente).

A partir de agora, denominaremos os professores da pesquisa como; **P1, P2, P3....P17**, com o intuito de facilitar as menções aos depoimentos obtidos, e preservar o anonimato.

A maioria dos entrevistados (15) atua somente em uma Instituição de Ensino Superior, doravante chamada de **IES**, sendo que dois, trabalham em duas IES.

Para efeito de uma melhor visualização, apresentamos o gráfico 1, no qual relacionamos, percentualmente, o número de professores que possuem atividade em uma IES, e os professores que atuam em duas IES, conforme os dados coletados:



**Gráfico 1:** Porcentual dos professores em relação ao número de IES onde trabalham.

Esses professores indicaram também onde a IES se localiza, e constatou-se que, quatro dessas estão situadas em Porto Alegre e duas no interior do estado. Quinze desses professores residem na capital e um efetua um deslocamento semanal para lecionar em outra cidade. Outra informação obtida junto a esses professores foi quanto ao horário de funcionamento de sua disciplina. Essa informação estava relacionada com as conjunturas feitas por alguns professores que acreditam que o ensino, no período da noite, é menos exigente em relação aos conteúdos, justificando que o aluno geralmente tem uma jornada de trabalho e, ao chegar a sua IES, está em seu terceiro turno de atividades, e com isso, a sua disposição é menor, o que dificulta um acompanhamento detalhado daquilo que está sendo estudado em sala de aula. Esperava-se que as disciplinas em questão fossem oferecidas em diversos horários e turnos, mas o que foi constatado é que quase todas são lecionadas somente no período da noite, e apenas uma, Contabilidade Social, tem disponibilidade nos turnos Manhã e Noite. Essa informação nos impossibilitou de analisar o desenvolvimento dos conteúdos de uma mesma disciplina em turnos

diferentes. Para corroborar essa opinião que é bastante difundida nos cursos analisados, podemos citar Demo (2002, p.84):

Talvez o problema mais difícil seja os cursos noturnos, que representam, ao mesmo tempo, a chance para a juventude que trabalha durante o dia, e o nivelamento por baixo, típico de uma proposta marcada pela aula copiada.

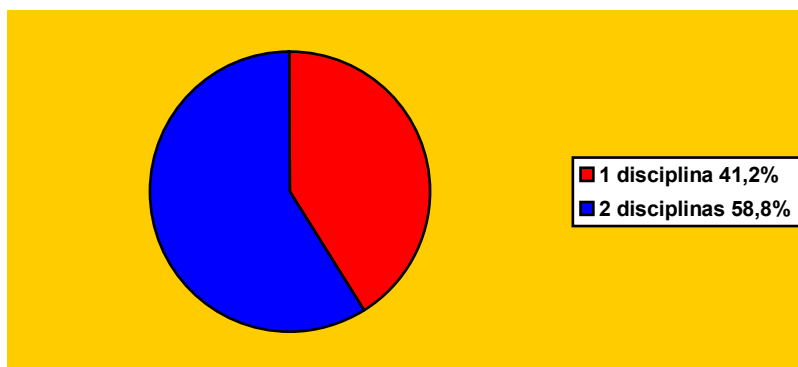
Com o apresentado acima, identificamos os professores participantes, e localizamo-os em relação a seus locais de trabalho.

## **6.2 Os professores e suas disciplinas**

A categorização das disciplinas e a relação dos professores que lecionam uma ou mais delas é o assunto tratado neste tópico, bem como o semestre em que essas disciplinas são oferecidas

Vinte e sete disciplinas são distribuídas entre dezessete professores da seguinte maneira: dez professores lecionam duas disciplinas e sete professores apenas uma. Normalmente aqueles da primeira opção lecionam disciplinas seqüências, do tipo Economia I e Economia II.

No gráfico 2 a seguir, apresentamos uma distribuição porcentual dos professores em relação ao número de disciplinas lecionadas



**Gráfico 2:** Porcentual dos professores em relação ao número de disciplinas lecionadas

Para que possamos ter uma visão mais detalhada das disciplinas pesquisadas realizamos uma categorização dividindo-as em quatro grupos:

**Grupo 1:** Palavra-chave: *Economia*

Disciplinas: Economia I, Economia II, Economia, Economia Brasileira, Economia Internacional, Teoria Econômica e Fundamentos da Economia.

**Grupo 2:** Palavra-chave: *Microeconomia*

Disciplinas: Microeconomia , Análise Microeconômica I, Analise Microeconômica II, Análise Microeconômica.

**Grupo 3:** Palavra-chave: *Macroeconomia*

Disciplinas: Macroeconomia I, Análise Macroeconômica.

**Grupo 4:** Palavra-chave: *Outras*

Disciplinas não incluídas nos grupos anteriores, reconhecidas, a partir de agora, como Outras.

Disciplinas: Auditoria, Fundamentos de Estatística, Políticas de Comércio, Planejamento Estratégico, Contabilidade Social, Administração de Materiais e Administração da Produção.



Essa categorização selecionou os professores participantes da seguinte forma dentro dos grupos: sete professores lecionam disciplinas categorizadas no Grupo 1, três estão no Grupo 2, dois no Grupo 3 e cinco no Grupo 4.

Temos a seguinte situação: dezessete professores participaram da pesquisa, porém, alguns deles lecionam mais de uma disciplina que foram categorizadas em grupos distintos (temos um total de vinte disciplinas categorizadas nos grupos). Escolheu-se de forma aleatória o grupo no qual o entrevistado seria localizado. Em função dessa situação, os professores lecionam um total de vinte e sete disciplinas, ocorrendo de termos diversos professores lecionando uma mesma disciplina.

Todas as disciplinas estão situadas entre o segundo e o oitavo semestre, com exceção de Fundamentos de Estatística e Teoria Econômica que são oferecidas no primeiro. No segundo semestre temos as disciplinas de: Economia I, Economia Internacional, Fundamentos de Economia, Microeconomia, , Macroeconomia I e Contabilidade Social.

No terceiro semestre: Economia II, Análise Microeconômica e Economia.

No quarto semestre: Análise Microeconômica I e Economia Brasileira

No quinto semestre: Análise Microeconômica II.

No sexto semestre: Análise Macroeconômica.

No sétimo semestre: Economia Brasileira, Planejamento Estratégico, Administração de Materiais I e Administração da Produção I.

Finalmente, no oitavo semestre, temos: Administração de Materiais II, Administração de Produção II e Auditoria.

Na análise dessa questão, chamou a atenção que os professores P3 e P4 lecionam Economia Brasileira, em IES distintas, e, em cada uma delas, a disciplina é oferecida em semestres diferentes: enquanto P3 leciona no quarto semestre, P4 trabalha no sétimo. As demais disciplinas, que são lecionadas por mais de um professor, são oferecidas no mesmo semestre, mesmo em IES diferentes.

Todas as disciplinas são lecionadas no período da noite, com exceção de Contabilidade Social, que também é oferecida no turno da Manhã.

Para que possamos ter uma visão abrangente da distribuição, a seguir apresentamos a tabela 1, com as disciplinas analisadas e o respectivo semestre em que são oferecidas.

**Tabela 1:** Distribuição das disciplinas em relação ao semestre

<b>Distribuição das disciplinas nos semestres</b>	
<b>Disciplina</b>	<b>Semestre</b>
Economia I	2º
Economia II	3º
Economia Brasileira	4º / 7º
Teoria Econômica	1º
Fundamentos de Economia	1º
Economia Internacional	2º
Economia	3º
Análise Microeconômica	3º
Microeconomia	2º
Análise Microeconômica I	3º
Análise Microeconômica II	5º
Análise Macroeconômica	6º
Macroeconomia	2º
Auditoria	8º
Fundamentos de Estatística	1º
Políticas de Comércio	8º
Planejamento Estratégico	7º
Contabilidade Social	2º
Administração de Materiais I	7º
Administração de Materiais II	8º
Administração da Produção I	7º
Administração da Produção II	8º

### **6.3 As funções elementares utilizadas pelos professores e suas contextualizações.**

Nesse tópico, passaremos à análise do nosso objetivo principal: **investigar quais as funções elementares que são utilizadas em algumas disciplinas dos cursos superiores de Administração, Economia e Ciências Contábeis**, e concomitantemente, analisamos um dos problemas da pesquisa:

**Quais e como são contextualizadas as funções elementares nos cursos de Ciências Administrativas?**

A primeira função destacada no questionário apresentado aos professores, e que recebeu o maior número de citações, foi:

### **função Polinomial do 1º grau**

Para os professores do Grupo 1, cuja palavra-chave é Economia, essa função foi citada seis vezes, e apenas o P4 não a utiliza.

No Grupo 2 (Microeconomia), a função do 1º grau foi citada por três professores, ou seja, a totalidade.

No Grupo 3 (Macroeconomia), foi citada dois professores, novamente a totalidade utiliza essa função.

E, finalmente, no Grupo 4 (outras), dos cinco professores entrevistados, três utilizam o conceito dessa função, sendo que P15 e P16 não trabalham com ela.

Parece bastante evidente que a função do 1º grau, algumas vezes citada como *equação da reta*, como afirma P8, é uma ferramenta importantíssima para os professores das disciplinas analisadas, e também que o domínio sobre esse assunto possibilitará ao estudante uma maior desenvoltura em tópicos pertinentes a sua formação profissional, visto que todas as disciplinas dos grupos 1, 2 e 3 e algumas do 4 (Administração da Produção e Administração de Materiais) estão diretamente relacionadas com a parte profissional do curso.

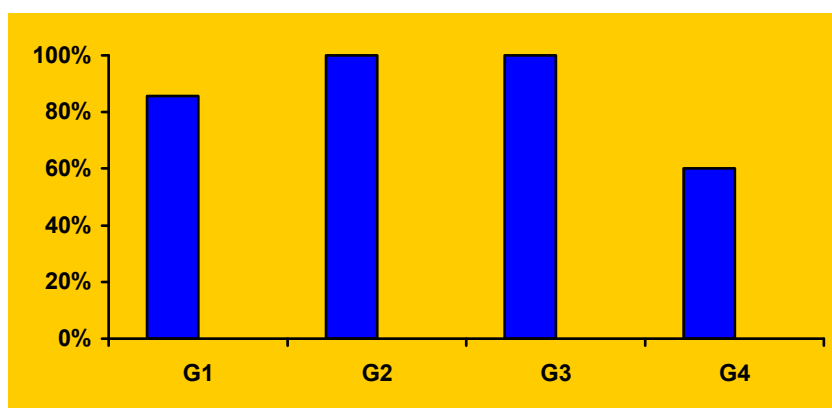
É importante salientarmos que a reta é a representação gráfica da função do 1º grau e a equação da reta é um assunto trabalhado na Geometria Analítica, onde se estuda a forma analítica de uma reta no plano e os tipos de equações que a representam.

Acreditamos que cabe aqui uma reflexão de Santos (1987, p.37):

A matemática fornece à ciência moderna, não só o instrumento privilegiado de análise, como também a lógica da investigação, como ainda o modelo de representação da própria estrutura da matéria.

Com isso, acreditamos que o estudante, a partir do conhecimento obtido durante seus estudos, poderá, utilizando a função do 1º grau, buscar analisar modelos econômicos e representá-los de uma forma clara e objetiva, isso o auxiliará a uma melhor compreensão de assuntos nos quais o conceito, dessa função, se faz necessário.

No gráfico 3, apresentamos a distribuição porcentual dos professores, em cada grupo, que utilizam essa função.



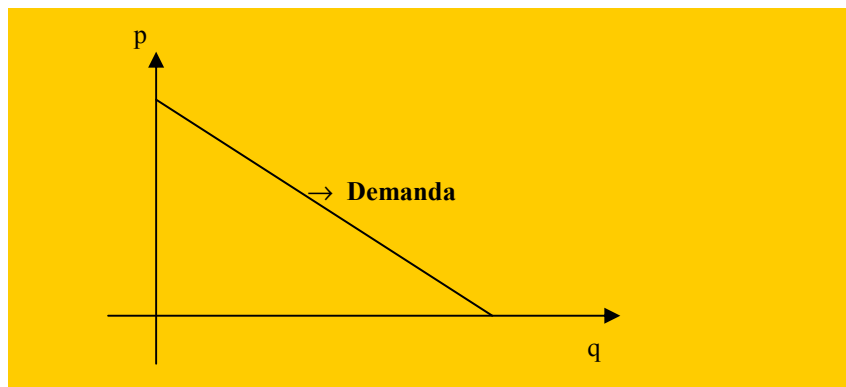
**Gráfico 3:** Porcentual de professores, por Grupo, que utilizam a função do 1º grau

O nosso próximo passo, foi verificar como esses professores empregam o conceito da função, isto é, a sua aplicação prática, juntamente com sua contextualização.

No Grupo 1, quatro professores citaram, como forma de contextualização, a **função Demanda**. Esse conceito, que aparece em várias respostas dos questionários, é considerada bastante importante dentro da área específica das Ciências Administrativas, e segundo Veras (1999, p.39):

A função Demanda é uma relação entre quantidade demandada e preço de uma mercadoria, e descreve, então, o comportamento do consumidor que compra mais quando o preço cai e compra menos quando o preço sobe. Isso caracteriza uma função decrescente, que pode ser representada graficamente por uma reta.

Para que tenhamos uma visualização melhor do comportamento dessa função, apresentamos o gráfico 4:



**Gráfico 4:** função Demanda

É oportuno observar que os eixos coordenados representam quantidade vendida ( $q$ ), no eixo das abscissas e preço de venda (demanda) ( $p$ ), no eixo das ordenadas. O estudo dessa função só tem um sentido real quando é utilizado no primeiro quadrante, por ser aquele onde as duas variáveis assumem valores positivos. Essa função, se for analisada em outros quadrantes, apresentará interpretações muito singulares e um pouco distante dos problemas reais. Por exemplo, se analisarmos a função no segundo quadrante, os valores de “ $q$ ” seriam negativos para um valor de “ $p$ ” elevado. Com isso, estaríamos considerando que a quantidade vendida seria *negativa*. É claro que se pode obter interpretações para casos desse tipo, mas não são acontecimentos corriqueiros.

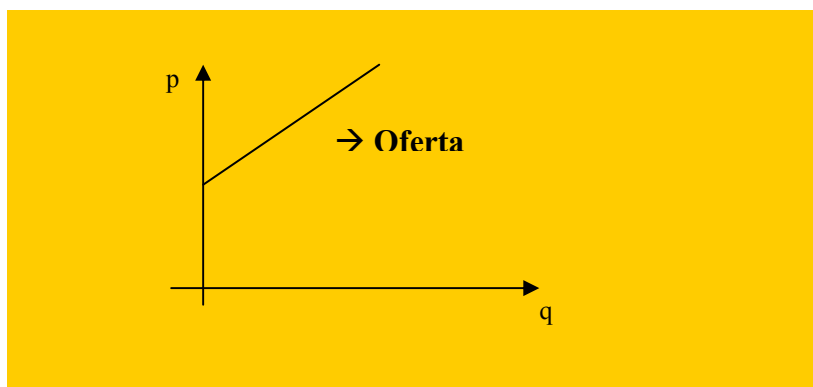
No Grupo 2, três professores utilizam a função Demanda na forma de uma função do 1º grau, enquanto um professor do Grupo 4 também a usa, e nenhum do Grupo 3.

Foi observado que, vários professores a utilizam dentro de uma mesma idéia de contextualização, como uma função que representa o conceito de demanda e de oferta, o que deixa a sugestão de uma uniformidade no desenvolvimento das disciplinas

A segunda forma de contextualização da função do 1º grau, foi através da **função Oferta**, que, pode ser entendida conforme Veras (1999, p.40) da seguinte forma:

A Oferta também pode ser expressa por uma função, relacionando-se preço e quantidade oferecida de uma mercadoria e descrevendo-se, desta vez, o comportamento do produtor. A função Oferta é crescente, pois quando o preço sobe, existem mais produtores interessados em colocar no mercado quantidades cada vez maiores de seu produto; quando o preço cai, essa oferta diminui.

Essa função do 1º grau, crescente, também pode ser representada no Plano cartesiano através de uma reta, conforme gráfico 5:



**Gráfico 5:** função Oferta

Isto é, se uma mercadoria sofre um processo de elevação de preço no mercado, por algum motivo, interessa ao produtor colocar maior quantidade do produto a venda,

conseguindo assim, aumentar sua receita. E, da mesma forma que a função Demanda, a Oferta somente tem um sentido real no primeiro quadrante.

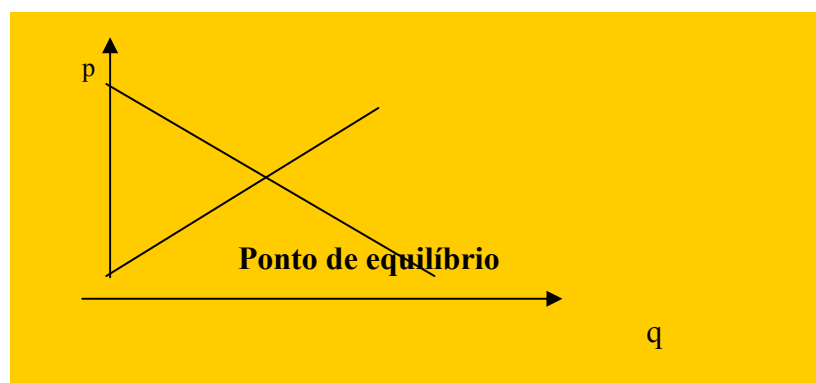
Os resultados obtidos na pesquisa relativos a utilização da função Oferta são idênticos aos da função Demanda, pois uma complementa a outra; a primeira tem a visão no comprador e a segunda no produtor.

Os conceitos de Demanda e Oferta são considerados essenciais para compreender o mercado de capitais e a produção num todo, sendo o estudo da inflação, por exemplo entendido em boa parte através do conceito dessas duas funções, pois, o aumento de demanda, sem o complemento do aumento da oferta, tende a elevar os preços no mercado, causando a inflação.

P1 utiliza, também, a função do 1º grau, para a determinação do **Ponto de equilíbrio** entre a Oferta e a Demanda. Esse ponto é determinado através do ponto de intersecção entre as retas representativas das funções e tem, segundo Veras (1999, p.40), o seguinte significado:

Preço de Equilíbrio é o preço correspondente a iguais quantidades de demanda e oferta. A esse preço, os compradores estão dispostos a comprar a mesma quantidade que os vendedores estão dispostos a vender .

No gráfico 6, temos a representação do ponto de equilíbrio:





### **Gráfico 6:** Ponto de Equilíbrio entre Demanda e Oferta

Esse Ponto de Equilíbrio, é considerado a situação ideal dentro das leis de mercado.

Analisando os questionários, observa-se que essas duas funções descritas anteriormente, foram aquelas que tiveram o maior número de indicações, o que nos leva a crer, que são funções bastante importantes e muito utilizadas pelos professores. Acreditamos que um aluno que possua um domínio do conceito da função, e que saiba trabalhar com desenvoltura no Plano Cartesiano, usando-o para representar funções, e também fazendo o trabalho inverso, isto é, a partir de estudos de representações cartesianas, saiba analisar, e trabalhar algebricamente, provavelmente estará em condições de contextualizar e de aplicar a função do 1º grau, nas disciplinas oferecidas em seu curso.

Outras situações de contextualização citadas foram: função Custo Total (1 citação), Determinação de renda (1) e Restrição Orçamentária (2), Planejamento de Capacidade (1), Programação de Produção (1) e três professores, P3, P9, e P13, informam que utilizam a função do 1º grau, para representar uma reta (sem maiores considerações).

Após a análise dos dados expostos, podemos inferir que a função do 1º grau é muito utilizada no estudo de assuntos ligados a área das ciências administrativas, pois foi grande o número de entrevistados que a apontaram. O aluno, ao cursar, nos primeiros semestres, disciplinas de Matemática, e se essas tenham no seu currículo, o estudo dessa função, o ensino da Matemática estará cumprindo uma de suas atribuições que é auxiliar o estudante na aplicação e contextualização de assuntos tratados em sala

de aula ou, como afirma Skovsmose: “*Temos de considerar que as competências matemáticas não operam isoladamente fora da escola, mas como parte de unidades integradas reunidas pelo ensino*” (2005, p.14).

Resumindo a apresentação dos dados referentes a função polinomial do 1º grau, constatou-se que as funções Demanda e Oferta, foram aquelas que receberam o maior número de indicações no item de contextualização. Encerrando, apresentamos a tabela 2 onde aparecem as contextualizações apontadas pelos professores.

**Tabela 2:** Formas de contextualizações da função do 1º grau

<b>função</b>	<b>N ° Indicações:</b>	<b>G 1</b>	<b>G 2</b>	<b>G 3</b>	<b>G 4</b>
Demanda		04	03	00	01
Oferta		04	03	00	01
Custo		00	00	01	01
<i>Equação da reta</i>		01	01	00	01
Determinação da Renda		01	00	00	00
Restrição Orçamentária		01	01	00	00
Planejamento de Capacidade		00	00	00	01
Programação de Produção		00	00	00	01

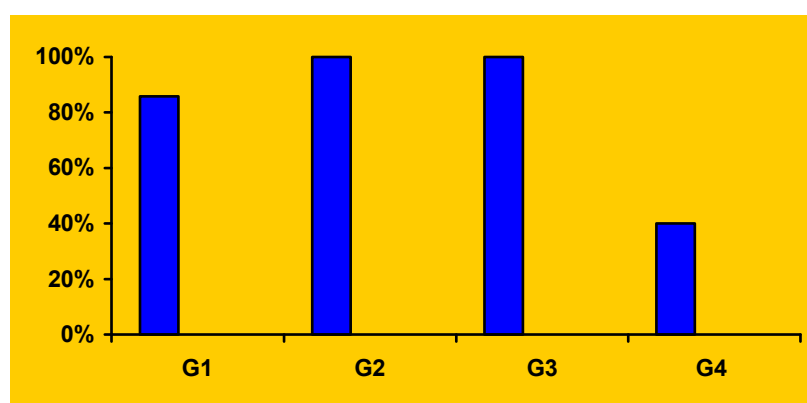
A próxima resposta analisada foi aquela que envolveu o conceito da:

#### **função Polinomial do 2º grau:**

No Grupo 1, a função polinomial do 2º grau teve seis respostas positivas, e apenas P7 não utiliza a função do 2º grau no desenvolvimento de sua disciplina. No Grupo 2, os

três professores questionados, utilizam a função, bem como os dois professores do Grupo 3. No Grupo 4, dois professores P16 e P17 trabalham com a função do 2º grau.

A seguir, mostramos o gráfico 7 com a distribuição porcentual, por grupo, dos professores que utilizam essa função.



**Gráfico 7:** Porcentual de professores, por grupo, que utilizam a função do 2º grau.

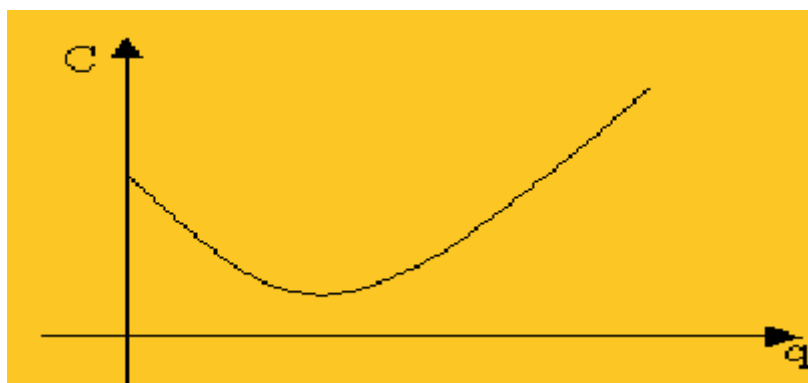
Logo, fazendo uma análise quantitativa, verificamos que o conceito dessa função também é muito empregado pelos professores, e acreditamos que, por exigir um conhecimento algébrico e ter um gráfico mais complexo que o da função do 1º grau é necessário a inserção do seu estudo no currículo das disciplinas de Matemática que normalmente são oferecidas no primeiro ou no segundo semestre, que tem o objetivo de trabalhar os conceitos básicos, e reforçar os pré-requisitos considerados importantes. São importantes, também, os depoimentos muitas vezes ouvidos em IES, de que os assuntos tratados nas aulas de Matemática são, na maioria dos casos, pouco contextualizados e que, no ensino da Matemática, devemos ter sempre em mente a busca de uma forma mais real de verificar o que deve ser considerado importante no processo ensino-aprendizagem.

A contextualização mais apontada pelos entrevistados foi na **função Custo**.

No Grupo 1, quatro professores utilizam a função do 2º grau para contextualizar o conceito de custo total, no Grupo 2, são dois professores, e no Grupo 4, um professor.

Segundo Boulos (1999, p.63), o Custo Total de uma empresa é a soma de duas parcelas: o Custo Fixo com o Custo Variável. Como Custo Fixo entendemos aquelas despesas que são independentes da produção, tais como: alugueis, seguros, alguns impostos, etc, e o Custo Variável envolve despesas relativas a aquisição de matéria prima, manutenção, etc.. que dependem da produção.

A representação gráfica da função Custo Total, é a representada no gráfico 8:



**Gráfico 8:** função Custo

Como podemos observar, é uma função que apresenta a concavidade da curva voltada para cima, isto é, o coeficiente do termo de grau 2 é positivo, e não intercepta o eixo das abscissas, pois, se isso ocorresse teríamos, graficamente uma situação onde: para uma determinada produção de unidades “q”, o custo seria **Zero**. Essa é uma situação considerada ideal e perfeita, porém bastante afastada da realidade.

Observando o gráfico 8, podemos considerar que o ponto onde a curva intercepta o eixo das ordenadas, cujas coordenadas são  $(0,C)$  indica a parcela do Custo Fixo, pois é uma despesa formada sem a participação da produção.

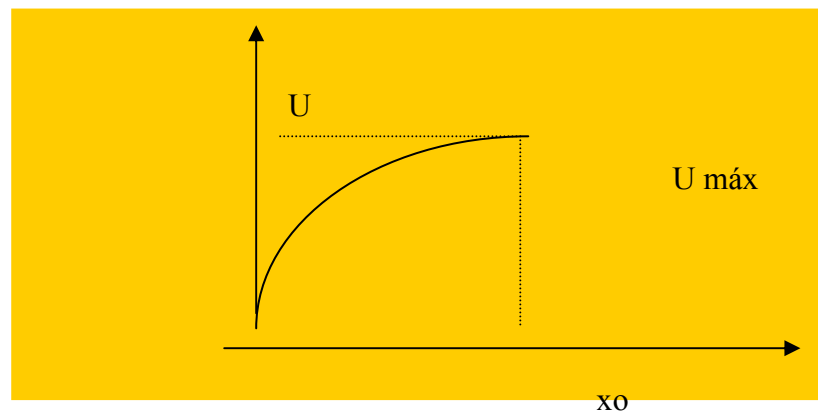
Segundo alguns depoimentos, a função do 2º grau também pode representar a função Custo Médio, pois, aumentando a produção, sem alterações significativas nos componentes: funcionários, matéria prima, horas extras de trabalho, o custo médio por unidade produzida seria menor, até chegar em determinado ponto no qual, seriam necessários maiores investimentos para produção, e em conseqüência, os custos voltariam a subir. A trajetória descrita da função Custo, tem como representação gráfica uma parábola. O conceito de Custo é extremamente importante, e, algumas vezes, é considerado um assunto fundamental, para todos aqueles que trabalham em cargos de gerência ou assemelhados, necessitam dominar os conceitos que envolvem produção, custo e lucro.

Outra função citada foi a **função Utilidade**. Dois professores das disciplinas do Grupo 1 e um do Grupo 3 aplicam a função do 2º grau para auxiliar na contextualização desse assunto.

Podemos entender a função Utilidade como sendo aquela que pretende medir a satisfação de um consumidor em função da quantidade consumida de certo bem ou serviço. Como afirma Veras (1999, p.40):

Como a satisfação é um conceito subjetivo e imensurável, a função Utilidade apenas descreve teoricamente, em números cardinais, aquilo que só poderia ser descrito, na realidade, por comparações.

Essa função é crescente, porém com taxas decrescentes, visto que a Utilidade aumenta quando a quantidade consumida aumenta, tendendo a um ponto de saturação para uma determinada quantidade. Observando o gráfico 9, podemos inferir que a Utilidade começa a diminuir a partir de uma certa quantidade.



q

**Gráfico 9:** função Utilidade

Além dessas funções que examinamos de uma forma mais detalhada, também foram citadas: a função Produção, a função Coob-Douglas, o Método de Previsão, o Método do Transporte, a função Oferta e a função Demanda.

A função Produção determina a quantidade produzida na unidade de tempo como função de um conjunto de fatores, chamados *insumos de produção*, tais como capital e matéria prima.

A função Coob-Douglas é uma função utilizada exclusivamente dentro da área da Economia, e representa as possibilidades de Produção de um determinado bem, analisadas sobre a ótica matemática.

Os Métodos de Previsão e Transporte fazem, respectivamente a análise de estoque futuro e as melhores alternativas para o transporte.

Finalmente, a Demanda e a Oferta também são contextualizadas com essa função. Inclusive alguns professores, como P16 e P3, utilizam as funções do 1º e do 2º grau simultaneamente.

Resumindo, a função Custo foi aquela que recebeu o maior número de indicações com relação as contextualizações da função do 2º grau.

Concluindo essa etapa, apresentamos a tabela 3 com as diversas formas de aplicações apontadas pelos professores.

**Tabela 3:** Formas de contextualização da função do 2º grau

<b>função</b>	<b>N ° Indicações:</b>	<b>G 1</b>	<b>G 2</b>	<b>G 3</b>	<b>G 4</b>
Custo		04	02	00	01
Utilidade		02	00	01	00
Produção		01	01	00	00
Coob-Douglas		01	00	00	00
Oferta		01	01	00	00
Demanda		01	01	00	00
Método de Previsão		00	00	00	01
Método do Transporte		00	00	00	01

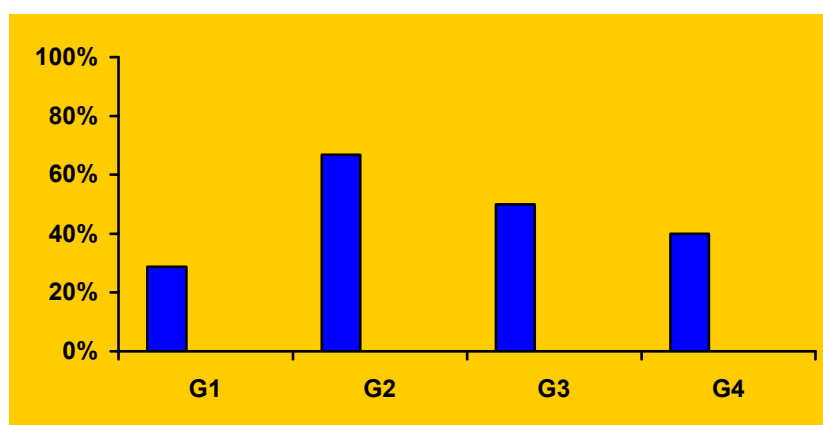
Na seqüência, o próximo conceito analisado foi:

### função Exponencial

No Grupo 1, de um total de sete professores, dois utilizam a função Exponencial, no Grupo 2 também são dois professores, no Grupo 3 apenas um, e no Grupo 4 são dois os professores que utilizam essa função.

Analisando os dados coletados, poderemos observar que é menor o número de professores que utilizam essa função.

A seguir, apresentamos o gráfico 10 com a distribuição porcentual dos professores que trabalham com a função Exponencial.



**Gráfico 10:** Porcentual de professores, por grupo, que utilizam a função Exponencial

A contextualização da função Exponencial manteve-se praticamente dentro dos títulos apresentados em outras funções. Durante as entrevistas, foi citado que essa função é bastante utilizada quando o professor trabalha com os conteúdos de juros compostos, pois o cálculo do *montante* (que é capital mais os juros obtidos durante um certo período) é realizado através de uma função Exponencial. Além dessa aplicação, também temos algumas outras consideradas importantes pelos especialistas.



Analisando as citações dos professores, podemos destacar novamente a função Cobb-Douglas, que é utilizada por P5 (Grupo 1) e por P9 (Grupo 3) e também o Método de Previsão com ponderação exponencial utilizado por P17.

Mostramos, na tabela 4, as contextualizações da função Exponencial:

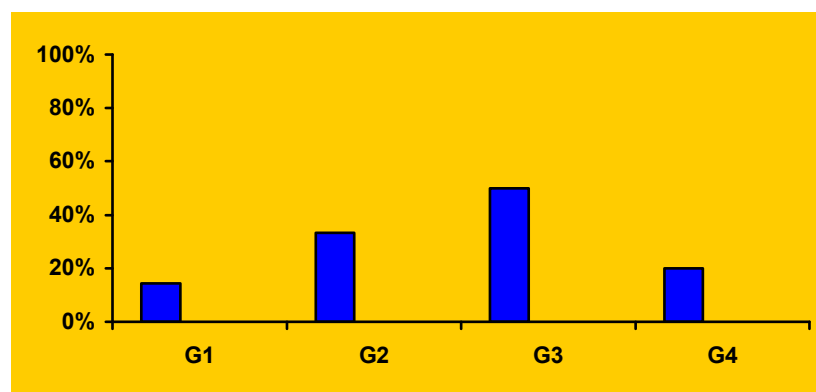
**Tabela 4:** Formas de contextualização da função Exponencial

<b>função</b>	<b>N ° Indicações:</b>	<b>G 1</b>	<b>G 2</b>	<b>G 3</b>	<b>G 4</b>
Cobb-Douglas		01	00	01	00
Custo		00	01	00	00
Produção		00	02	00	00
Método Da Previsão		00	00	00	01
Demanda		00	00	00	00

A Demanda e o Custo são dois conceitos que continuam sendo citados, desde a aplicação da função do 1º grau.

A *função Logarítmica* é o próximo item pesquisado. E a utilização do conceito dessa função, nas disciplinas pesquisadas, apareceu de maneira bastante discreta. Apenas três professores no total, apontaram a sua utilização. Foram: P5 do Grupo 1, P8 do Grupo 2 e P9 do Grupo 3. Salienta-se que P5 e P9, também utilizam a inversa da função Logarítmica, que é a função Exponencial, enquanto P8 utiliza somente a Logarítmica.

Novamente, buscamos através do gráfico 11 apresentar, de maneira porcentual, a utilização da função Logarítmica.



**Gráfico 11:** Porcentual de professores, por grupo, que utilizam a função Logarítmica

Na parte relativa a contextualização, P5 utiliza essa função para trabalhar com Cobb-Douglas, P8 e P10 para a função Utilidade e P16 para a Demanda, que apresentamos resumidamente na tabela 5:

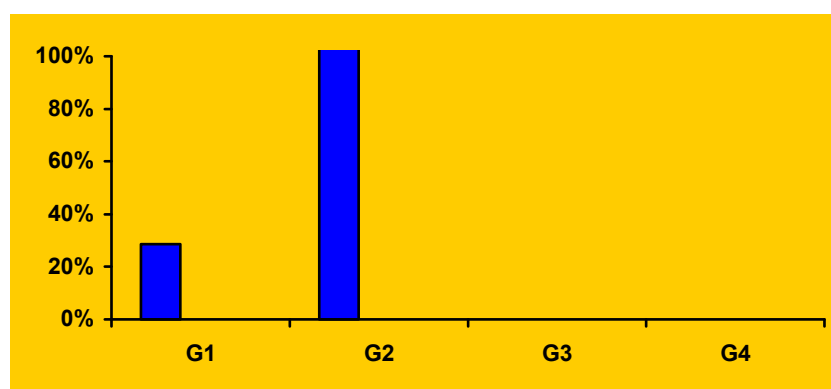
**Tabela 5:** Formas de contextualização da função Logarítmica

função	N ° Indicações:	G 1	G 2	G 3	G 4
Cobb-Douglas		01	00	00	00
Utilidade		00	01	01	00
Demanda.		00	00	00	01

Finalmente, as **funções Trigonométricas** são as últimas a serem analisadas, e com essa disposição, procuramos obedecer a seqüência em que essas funções são trabalhadas no ensino médio.

A análise dos dados da pesquisa, no total três professores afirmam usar as funções Trigonométrica, dois do Grupo 1 (P4 e P12) e um do Grupo 2 (P11). Além desses, P13 componente do Grupo 4, utiliza as funções Trigonométricas no conteúdo de Coordenadas Polares, que é um assunto trabalhado em Geometria Analítica, utilizando a forma trigonométrica de um número complexo, para representar pontos no Plano Cartesiano, e esse é um assunto que não está relacionado ao estudo de funções, fugindo um pouco do objetivo da pesquisa, porém, consta como um dado coletado.

No gráfico 12, a distribuição porcentual da utilização das funções Trigonométricas, apresentadas graficamente, nos auxiliará para uma visão melhor:



**Gráfico 12:** Porcentual de professores, por grupo, que utilizam as funções Trigonométricas

As contextualizações dessas funções, aparecem na forma de Taxa Marginal de Substituição e função Elasticidade.

A Taxa Marginal de Substituição, utiliza, entre outros conceitos, a aplicabilidade de derivadas, pois pode ser expressa como função de dois insumos de quantidades  $K$  e

$L$ , e para conseguir uma produção fixa, a relação entre  $K$  e  $L$  poderia ser escrita na forma:

$K = f(L)$ , e a derivada  $\frac{dK}{dL}$ , mostra, em cada ponto, que o decréscimo em  $K$  corresponde a quantidade de  $K$  que deve ser trocada por uma unidade de  $L$ , a fim de que se obtenha a mesma produção fixada no início. E, a derivada  $\frac{dK}{dL}$  é chamada Taxa

Marginal de Substituição.

A função Elasticidade determina aproximadamente a variação percentual que sofre a quantidade demandada quando o preço sofre uma variação de 1% a partir de um ponto previamente escolhido, e sendo  $q = f(p)$  uma função Demanda, a elasticidade de demanda num ponto  $p_0$  é:

$$e = \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p_0}{q_0}$$

A seguir, a tabela 6 de contextualizações apontadas pelos entrevistados:

**Tabela 6:** Formas de contextualização das funções Trigonométricas

<b>Conteúdo</b>	<b>N ° Indicações:</b>	<b>G 1</b>	<b>G 2</b>	<b>G 3</b>	<b>G 4</b>
Taxa Marginal de Substituição		02	00	00	00
Elasticidade		00	01	00	00
Coordenadas Polares		00	00	00	01

As funções Trigonométricas, normalmente, não são trabalhadas nas disciplinas de Matemática oferecidas nos cursos de Ciências Administrativas. Isso pode acarretar dificuldades para o aluno que cursou há algum tempo o Ensino Médio e, com certeza, muitas dificuldades para aquele aluno que não teve a oportunidade de estudar os conteúdos de Trigonometria, em que essas funções são trabalhadas. Essas são situações

corriqueiras numa sala de aula, se levamos em consideração a enorme heterogeneidade dos alunos que ingressam nesses cursos.

Podem acontecer situações difíceis de serem solucionadas na utilização das mesmas, visto que o professor, provavelmente, irá aplicá-las, sem a preocupação de recuperar algum conhecimento que esteja esquecido.

Uma outra razão que pode ser observada é o prejuízo que o desenvolvimento de um conteúdo sofre, ao ser trabalhado com os estudantes apresentando uma diversidade de níveis de conhecimentos dos pré-requisitos necessários. Isso acontecendo, é importante que o professor ofereça uma forma de nivelamento, pois, senão, o ensino da Matemática deixa de ser um aliado na formação tecnológica do aluno, para voltar a ser um vilão que só apresenta problemas. E com isso, a afirmação de Skovsmose (2004, p.44):

Por meio da Matemática podemos representar algo não ainda realizado e, portanto, podemos identificar alternativas tecnológicas para uma dada situação.[...] Neste sentido, a Matemática torna-se um recurso para a imaginação tecnológica e, portanto, para os processos de planejamento tecnológico, incluindo-se aí o plano de ação baseado na Matemática.

pode parecer deslocada na atualidade.

Ainda nessa etapa, na qual nos preocupamos na análise das funções utilizadas e suas respectivas contextualizações, foi oferecido aos entrevistados um campo em branco no questionário, no qual poderiam apontar alguma outra função que não tivéssemos relacionado no instrumento de pesquisa. Tivemos três respostas nesse campo, dois professores (P2 e P3), do Grupo 1, afirmam usar **derivadas** e um professor (P9) do grupo 4 apenas apontou a utilização de “**outras**”, mas nada especificou.

Quanto a primeira resposta, utilização de derivadas, parece evidente que os entrevistados referem-se ao domínio, por parte dos alunos, das técnicas e regras de derivação, e que os alunos devem estar aptos a derivar qualquer das funções elementares que forem utilizadas em sala de aula, visto que alguns dos assuntos apontados pelos professores necessitam desse conteúdo, como o caso específico do conceito de Custo Marginal, que é definido como sendo a derivada de uma função Custo. Conforme afirma Veras (1999, p.93) :

A função Custo marginal é a função que mede aproximadamente, em cada ponto, o acréscimo que ocorre no Custo em correspondência ao acréscimo de uma unidade na quantidade. Com mais rigor, diz-se que o Custo marginal mede a razão entre a variação do Custo e a variação da quantidade em cada ponto.

A importância do conceito e da interpretação do Custo marginal está diretamente relacionada com a tomada de decisão em aumentar, ou não, a quantidade produzida, visto que, ele indica qual será a variação no Custo, ao aumentarmos em uma unidade a quantidade produzida, e, logicamente, se o profissional responsável pelo gerenciamento da empresa tomar uma decisão equivocada, poderá ocasionar sérios problemas financeiros a empresa.

#### **6.4 Pré-requisitos, uma visão dos professores sobre esse problema**

Neste tópico iremos relacionar quais os pré-requisitos que foram os mais apontados pelos entrevistados.

É unânime, entre os professores de qualquer das IES pesquisadas que, uma boa base escolar, isso é, Ensino Fundamental e Médio cursado dentro de parâmetros

considerados ideais, no qual o aluno toma conhecimento de grande parte do currículo oficial e tem possibilidade de desenvolver suas competências relacionadas com o estudo da Matemática é o ponto de partida para um acompanhamento, sem maiores sobressaltos, de uma disciplina que envolva conhecimentos matemáticos em cursos superiores. Porém parece ser bastante verdadeira a afirmação que existe um número bastante significativo de professores, de ensino superior, que se queixa da falta dessa *base*, ou que o seu aluno simplesmente não lembra mais de determinados conteúdos que fizeram parte de sua formação anterior. Sobre isso, vale a pena lembrar o que Malta (2004, p.53) afirma:

É um fato que os alunos de hoje (com raras exceções) chegam à universidade desconhecendo a linguagem e lógica matemática e têm dificuldade de compreender um texto, assim como de expressarem seu conhecimento.

Em virtude dessas constatações surgidas nos meios acadêmicos, a quase totalidade das Instituições tem procurado oferecer disciplinas de Matemática nas quais são desenvolvidos conteúdos que foram vistos ou deveriam ter sido vistos em períodos anteriores, e tentam com isso fazer uma revisão de assuntos matemáticos que serão utilizados em algumas disciplinas durante o curso. É a tentativa de resgatar os pré-requisitos para que o aluno consiga acompanhar os conteúdos das disciplinas que utilizam a Matemática, sem grandes sobressaltos.

Eis porque a nossa preocupação em pesquisar quais os pré-requisitos, envolvendo os conteúdos de Matemática, se fazem necessários para os estudantes dos cursos de Ciências Administrativas, e, principalmente, nos quais aparecem os problemas mais significativos, relacionados à falta desses pré-requisitos.

É sempre importante lembrar que, nossa expectativa era de encontrar uma heterogeneidade bastante acentuada de indicações de falta de domínio de conteúdos, pois, como já afirmamos antes, os alunos que ingressam em uma IES, vêm de escolas muito diferentes e tiveram uma grade curricular bastante diversificada.

Para analisar os dados coletados referentes a ausência de pré-requisitos detectadas pelos professores, fizemos uma categorização nos seguintes grupos:

**Grupo A:** Conteúdos que normalmente são desenvolvidos no Ensino Fundamental: operações elementares, resolução de equações do 1º grau, resolução de equações do 2º grau, potenciação e radiciação, proporções e divisão de polinômios.

**Grupo B:** Conteúdos que normalmente são desenvolvidos no Ensino Médio: conceito de funções, interpretação de gráficos.

**Grupo C:** Conteúdos desenvolvidos no Ensino Superior: derivadas.

Antes da análise dos dados, alguns aspectos importantes:

- Todos os conteúdos relacionados no Grupo A, normalmente são utilizados de uma forma bastante intensa, também, no Ensino Médio, não só na Matemática, e servem de *ferramentas* em disciplinas de Matemática do Ensino Superior.
- A “Interpretação de Gráficos” relacionado no Grupo B, está intimamente ligado ao estudo de funções que é visto, inicialmente, no ensino fundamental, mas estudado de uma forma mais detalhada no ensino médio,
- Finalmente, o assunto de derivadas relacionado no Grupo C, utiliza desde o conceito de funções até as operações elementares.

**No Grupo A**, o primeiro item relacionado foi:

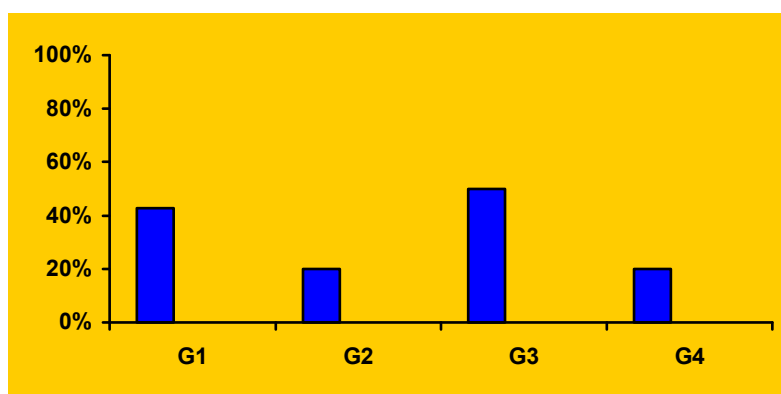


### Operações Elementares

Consideramos a adição, subtração multiplicação e divisão como sendo operações elementares, não questionando o conjunto-universo onde são trabalhadas.

Do total de professores entrevistados (dezesete), cinco indicaram que encontram dificuldades de compreensão, por parte de seus alunos, na apresentação e realização de cálculos utilizando essas operações.

No Grupo 1 (Economia), três professores indicaram esse item, no 2, tivemos um, no Grupo 3 (Macroeconomia) foi um professor e no Grupo 4, também um, como pode ser observado através do gráfico 13 :



**Gráfico 13:** Porcentual, por grupos, dos professores que assinalaram “operações elementares”.

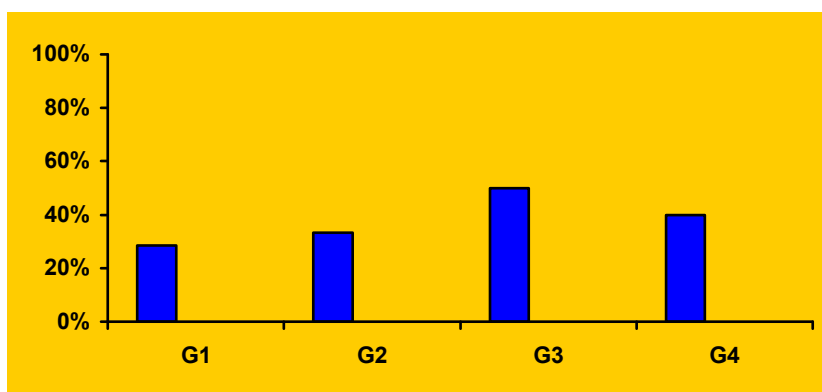
Não pode ser deixado de lado, na avaliação desse item, é que quase um terço dos professores entrevistados, aproximadamente 33%, afirmaram que esse quesito é importante, e muitas vezes o aluno o apresenta de forma deficiente em sala de aula. Se lembrarmos que cálculos com operações elementares fazem parte dos primeiros anos de estudos da escola, e que são maciçamente utilizados durante todo o percurso escolar do aluno, ficamos questionando sobre o que é ensinar e aprender. Porque, mesmo trabalhando com essas operações há pelo menos doze anos, o aluno ainda apresenta dificuldades que são observadas em sala de aula e relatadas num trabalho desse tipo? E,

observa-se que a utilização da calculadora no ensino em sala de aula, muitas vezes não auxilia o aluno, que, não consegue resolver problemas que envolvem operações elementares, mesmo com a sua utilização, pois não sabe como utiliza-la. Por exemplo, a operação de divisão, quando é apresentada na forma fracionária, na qual o aluno não consegue efetua-la, pois não consegue transformar o número fracionário em decimal (esse fato, ocorreu diversas vezes em sala de aula).

Outro item abordado no Grupo A, foi:

### **Resolução de Equações do 1º grau**

Nesse item tivemos seis indicações: dois do Grupo 1, um do Grupo 2, um do Grupo 3 e dois do Grupo 4 como podemos verificar no gráfico 14:



**Gráfico 14:** Porcentual, por Grupo, dos professores que assinalaram “resolução de equações do 1º grau.”

A função que teve o maior índice de contextualização foi a função do 1º grau, que está diretamente ligada a resolução das equações do 1º grau. A equação do 1º grau, começa a ser trabalhada na 6ª série do ensino Fundamental, e a partir daí, o seu uso é constante na vida escolar, sendo sua utilização e aplicação um fato corriqueiro, não só

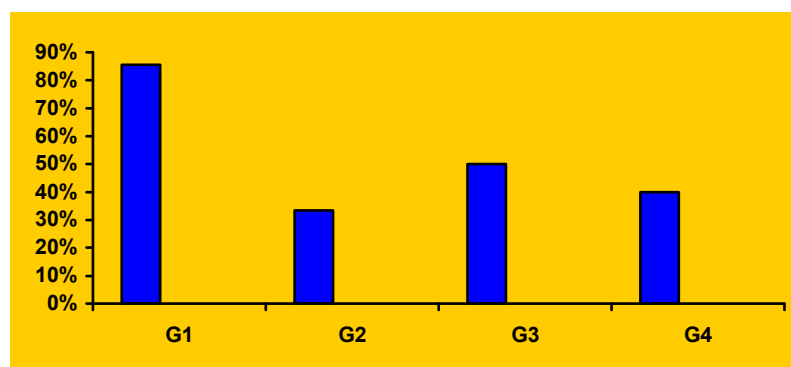
na Matemática, como em outras disciplinas. O aluno usa a resolução de equações em Ciências, Física, Química e outras. Pareceria quase impossível que, ao chegar em um curso superior, o aluno ainda apresentasse esse tipo de dificuldade.

Ainda sobre esse item, P4 depõe que alguns alunos não conseguem reconhecer uma equação do 1º grau, e outros acreditam que essa equação e a função do 1º grau, são a *mesma coisa*. O aluno não percebe a diferença básica entre os dois conceitos, que é : a equação do 1º grau é obtida quando buscamos determinar o ponto no qual a função intercepta o eixo das abscissas, tendo esse ponto a característica de sua ordenada ser igual a zero, e esse ponto recebe o nome de *zero da função*. Já a função do 1º grau denotada por  $y = ax + b$ , sendo  $a$  e  $b$  dois números reais, e para  $y = 0$ , temos  $ax + b = 0$ , que é a equação do 1º grau. Outra dificuldade é a distinção entre variável e incógnita. Alguns alunos acreditam que esses dois termos possuem o mesmo significado, quando na verdade *variável* é utilizado na função, e pode assumir infinitos valores, e *incógnita*, que é algo desconhecido, é utilizada na determinação do *zero da função*.

O próximo item a ser abordado no Grupo A foi:

### **Resolução de Equações do 2º grau**

Esse item, ficou classificado em segundo lugar na totalidade das declarações, e em primeiro lugar no Grupo A. Tivemos seis professores do Grupo 1, um do Grupo 2, um do Grupo 3 e dois do Grupo 4, totalizando dez professores que indicaram a falta desse pré-requisito, como mostra o gráfico 15 com a distribuição porcentual a seguir:



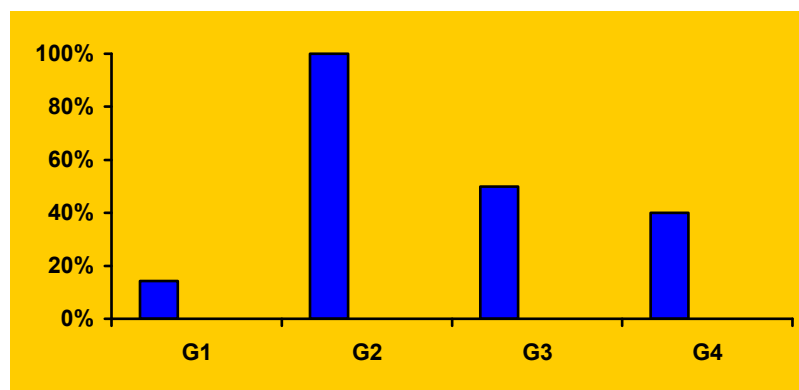
**Gráfico 15:** Porcentual, por Grupo, dos professores que assinalaram “resolução de equações do 2º grau”.

A equação do 2º grau é trabalhada, com os alunos, na 8ª série do Ensino Fundamental, e da mesma maneira que a equação do 1º grau, a partir do seu conhecimento, é utilizada exaustivamente na Matemática, em todas as séries subseqüentes. Normalmente, o professor procura ao apresentar esse tipo de equação a seus alunos, após uma série de exercícios, aplicá-la em problemas de, visando com isso mostrar a sua importância, e motivar o aluno a estudá-la. Essas aplicações acabam se tornando mais efetivas no momento que, no estudo de funções, o professor trabalha com a função do 2º grau. E, novamente aparece a confusão entre os termos equação e função, e a diferença básica está novamente ligada ao cálculo dos *zeros da função*. Se  $y = ax^2 + bx + c$  é a representação da função, com seus coeficientes  $a$ ,  $b$  e  $c$  reais, e  $a \neq 0$ , no instante no qual  $y = 0$ , tem-se  $ax^2 + bx + c = 0$ . Essa função, que é vista no ensino médio, foi muito citada como sendo utilizada pelos professores envolvidos na pesquisa.

Na seqüência, o próximo item citado foi:

### **Potenciação e radiciação:**

Um total de sete professores citou essa dupla como sendo um pré-requisito necessário. Do total, um foi do Grupo 1, três do Grupo 2, um do Grupo 3 e dois do Grupo 4, como podemos ver no gráfico 16:



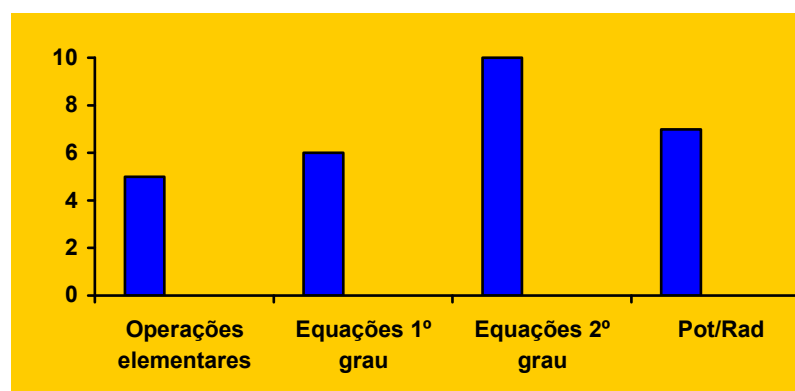
**Gráfico 16:** Porcentual, por Grupo, dos professores que assinalaram “potenciação e radiciação”.

Essas duas operações são utilizadas principalmente na determinação de funções Derivadas. A potenciação é uma operação bastante utilizada durante o desenvolvimento dos conteúdos da Matemática, bem mais que a Radiciação, que o aluno toma conhecimento na 8ª série e, nos anos posteriores a utiliza de forma ocasional. Porém, a Potenciação e suas propriedades começam a ser trabalhadas a partir da 5ª série do ensino fundamental, e seu estudo estende-se por todo o ensino básico, e é largamente utilizada no ensino médio, por exemplo, em Logaritmos e na resolução das Equações Exponenciais. Como a radiciação é a operação inversa da potenciação, seus exercícios envolvem o conhecimento das propriedades das potências, e as dificuldades acabam se somando, se o aluno não tem o domínio da Potenciação, acaba enfrentando sérios problemas com a Radiciação.

Finalmente, os últimos dois itens citados pelos entrevistados são: **proporção e divisão de polinômios**. Esses dois conteúdos não estavam elencados em nossa pesquisa,

e foram citados no item “outros”. Dois professores citaram os conteúdos de proporções, um do Grupo 1 e outro do Grupo 4, e apenas um citou divisão de polinômios, representante do Grupo 3. Uma análise desses dois itens nos conduz a problemas de aprendizagem envolvendo a Álgebra do Ensino Fundamental. A Divisão de Polinômios é trabalhada no Ensino Fundamental, na 7<sup>a</sup> série, e é, normalmente, considerada muito difícil, pelos alunos. Se ponderarmos que sua utilização na seqüência das séries, não é muito intensa parece bastante aceitável essa dificuldade anos depois. O mesmo não se pode dizer sobre o assunto de proporções, que é trabalhado, normalmente, na 6<sup>a</sup> série, mas tem uma aplicabilidade maior, durante as séries seguintes, e, no próprio curso superior, na disciplina de Matemática Financeira.

A seguir, apresentamos o gráfico 17 apontando o número total de citações daqueles conteúdos, considerados como pré-requisitos, do Grupo A, que foram mais citados.



**Gráfico 17:** Citações dos pré-requisitos do Grupo A

Após a apresentação e os comentários dos Pré-requisitos do Grupo A, passaremos, agora, a analisar os itens referentes ao **Grupo B**, que são aqueles conteúdos desenvolvidos no ensino médio.

Os conteúdos que serão agora relacionados, basicamente o conceito de funções, estão intimamente ligados a interpretação e contextualização da Matemática. Para que o aluno tenha sucesso nos assuntos abordados no Ensino Médio, a primeira constatação que se faz é que tenha um conhecimento apurado dos assuntos tratados no Ensino Fundamental. A segunda constatação é que tenha desenvolvido a sua capacidade de leitura e interpretação. Enquanto que, os títulos do Grupo A são assuntos estritamente algébricos, e que são utilizados como apoio para várias disciplinas durante o percurso escolar, no Grupo B, busca-se privilegiar o raciocínio e a criatividade do aluno.

O item que teve a maior pontuação, no **Grupo B**, e que foi o maior pontuado no geral foi:

### **Conceito de funções**

Dos dezessete professores entrevistados, treze, apontaram o conteúdo como sendo um pré-requisito necessário, porém, desconhecido por seus alunos. E, um 14º professor, indicou **Interpretação de Gráficos**, que podemos, sem dificuldade, relaciona-lo com o estudo de funções. Apenas P15, P16 e P17 não apontaram esse item.

Cabe aqui, inicialmente lembrar o que Dante (2003, p.36) afirma:

O conceito de função é um dos mais importantes da Matemática e ocupa lugar de destaque em vários de seus tópicos, bem como em outras áreas do conhecimento. É muito comum e conveniente expressar fenômenos físicos, biológicos, sociais, etc. por meio de funções.

Acredito que, a partir dos dados obtidos junto aos professores, relativos ao item *conceito de função*, é fundamental que o estudante de Ciências Administrativas, tenha uma formação escolar que lhe permita utilizar o conceito de funções, quando for

necessário, pois, se não estiver perfeitamente fundamentado nesse assunto, poderá ter dificuldades no acompanhamento das disciplinas que participaram da nossa pesquisa, pois a utilização de funções parece ser rotineira. Existe um consenso entre os entrevistados que ao aluno falta saber analisar, interpretar e concluir informações, que estão presentes na análise de uma função. Esse tipo de problema, muitas vezes está ligado diretamente aos pré-requisitos. A confusão que muitas vezes aparece junto ao aluno, que não consegue diferenciar as funções e seus gráficos, também foi assunto abordado por alguns professores. (Em especial P8 e P3).

O entrevistado P3, que leciona Economia II, salientou que, precisa utilizar as noções de Limites e Derivadas, e encontra uma dificuldade muito grande, pois o aluno demonstra uma desinformação em relação ao conceito de função. Ainda sobre a entrevista de P3, esse utiliza função do 1º grau, 2º grau e Exponencial, trabalhando também com derivadas e apontou resolução de equações do 2º grau e o conceito de funções como falta de pré-requisitos.

Com relação a P8, que leciona Análise Microeconômica I, e utiliza, entre outras, a função Logarítmica no desenvolvimento dos conteúdos relacionados ao estudo da função Utilidade, já citada por nós anteriormente. E segundo seu depoimento, normalmente encontra dificuldades enormes, pois o aluno demonstra nunca ter visto esse assunto em sua formação anterior.

Na análise da falta de pré-requisitos dos conteúdos desenvolvidos no Ensino Médio, do Grupo B, podemos corroborar algumas afirmações da fundamentação teórica do nosso trabalho pois, o processo de ensino e aprendizagem realizados de forma mecânica, onde o aluno é *treinado* a resolver sempre o mesmo tipo de questão é, sem a menor dúvida, o responsável por essa situação, visto que, o aluno deve ter trabalhado



com todas as funções durante seu ensino médio, porém, esse estudo não teve significado para ele e foi feito de uma forma na qual a contextualização não se fez presente.

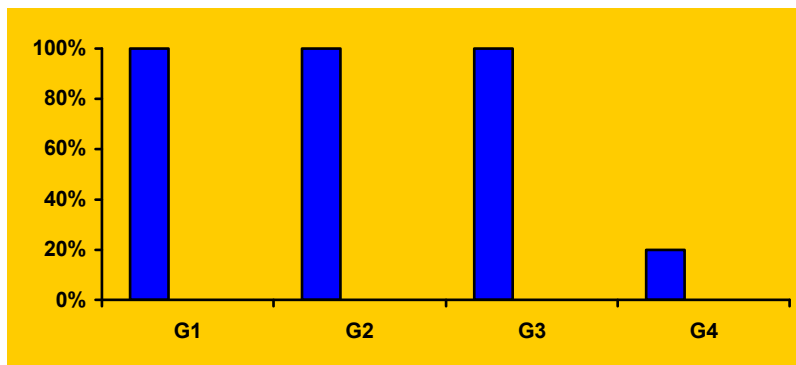
Caraça (1952, p.210), já afirmava:

Todas as coisas devem ser estudadas em relação com seu contexto. É nesse tribunal que devem ser julgados os resultados que os instrumentos analíticos, na sua forma mais geral, permitem adquirir.

Podemos exigir do nosso aluno a capacidade de resolver problemas reais, de tomar decisão ou de analisar gráficos, quando, ele nunca teve essa oportunidade nos estudos já realizados? Se o aluno não teve oportunidade de desenvolver esse tipo de aprendizagem, o professor de Matemática, do Ensino Superior, deve buscar de forma gradual, proporcionar condições para que ele venha a ter. Introduzi-lo dentro de um estudo contextualizado da Matemática, respeitando seus conhecimentos anteriores e buscando ajuda-lo em suas dificuldades.

É minha crença que, no momento que conseguirmos realizar um processo ensino e aprendizagem da Matemática de uma forma contextualizada, na qual o estudante consiga identificar uma aplicabilidade dentro de seu cotidiano, e, em conseqüência, motivando-o para as tarefas e incumbências que se fazem necessárias num curso superior: realização de trabalhos de pesquisa, participação e apresentação em seminários, interpretação de casos acontecidos, resolução de problemas etc., estaremos capacitando-o para uma melhor compreensão dos conteúdos trabalhados e, por conseqüência, auxiliando-o na construção de seu caminho profissional. É necessário que o professor esteja preparado e disposto a ser um elemento integrador em sala de aula, buscando com isso, despertar seu aluno, através da motivação, para a importância do estudo da Matemática dentro de seu curso.

Apresentamos, a seguir, o gráfico 18 que relaciona o percentual, de professores que citaram “conceito de função” como sendo um pré-requisito importante.



**Gráfico 18:** Porcentual dos professores, por Grupo, que citaram “conceito de função”.

Observa-se que, nos pré-requisitos ligados ao ensino médio, apenas o item conceito de função foi apontado.

Finalmente, no **Grupo C**, que envolve conteúdos desenvolvidos na educação superior, o único assunto assinalado foi :

### **Derivadas**

Esse assunto não fazia parte do questionário original apresentado aos professores, e seu aparecimento surgiu no item “outros”. Dois professores citaram esse conteúdo, P2 e P3, ambos participantes do Grupo 1. O cálculo de derivadas está intimamente ligado as funções apontadas pelos professores: Custo, Produção, Elasticidade, etc., e que problemas envolvendo situações de Custo Mínimo, Receita Máxima, são fundamentais dentro do meio empresarial; torna-se importante o estudo de *máximos* e *mínimos relativos*, que é um capítulo dentro das derivadas. Através do estudo de derivadas, estaremos aptos a determinar pontos de uma função, que serão *máximos* ou *mínimos*, facilitando com isso, a tomada de alguma decisão em relação a custo, receita ou lucro . Se, estivermos trabalhando com a função Custo, por exemplo, estaremos calculando,

com o auxílio das regras de determinação de pontos extremos, o ponto de mínimo, que será o custo mínimo da função, e concomitantemente, determinaremos a quantidade produzida para obter esse custo. Da mesma forma, a *função marginal*, que, no caso da função Custo, indica o aumento do custo para um respectivo aumento de uma unidade na produção, são obtidas com o auxílio dessa operação. Portanto, para a compreensão das derivadas, o aluno precisará usar uma série de conteúdos que formam um conjunto de pré-requisitos: operações com potências e radicais, resolução de equações, e um conhecimento de funções. Então, aquele estudante que vem no seu caminho estudantil, apresentando uma série de deficiências na aprendizagem de conteúdos de Matemática, vê acontecer um somatório de dificuldades para concluir o curso.

Essas constatações mostraram que a falta de pré-requisitos de conteúdos dificultam muito o desenvolvimento de outras disciplinas no curso superior, e ocasionam, muitas vezes, o desestímulo do aluno e até mesmo, em casos extremos, o cancelamento do curso.

Para dar continuidade ao trabalho, faremos a análise de alguns questionários que apresentaram alguma particularidade importante. Continuaremos mantendo o sigilo com relação ao professor e a IES, utilizando as mesmas siglas anteriores.

## **6.5 Analisando alguns depoimentos**

### **Análise 1: P1**

Esse professor, participante do Grupo 1 (Economia), informou os conteúdos que eram importantes para a construção de sua disciplina .

No item no qual perguntávamos quais as funções utilizadas, apontou: função do 1º grau e 2º grau, e nos pré-requisitos, elencou: operações elementares, resolução de equações do 1º e 2º grau e conceito de funções

Analisando esse conjunto de informações, observamos que esse professor elencou os itens que são mais pertinentes à sua disciplina. P1 é um professor com bastante experiência em sala de aula, e, apresenta uma seleção clara das funções por ele utilizadas.

### **Análise 2: P8**

O professor, participante do Grupo 2 (Microeconomia) apresentou as seguintes funções como necessárias para o desenvolvimento de sua disciplina: 1º grau, 2º grau e Logarítmica. Nos pré-requisitos, salientou como problemáticos todos os itens apresentados, isto é, operações elementares, resolução de equações do 1º grau, resolução de equações do 2º grau, potenciação e radiciação, conceito de funções, e além desses, divisão de polinômios. Apesar de P8 não justificar o porquê de uma relação tão extensa, acreditamos que a utilização da função Logarítmica, que se apóia muito na álgebra trabalhada no ensino médio, seria uma justificativa para tal. Também nos chamou a atenção a contextualização apresentada para a função do 2º grau, que aparece na *representação da tomada de decisões de um indivíduo por uma função Utilidade*. Foi, o único dos entrevistados, que apresentou a expressão “*tomada de decisão*” em alguma das contextualizações.

### **Análise 3: P14**

O P14, pertencente ao Grupo 4 (outros), fez questão de participar da pesquisa, mesmo não sendo usuário constante do assunto por nós focado. Segundo ele, no item

funções utilizadas, *não há uso regular formal, ainda que eventualmente se faça menção à forma gráfica para descrever trajetórias de indicadores de desempenho da economia ao longo do tempo.*

Quanto aos pré-requisitos, indicou potenciação, radiciação e proporções. Essas indicações fogem ao padrão oferecido pela maioria dos entrevistados, o que pode ser justificados pela sua resposta com relação a utilização de funções.

Além das respostas apresentadas nos questionários, as análises obtidas das informações prestadas pelos professores, nos conduziram a uma série de reflexões, que, enriqueceram o desenvolvimento do nosso trabalho.

A seguir, veremos a opinião de alunos que já cursaram as disciplinas de Matemática.

## **7 O SEGUNDO PAVIMENTO: os depoimentos dos estudantes**

No interesse de verificar a importância do estudo de funções para os alunos dos cursos de Ciências Administrativas utilizamos um segundo instrumento de pesquisa, tendo como amostra os estudantes desses cursos, que já haviam cursado as disciplinas de Matemática, e as disciplinas que mais apareceram no questionário dirigido aos professores: Economia I e II. Nesse questionário (apêndice B), nossa preocupação era

de verificar se, as funções citadas nas entrevistas, pelos professores, ainda eram lembradas pelos alunos, e se, o aluno ainda recordava da aplicabilidade dessas funções.

Como afirma Laudares (2004, p.305):

A Matemática é uma ferramenta imprescindível para aqueles que priorizam o estudo da teoria econômica. A possibilidade de avanços nesta área se vincula fortemente com a Matemática, porém, não apenas.

É importante que o aluno tenha, num primeiro momento, a consciência da aplicabilidade dos conteúdos da Matemática nas outras disciplinas cursadas, pois a Matemática trabalhada junto ao estudante, seja por um professor de Matemática ou não, deve apontar caminhos que o leve a encontrar soluções de problemas reais.

Da mesma forma, não basta, que o professor manifeste sua opinião dizendo que determinado conteúdo será importante na sua vida profissional, se não exemplificar e mostrar como utilizar esse conteúdo numa futura aplicação. O estudo da Matemática irá auxiliar esse aluno, mas não irá resolver, sozinho, todos os seus problemas profissionais. Será, com certeza, utilizada como uma *ferramenta* especial e de muita utilidade, mas, muitas vezes, não será a peça principal do problema em questão.

Skovsmose, sempre preocupado com a correta utilização dos conceitos da Matemática, por todos aqueles que os utilizam, afirma (2001, p.115):

Quero fazer uma distinção entre três tipos de conhecer em direção aos quais uma educação matemática pode ser orientada:

1) Conhecer matemático, que se refere à competência normalmente entendida como habilidades matemáticas [...].

2) Conhecer tecnológico, que se refere às habilidades em aplicar a matemática e às competências na construção de modelos.

3) Conhecer reflexivo, que se refere à competência de refletir sobre o uso da matemática e avalia-lo.

O grande mérito de uma equipe de professores de Ensino Superior está fortemente vinculado a afirmação: Se os mestres, conseguirem, através de um processo contínuo, com que seu aluno ultrapasse a fase inicial do simples conhecer matemático, que é tão somente saber trabalhar com as informações matemáticas armazenadas durante sua vida escolar, passando pelo conhecimento tecnológico, que lhe permitirá aplicar a matemática na construção de modelos para sua vida profissional, e chegando enfim ao conhecer reflexivo, no qual suas competências o conduzirão a avaliar a aplicação da Matemática não só no seu cotidiano profissional, alcançarão, os objetivos de suas disciplinas, e terão realmente contribuído para a formação de um profissional competente crítico e reflexivo. O conhecer reflexivo, encaminhará, também, o aluno para uma prática da cidadania mais consciente, pois, estará em condições de avaliar o uso da Matemática em prol da sociedade.

Essa pesquisa constava de perguntas, nas quais se apresentou uma relação das funções elementares, para o aluno identificar quais as funções foram por ele utilizadas, e em quais disciplinas.

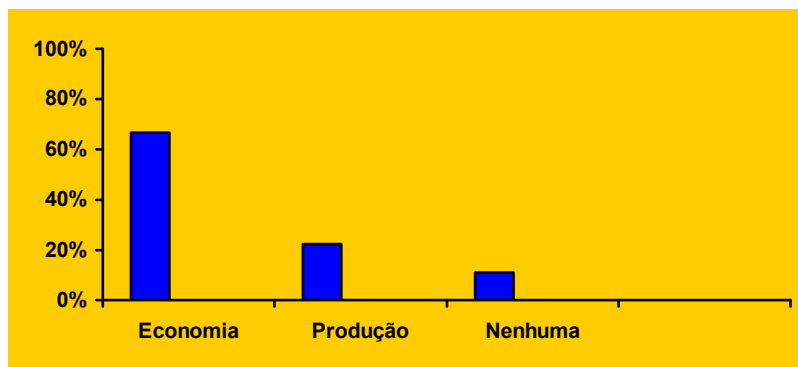
Esses nove alunos entrevistados serão denominados **A1, A2...,A9**, e freqüentam uma mesma IES.

Na análise dos dados coletados, tivemos as seguintes respostas:

A **função do 1º grau** foi apontada por oito estudantes, e apenas A9 indicou que não a utilizou. Dos oito estudantes, tivemos seis indicações de Economia I, seis de Economia II, duas de Administração de Produção I e uma de Administração de

Produção II. Existiram respostas múltiplas, por isso o total de citações não fecha com o número de entrevistados.

A seguir apresentamos o gráfico 19 que relaciona as disciplinas com a quantidade de alunos que a indicaram.



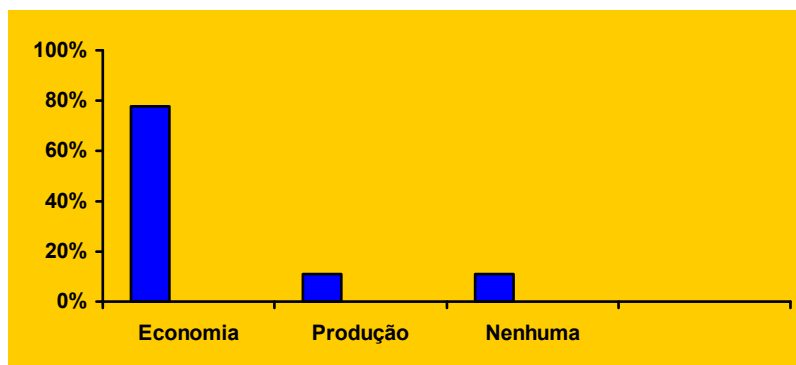
**Gráfico 19:** Porcentual de citações da função do 1º grau

Para que possamos nos situar, reafirmamos que Economia I é oferecida no 2º semestre, Economia II no 3º, Administração de Produção I e II nos 5º e 6º semestre respectivamente, e que, as disciplinas de Matemática (I e II), no 1º e 2º semestre. Isso parece indicar que é plenamente possível um trabalho interdisciplinar entre essas disciplinas, na qual a Matemática estaria fornecendo subsídios tanto para os professores quanto para os alunos, visando, com isso oferecer condições mais favoráveis ao desenvolvimento dos conteúdos.

A **função do 2º grau**, da mesma forma que a anterior, recebeu oito citações, sendo que A5 não a utilizou.

A disciplina de Economia (I e/ou II) recebeu ao todo sete citações e Administração de Produção I uma citação, e essas informações estão representadas no gráfico 20:

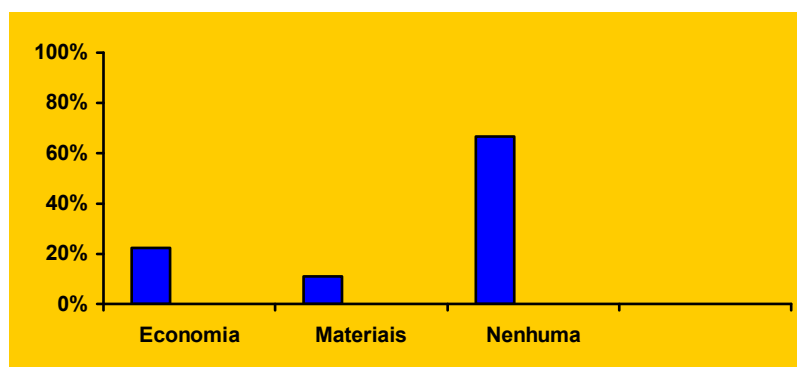




**Gráfico 20:** Porcentual de citações da função do 2º grau

Estamos, passo a passo, testemunhando e confirmando uma expectativa que nos levou a realizar essa pesquisa. O aluno de Ciências Administrativas utiliza as funções elementares durante o desenrolar de seu curso em várias disciplinas.

A seguinte foi a **função Exponencial** que recebeu três citações. Apenas A2, A6 e A7 confirmaram a utilização dessa função nas disciplinas elencadas no nosso trabalho. As disciplinas citadas foram Economia e Administração de Recursos Materiais I, sendo esta uma disciplina oferecida no 5º semestre. Os resultados aparecem no gráfico 21.



**Gráfico 21:** Porcentual de citações da função Exponencial

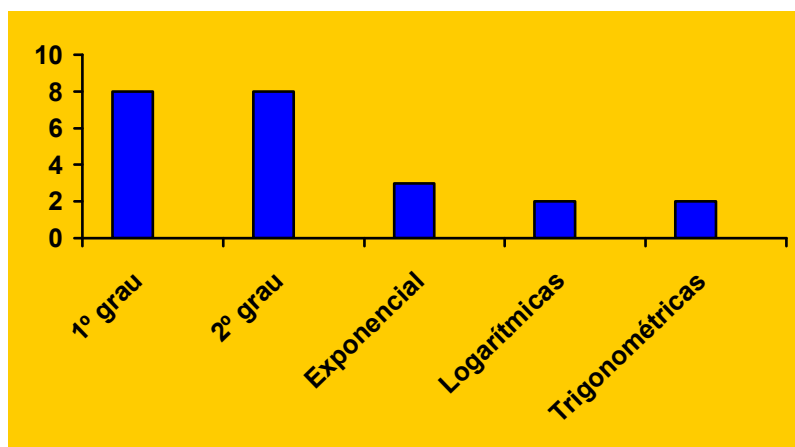
Outras funções citadas foram as **funções Logarítmicas e Trigonométricas**. Os dois tipos de funções receberam duas citações cada, novamente relacionando-as com as

disciplinas de Economia e Administração de Materiais. A2 e A4 citaram a Logarítmica e A3 e A4 citaram as Trigonométricas.

Na parte inicial do trabalho de investigação, não foram entrevistados os professores que lecionam Administração da Produção e Administração de Materiais. Em primeiro lugar pelo nosso desconhecimento de que essas disciplinas utilizavam conteúdos de Matemática, e em segundo lugar, porque durante o desenvolvimento do trabalho de pesquisa junto aos professores, essas disciplinas não foram citadas. Somente após as entrevistas com os alunos, quando essas disciplinas foram quatro vezes citadas (A2, A3, A4 e A6), buscamos entrevistar os professores que lecionam essas disciplinas.

Analisando os dados coletados surge novamente a constatação que as funções de 1º e 2º grau são aquelas mais utilizadas e, em consequência, com maior contextualização por parte de professores, o que realmente corrobora o que os alunos apontaram na pesquisa.

Para que possamos ter uma visão geral das indicações feitas pelos alunos, apresentamos abaixo, o gráfico 22 que informa o número de citações recebidas por cada uma das funções elementares.



**Gráfico 22:** Citações de cada uma das funções elementares, pelos alunos

Nesse momento, após a análise dos dados coletados, inicialmente junto a professores, e na seqüência, junto aos alunos, está claro que as funções elementares são importantes e muito utilizadas nas disciplinas dos cursos de Ciências Administrativas, e que, as contextualizações apresentadas são direcionadas a vida profissional do estudante.

No princípio do trabalho, a intenção era analisar somente as informações oferecidas pelos professores, porém, na seqüência das pesquisas, e na análise inicial dos dados obtidos, sentimos a necessidade de diversificar a coleta de dados, ou como afirma Alves-Mazzoti (2001, p.170):

A medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e/ou aperfeiçoando as anteriores.

Para ter uma visão global do assunto por nós pesquisado fomos buscar um outro dado que enriqueceu e validou o nosso trabalho. Pesquisamos os programas oficiais de algumas das disciplinas aqui citadas, que serão analisados na próxima seção.

## 8 O TERCEIRO PAVIMENTO: os Programas Oficiais

Para análise dos programas oficiais das disciplinas, doravante chamados P.O., partimos das informações recebidas nos questionários dos professores e dos alunos, buscando, com isso, pesquisar os programas das disciplinas nos quais se evidenciasse a utilização do conteúdo relativo ao estudo das funções. Essa análise foi feita, considerando os programas das disciplinas que foram mais citadas nas pesquisas junto aos alunos.

Os programas analisados foram obtidos, todos, somente juntos a uma IES.

### →Economia I

Ela é oferecida no 2º semestre dos cursos de Administração de Empresas e Ciências Contábeis, sendo seu programa comum aos dois cursos e não possui pré-requisitos para ser cursada. Dentro de seus objetivos gerais encontramos: *“Busca as interdependências entre um conjunto significativo de variáveis globais que sintetizem a evolução do sistema econômico. Analisa a totalidade do conjunto, pois o fato econômico só toma sentido quando relacionado com uma estrutura que regula a evolução do sistema.”* Da mesma forma na Ementa, encontramos o título *“Teoria da determinação de renda”*. Tanto na apresentação dos objetivos como na Ementa, a análise de variáveis apresentou um sistema de regulação econômico, que será feita com um auxílio da Matemática. Mas qual Matemática?

Buscando esclarecer essa dúvida, fomos analisar o conteúdo programático da disciplina, no qual encontramos:

No 1º tópico: **Conceitos Básicos**, encontramos no item 3: “*Recursos ou Fatores de Produção*”.

Os professores participantes da pesquisa citaram a Produção como uma contextualização importante da função do 2º grau e da função exponencial, e essas duas funções também foram citadas pelos alunos entrevistados.

No 3º tópico: **Teoria da Determinação da Renda**, encontramos nos itens 4 e 7, respectivamente, os títulos: *Oferta e Demanda Agregadas e o Equilíbrio Econômico* e, *Oferta e Demanda Agregadas e o Nível Geral de Preços*. Esses dois assuntos, Oferta e Demanda, apareceram, como forma de contextualização, em praticamente todas as funções pesquisadas junto aos professores, e, acrescenta-se que o equilíbrio econômico foi também citado, através do Ponto de Equilíbrio entre duas funções do 1º grau, Oferta e Demanda, que é obtido através do cálculo do ponto de intersecção do gráfico das duas funções.

Essas análises vêm corroborar os depoimentos dos professores e dos alunos. A disciplina de Economia I utiliza o conteúdo relativo das funções elementares para contextualizar importantes assuntos ligados a área econômica.

#### →**Economia II.**

Essa disciplina é oferecida no 3º semestre dos cursos de Administração de Empresas e Ciências Contábeis, também tendo um programa comum aos dois cursos. Para que o aluno possa cursar essa disciplina, é necessário que já tenha cursado Matemática II, no 2º semestre, considerada como o seu pré-requisito. Partimos da análise dos objetivos, dos quais, vamos destacar um deles que afirma: “*Proporcionar a compreensão da demanda e da oferta e de quais os fatores que atuam sobre os agentes*”.

*econômicos e determinam aquelas, em diferentes condições de mercado.” Na Ementa , temos: “O funcionamento do sistema econômico; as unidades econômicas; o comportamento do consumidor; a demanda do mercado; o comportamento da firma; a produção e os custos; [...].”*

O programa dessa disciplina é uma extensão da Economia I, porém apresentando assuntos mais práticos dentro do cotidiano de um profissional do ramo. E, a partir do exame dos tópicos e itens abaixo, notamos a importância das funções no desenvolvimento da disciplina, e conseqüentemente, na tomada de decisões inerentes ao profissional dessas áreas.

Analisando o Conteúdo Programático, vamos encontrar:

\* no 2º tópico: **Comportamento do Consumidor**, nos itens 2º e 3º respectivamente: *A demanda individual e de mercado e, As elasticidades preço, renda e cruzada da demanda e seus efeitos.*

\* no 3º tópico: **Comportamento da Firma**, encontramos nos itens 1 e 2, nessa ordem, *A função de Produção e os coeficientes técnicos e As funções de Custo e suas interações.* Os mestres entrevistados, no nosso trabalho, informaram que as funções 1º grau, 2º grau e Exponencial são contextualizadas como função Custo; e as funções 2º grau e Exponencial, como função Produção. Novamente estamos confirmando e re-confirmando a utilização de funções nessa disciplina, conforme os depoimentos obtidos junto aos professores que lecionam Economia II, e dos alunos que já cursaram a disciplina.

#### **→Administração da Produção I.**

Essa disciplina é oferecida no 5º semestre, no curso de Administração de Empresas, e tem como pré-requisito a disciplina de Organização, Sistemas e Métodos,

que é integrante do 4º semestre. O objetivo dessa disciplina é: *Fornecer ao aluno as bases conceituais da administração da produção, capacitando-o a planejar, executar a gestão da produção, verificar resultados e agir em função destes através da metodologia científica.* Na Ementa, destacamos: *Conceitos básicos sobre produção. Dimensões competitivas da produção. Decisões estratégicas da produção.* Surge, outra vez, com ênfase, a palavra “*produção*”, citada inúmeras vezes nas entrevistas realizadas em nosso trabalho, através da utilização de funções para representa-la. Analisando os tópicos que constituem o conteúdo programático dessa disciplina, chama a atenção os seguintes:

- No tópico 2: **O Ambiente da Produção**, no item 3.2: *Planejamento programação e controle de produção*, que segundo o depoimento de um professor que leciona essa disciplina, é um assunto que é trabalhado utilizando a função do 2º grau.
- No tópico 6: **Estratégia de Produção**, temos no item 6.2: *Formação da estratégia da Produção*, no qual, mais uma vez, as funções são utilizadas, algumas vezes a função do 2º grau, outras a função Exponencial.

Mais uma vez, de uma forma evidente, destacamos que as funções elementares fazem parte do cotidiano escolar do aluno dos cursos de Ciências Administrativas.

#### →**Administração da Produção II.**

Disciplina oferecida no 6º semestre, no curso de Administração de Empresas, e que tem como pré-requisito Administração da Produção. Esta disciplina é oferecida na segunda metade do curso, e confirmamos a importância do estudo de funções. O seu objetivo, dentro do que buscamos investigar, é extremamente sucinto e claro, pois afirma: *Proporcionar aos alunos o aprendizado, a vivência, a discussão e a apreensão*

*dos conhecimentos relativos à função produção.* Isto é, fazendo uma análise mais detalhada, confirmamos a importância do estudo de funções para alcançar o objetivo proposto, pois:

→ o aprendizado da função produção: importante e essencial; em primeiro lugar, o aluno necessita conhecer profundamente o assunto que será, futuramente, utilizado em sua vida profissional.

→ a vivência: é a contextualização, a aplicação, dos conceitos aprendidos dentro de uma visão profissionalizante.

→ a discussão: nada mais importante que procurar verificar o que realmente interessa, em que local, e como aplicar devidamente os conceitos estudados.

→ a apreensão dos conhecimentos, isto é, uma aprendizagem do que foi estudado, normalmente feito utilizando a vivência e a discussão.

Assim pensamos estar realmente contribuindo para a formação de um profissional competente, buscando através da disciplina uma verdadeira integração com as disciplinas profissionalizantes.

Vale a pena lembrar Morin (2000,p.15):

Podemos dizer até que o conhecimento progride não tanto por sofisticação, formalização e abstração, mas, principalmente pela capacidade de contextualizar e englobar. Assim, a ciência econômica é a ciência humana mais sofisticada e mais formalizada.

Na análise do conteúdo programático dessa disciplina, encontramos os tópicos que são apresentados sem uma numeração:



**Planejamento e Controle da produção-Previsão de Consumo e Demanda, e Planejamento e Controle da capacidade produtiva**, nos quais, o conceito de funções é utilizado para contextualizar Produção e Demanda.

→ **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais I.**

Oferecida no 5º semestre do curso de Administração de Empresas, e cujo pré-requisito é Contabilidade Financeira. Entre seus objetivos, ressaltamos: *Permitir também condições de calcular o custo da compra de materiais para a revenda e industrialização, o preço a ser calculado na venda e a rentabilidade de uma venda [...]*.

Verificando o Conteúdo Programático encontramos o tópico 7, que coloca: **Custos dos Estoques: Armazenagem. Compras independentes. Custo total.**

Novamente, a Matemática, e mais especificamente o estudo de funções aparece através do cálculo do custo, e do preço de venda, mostrando ao nosso estudante do curso de Ciências Administrativas, a importância do assunto funções em seu curso. A sua competência em trabalhar com esses conteúdos, com certeza, lhe desenvolverá habilidades para sua atuação profissional.

Finalmente, podemos justificar, depois dessa análise dos P.O. de algumas disciplinas dos cursos partícipes do nosso trabalho, que o estudo das funções elementares é fundamental para que os objetivos de muitas disciplinas profissionalizantes sejam alcançados. Completamos, assim, juntamente com a análise dos questionários dos professores e dos alunos, a nossa investigação sobre quais as funções elementares são importantes na construção do conhecimento dos alunos dos cursos de Administração de Empresas, Ciências Contábeis.

## 9 O FINAL DA CONSTRUÇÃO

*A questão primordial não é o que sabemos,  
mas como o sabemos.(Aristóteles)*

Esse trabalho teve seu ponto de partida na angustia por mim sentida em relação a forma como são trabalhados os conteúdos da Matemática e sua distribuição no ensino superior. A partir da década de 80, tenho me proposto a buscar alternativas para ter alunos motivados e conteúdos interligados, procurando realizar um trabalho de integração com outras disciplinas. Mas, para sugerir e promover, com mais segurança, alterações nos currículos das disciplinas de Matemática de cursos superiores, em especial Administração de Empresas e Ciências Contábeis, busquei esse aperfeiçoamento no Curso de Mestrado. Optei em pesquisar de que forma essas alterações que acredito, sejam necessárias, poderiam ser feitas e qual a dimensão dessas modificações e quais os embasamentos teóricos que dariam essa segurança.

Este trabalho começou a ter seu rumo definido no instante em que determinamos os seus objetivos: **Investigar quais as funções elementares que são utilizadas em algumas disciplinas dos cursos superiores de Administração e Ciências Contábeis, bem como verificar quais os pré-requisitos que faltam para o desenvolvimento dessas disciplinas com relação a conteúdos da Matemática.**

**A partir deles, definimos os seus problemas de investigação:** Quais e como são contextualizadas as funções elementares nos cursos de Ciências Administrativas?

### **Quais são os pré-requisitos de Matemática necessários para o desenvolvimento das disciplinas afins?**

Buscamos, através de várias leituras, uma fundamentação teórica na Educação e na Educação Matemática, para ajudar a responder a nossas questões. Definimos uma estratégia de ação e elaboramos inicialmente um instrumento de pesquisa que foi aplicado a professores de disciplinas afins da Matemática, como Economia, Administração da Produção, Administração de Materiais e outras.

Pensávamos que os professores, dessas disciplinas, ao responderem as questões propostas, dariam todas as informações que julgávamos necessárias para atingir os nossos objetivos. Mas, observamos que somente a realização dessa investigação, não contemplaria todas as possibilidades de análises qualitativas que o trabalho se propunha e, fomos buscar nos alunos desses cursos e nos Programas Oficiais mais subsídios para analisarmos, de uma forma isenta, os objetivos e tentar responder os problemas do trabalho. Criamos um segundo instrumento de pesquisa, dessa vez direcionado a estudantes dos cursos pesquisados, que já houvessem cursado as disciplinas de Matemática e que se encontravam em semestres mais adiantados. E, para finalizar o nosso processo investigativo analisamos os Programas Oficiais de algumas das disciplinas, aquelas mais citadas nas entrevistas.

Durante a realização das investigações, na nossa construção, estávamos sempre buscando fundamentar nossa pesquisas e passamos a acreditar, que os seus *pilares* estariam em: - *Educação Matemática*, sua contribuição para o processo de aprendizagem;

- *Matemática em cursos superiores*, suas possíveis alternativas para um desenvolvimento do conteúdo de funções contextualizado;
- *Aprendizagem das funções*, sua importância no desenvolvimento do pensamento e na educação brasileira; e finalmente:
- *Pesquisa*, um procedimento essencial para o crescimento intelectual, tanto do professor como do aluno.

Na *construção*, a metodologia a ser desenvolvida e a seleção da nossa amostra foram explicitadas e as entrevistas que serviram de base para o desenvolvimento do nosso trabalho foram categorizadas.

Em todos os momentos, desde as montagens dos instrumentos de pesquisas, passando pelas entrevistas e pelos diálogos, e finalmente nas reflexões obtidas das análises dos dados, tínhamos em mente que:

*“O pensamento é, mais do que nunca, o capital mais precioso para o indivíduo e a sociedade.” (MORIN, 2000, p.18).* A busca do conhecimento, na liberdade de expressão, e no hábito da reflexão, fundamentou o trabalho.

Para responder o primeiro problema:

*Quais e como são contextualizadas as funções elementares nos cursos de Ciências Administrativas?*, verificamos na análise dos dados que o maior número de indicações foram para as funções do 1º e 2º graus, sendo que a primeira é utilizada por 82,3% dos professores e a segunda alcança o índice de 76,5%, e suas contextualizações mais citadas foram: Demanda e Oferta para a primeira e Custo para a segunda. As funções Demanda e Oferta são trabalhadas em diversas disciplinas, tais como: Economia I, Economia II e Administração de Recursos Patrimoniais I. Da mesma forma, o custo é tratado em praticamente todas disciplinas analisadas. Por outro lado, a pesquisa efetuada

junto aos alunos, mostra uma conformidade bastante grande com as opiniões dos mestres, pois as funções mais apontadas coincidiram com aquelas apontadas por eles, a função do 1º grau 88,9% de indicações e a do 2º grau, 100% de indicações. Estas funções, do 1º e 2º grau, são geralmente trabalhadas desde o Ensino Fundamental.

Fazendo uma análise detalhada das respostas oferecidas pelos professores e alunos, notamos que as outras funções pesquisadas: Exponencial, Logarítmica e as Trigonométricas são utilizadas de uma forma mais esparsa, porém, **todas** as funções elementares foram apontadas juntamente com sua respectiva contextualização nas disciplinas pesquisadas.

Por último, concluindo a análise sobre as funções, alguns professores indicaram o assunto de Derivadas e segundo alguns depoimentos, as funções elementares são utilizadas concomitantemente com suas funções Derivadas, pois essas, são consideradas muito importantes para a resolução de problemas envolvendo conceitos de custo.

Quanto ao segundo problema: *Quais são os pré-requisitos de Matemática necessários para o desenvolvimento das disciplinas afins?*, tivemos uma diversidade de respostas, relacionadas nos questionários, e aparecendo alguns conteúdos que não haviam sido elencados, como, por exemplo, razões e proporções. Esse problema, dos pré-requisitos, foi pesquisado somente junto aos professores, pois está diretamente ligado a prática docente.

O conteúdo mais apontado pelo entrevistados foi o conceito de funções, que teve 76,5% de indicações. Logo a seguir, vem a resolução das equações do 2º grau, com 58,8%. Todos os itens oferecidos no questionário foram citados, e alguns outros acrescentados, como o caso das funções derivadas.

Considerando o trabalho realizado, desde a montagem dos instrumentos, passando pelas leituras especializadas, continuando com as reflexões realizadas junto aos entrevistados e culminando na categorização, análise e interpretação dos dados coletados, apresentamos as considerações finais:

1) Ficou evidente que as funções elementares são utilizadas de uma forma bastante variada nas várias disciplinas dos cursos de Administração de Empresas e Ciências Contábeis. Essas funções são trabalhadas e contextualizadas na interpretação gráfica, na análise das funções e auxiliando em tomadas de decisões.

2) Os pré-requisitos necessários e ausentes mais apontados pelos professores entrevistados, nos remetem ao Ensino Fundamental. Praticamente todos os itens citados são assuntos trabalhados nesse grau de escolaridade. Como exemplo, podemos citar: resolução de equações do 1º grau, resolução de equações do 2º grau e potenciação, que são conteúdos desenvolvidos a partir da 5ª série do ensino fundamental, e, trabalhados e utilizados em todas as séries seguintes. Entretanto, o conteúdo que recebeu o maior número de indicações foi o conceito de funções, o que parece indicar um problema no sistema de ensino e aprendizagem dentro do percurso escolar. Esse assunto é visto formalmente, a partir da 8ª série do Ensino Fundamental, e talvez esteja sendo desenvolvido sem significação para o aluno. É possível também que o estudante, nessa época, não tenha alcançado a maturidade suficiente para entender e trabalhar com esse conceito, de uma maneira formal.

3) Por outro lado, acredito também que, os conteúdos de Matemática apresentados nos semestres iniciais do curso não estão fornecendo uma aplicabilidade satisfatória nas outras disciplinas, e que, eles sentem-se inseguros, não visualizando o

momento preciso de sua utilização em outras disciplinas. Conforme Machado (2000,p.113):

*A insatisfação com os currículos atuais parece estar muito menos relacionada com os conteúdos disciplinares, especialmente com a matemática, do que com a forma como o conhecimento se organiza, sem um mínimo de consonância com os novos paradigmas de uma sociedade informatizada.*

Os conteúdos de Matemática devem ser desenvolvidos em sala de aula para ajudarem o aluno a compreender fatos reais, que podem acontecer em sua vida profissional.

Com essas considerações feitas, e tendo por base a análise dos dados obtidos no trabalho ofereço algumas sugestões que foram se solidificando durante o processo de realização dessa pesquisa. Essas sugestões estão amparadas nos dados obtidos, nas leituras realizadas, e também na minha experiência de sala de aula.

**Defendo a idéia de que os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas de Matemática, nos cursos de Ciências Administrativas, devam passar por uma análise rigorosa, para evitar assuntos que não sejam significativos dentro do curso, e incluir aqueles que possibilitem uma contextualização real. Esse estudo, deve ser realizado envolvendo professores não só de Matemática, mas também aqueles das disciplinas afins.**

Essa sugestão, tornou-se mais latente no desenrolar de algumas entrevistas com professores. Pois, ao dialogar com os mestres várias idéias apareceram sobre como o

processo ensino e aprendizagem da Matemática pode auxiliar no ensino dessas disciplinas profissionalizantes.

E, finalmente, alicerçado nos fundamentos da Educação Matemática defendo que **o processo ensino e aprendizagem da Matemática, deve auxiliar na formação de um estudante reflexivo, crítico e inserido na comunidade com suas responsabilidades de cidadão consciente.**

Para concluir, acredito que o processo de estudo que vivenciei no mestrado foi gratificante e está modificando a minha prática docente, auxiliando a busca de alternativas mais contextualizadas no desenvolvimento dos conteúdos relativos às funções elementares nas disciplinas de Matemática, nos cursos de Ciências Administrativas.

## **REFERÊNCIAS**



ALVES-MAZZOTTI, Alda J. O Método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, Alda J. & GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 2001. p.109-188.

BECKER, Fernando. **A Epistemologia do Professor: o cotidiano da Educação**. Porto Alegre: Vozes, 2000.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Editora Porto, 1994.

BORBA, C. Marcelo. **A PESQUISA QUALITATIVA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 2004: Disponível em:<  
<http://www.livrarialoyola.com.br/v3/index.htm>> Acesso em: 13 fev.2005.

BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral: Volume 1**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1999.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Tipografia Matemática Ltda, 1952.

CURY, Helena C.; OLIVEIRA, Andréia. M.P. de. Da saliva e pó de giz ao software de computação algébrica: a difícil adaptação dos professores de Matemática às exigências da sociedade informatizada. In: CURY, Helena Noronha (Org.). **Disciplinas Matemáticas em cursos superiores: Reflexões, Relatos, Propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.17-40

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

\_\_\_\_\_. A história da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida V.(Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p.97-115.

\_\_\_\_\_. A Interface entre História e Matemática: Uma visão Histórico-Pedagógica. In: FOSSA, John A. (Org.). **Facetas do Diamante: Ensaio sobre Educação matemática e História da Matemática**. Editora da SBHM at.Rio Claro, 2000. p.241-271.

\_\_\_\_\_. **EtnoMatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

\_\_\_\_\_. Um Enfoque Transdisciplinar à Educação e à História da Matemática. In: BICUDO, M.A.V. & BORBA, M.deC. (org.). **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p.13-29

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**: contexto&aplicações. Vol.1. São Paulo Ática, 2003.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados Ltda, 2002

ENRICONE, Délcia. **Os desafios da pesquisa**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996.

\_\_\_\_\_. O Professor e as Inovações. In: ENRICONE, Délcia (Org.): **Ser Professor**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.p.41-56.

FARIA, Elaine Turk. O Professor e as novas tecnologias. In: ENRICONE, Délcia (Org.): **Ser Professor**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.p.57-72.

FLEMMING, Diva M.. O ensino de cálculo nas engenharias: relato de uma caminhada. In: CURY, Helena Noronha (Org.). **Disciplinas Matemáticas em cursos superiores**: Reflexões, Relatos, Propostas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.271-292.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. O Método nas Ciências Naturais. In: ALVES-MAZZOTTI, Alda J. & GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais**: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa. São Paulo: Pioneira, 2001. p.62-66.

GRILLO, Marlene. O professor e a docência: o encontro com o aluno. In: ENRICONE, Délcia (Org.). **Ser Professor**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p.73-89.

KARLSTON, Paul. **A Magia dos Números**. Porto Alegre: Globo, 1977.

LAUDARES J. B.. A matemática e a estatística nos cursos de graduação da área tecnológica e gerencial: um estudo de casos dos cursos da PUC-Minas. In: CURY, Helena Noronha (Org.). **Disciplinas Matemáticas em cursos superiores: Reflexões, Relatos, Propostas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.293-349.

LIMA, Valderéz M. do R.. **A Sala de aula do Educar pela Pesquisa:** uma historia a ser contada. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, PUCRS, Porto Alegre, 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A.. **Pesquisa em Educação:** Abordagens Qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MACHADO, Nilson José. **Epistemologia e Didática:** As concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. São Paulo: Cortez, 2000.

MALTA, Iaci. Linguagem, leitura e matemática. In: CURY, Helena Noronha (Org.). **Disciplinas Matemáticas em cursos superiores: Reflexões, Relatos, Propostas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.41-62.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. O Ensino e as Propostas Pedagógicas. In: BICUDO, Maria A.V.(Org.): **Pesquisa Em Educação Matemática:** Concepções e perspectivas. São Paulo: Editora Unesp, 1999. p.153-167.

MORAES, Roque. Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderéz M.do R..(Org.): **Pesquisa em Sala de Aula:** tendências para a Educação em Novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p.9-23.

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-Feita.** Rio de Janeiro: BCD União de Editoras S.A., 2000.

NUNES, Sara M. ; SEBASTIÃO, João R.. Insucesso no Ensino Superior. **Associação dos Professores de Matemática**, n 78. Lisboa: Gráfica Fonte Santa, Maio/Junho 2004.

OZÁMIS, M de G.. **Tendencias Innovadoras em Educación Matemática.** Universidad Complutense de Madrid. 2002, Disponível em:<<http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/tendencia/ensen.htm>. Acesso em: 8.jul.2004.

PONTE, João Pedro da. et al. **Didática da Matemática**. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação, 1997.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

RAMOS, Maurivan G.. Epistemologia e Ensino de Ciências: compreensões e perspectivas. In: MORAES, Roque (Org.): **Construtivismo e ensino de ciências**. Reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p.13-35.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as Ciências**. São Paulo. Cortez, 1987.

SCHÖN, Donald A. **La formación de profesionales reflexivos**. Barcelona: Barcelona. Ediciones Piados, 1992.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papyrus, 2001.

\_\_\_\_ Matemática em Ação. In: BICUDO, M.A.V. & BORBA, M.deC. (Org). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p.30-57.

SKOVSMOSE, Olé&VALERO, Paolo. **QUEBRANDO A NEUTRALIDADE POLÍTICA: O compromisso crítico entre a Educação Matemática e a democracia**. 2003, Disponível em:< <http://www.aem.blogspot.com/htm>.> Acesso em 13 fev.2005.

SOARES, Eliana. M. do S., SAUER Laurete Z.. Um novo olhar sobre a aprendizagem de Matemática para a engenharia. In: CURY Helena Noronha (Org.). **Disciplinas Matemáticas em cursos superiores: Reflexões, Relatos, Propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.245-270.

VALENTE, Wagner. Educação Matemática e Política: a escolarização do conceito de função no Brasil. **Educação Matemática em Revista**, ano 9, n 12. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Junho 2002.

VERAS, Lilia Ladeira. **Matemática Aplicada a Economia**. São Paulo: Atlas, 1999



## **APÊNDICES**

APÊNDICE A – Instrumento de pesquisa aplicado aos professores



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO GRANDE DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-  
GRADUAÇÃO**  
Programa de Pós-Graduação em Educação em  
Ciências e Matemática  
Mestrado em Educação em Ciências e  
Matemática

---

Caro Professor:

Esta pesquisa tem como finalidade “**Redescobrir as funções nas Ciências Administrativas**”, ou seja, verificar quais as funções são utilizadas, em quais disciplinas e semestre, e quais os problemas enfrentados pelo professor durante o curso.

Desde já, agradecemos sua colaboração.

**1-Dados de identificação:**

a) Universidade(s) onde

leciona:.....

b) Disciplina(s) lecionada(s):

Disciplina A:.....

Disciplina B:.....

c) semestre da(s) referida(s) disciplina(s):

Disciplina A:.....

Disciplina B:.....

d) turno(s):

Disciplina A:.....

Disciplina B:.....

**Funções utilizadas:**

Abaixo estão relacionadas as principais funções elementares, coloque ao lado de cada uma **S** (sim), caso utilize durante o curso, e **N** (não), caso contrário, e relacione-as com as disciplinas A ou B ou ambas:

- a) Função polinomial do 1º grau (reta):
- b) Função polinomial do 2º grau (parábola):
- c) Função exponencial:        d) Função logarítmica:
- e) Função (ões) trigonométrica (s):        f) Outras:

**Obs.: no caso de ter respondido o item “f”, favor detalhar, abaixo, qual outra função é utilizada:**

**Contextualização:**

Nesta parte da pesquisa, ao lado de cada função anteriormente assinalada com **S**, aponte uma forma de contextualização utilizada em sala de aula:

- a) Função do 1º grau: .....
- .....
- b) Função do 2º grau:.....
- .....
- c) Função Exponencial:.....
- .....
- d) Função Logarítmica:.....



.....  
 e) Função (ões) Trigonométricas:.....

.....  
 f) Outras:.....  
 .....

#### 4- Pré-requisitos

Abaixo estão listadas umas séries de pré-requisitos que o aluno deveria apresentar para acompanhar a contento o curso. Assinale com **X**, aqueles que onde os alunos mostram **maior deficiência**.

a) Operações elementares (soma, subtração, multiplicação e divisão):

b) Resolução de equações do 1º grau:

c) Resolução de equações do 2º grau:

d) Potenciação e radiciação:

e) Conceito de funções:

f) Outros:  Quais?.....

Agradecendo sua inestimável colaboração, coloco-me a sua disposição através do e-mail:

**vonribeiro@yahoo.com.br.**

Atenciosamente, Rogério Ribeiro

APÊNDICE B – Instrumento de pesquisa aplicado aos alunos



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO  
GRANDE DO SUL**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e  
Matemática  
**Mestrado em Educação em Ciências e Matemática**

Prezado estudante

A presente pesquisa tem como objetivo verificar se, o estudo de funções que você desenvolveu na disciplina de Matemática II, foi aproveitado em outras disciplinas durante o transcorrer de seu curso. Por favor, ao lado de cada uma das funções, abaixo relacionadas, indique se a mesma foi utilizada, e caso positivo, em qual disciplina.

Desde já, agradeço sua colaboração

Rogério Ribeiro

- a) Função do 1º grau (reta): sim:.....não:.....Disciplina(s):.....
- b) Função do 2º grau (parábola): sim:.....não:.....Disciplina(s):.....
- c) Função Exponencial: sim:.....Não:.....Disciplina(s):.....
- d) Função Logarítmica: sim:.....não:.....Disciplina(s):.....
- e) Funções Trigonométricas: sim:.....não:.....Disciplina(s):.....
- f) Outras (especificar abaixo): sim:.....não:.....Disciplina(s):.....

## **ANEXOS**

Anexo A- Programa Oficial da disciplina: **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais I**

DISCIPLINA: **ADMINISTRAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS E PRATRIMONIAIS I**  
CURSO: *Administração*  
CARGA HORÁRIA: *60 horas-aula* - Créditos: *4 (quatro)*  
ANO: SEMESTRE:

**OBJETIVOS:**

Fornecer ao aluno condições de identificar/mensurar/alterar o valor estoques e suas implicações resultado da empresa. Permitir também condições de calcular o custo de compra de materiais para a revenda e industrialização, o preço a ser utilizado na venda e a rentabilidade de uma venda, considerando os impostos incidentes, os prazos e o aspecto frete.

**EMENTA:**

Estoques. Compras. Estratégias. Verticalização. Horizontalização. ABC. Lote econômico de compra.

Estoque de segurança. Lote padrão. Intervalo padrão. Contabilidade: ligações com a área de materiais.

Impostos : ICMS, IPI, PIS, COFINS, CPMF. Apuração. Prazos. Frete. Custo. Preço de venda. Rentabilidade.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. Ligações da Administração de materiais com as outras disciplinas. Tipos de recursos.
- 4s. Importancia da Administração de Materiais.
2. Gestão de compras. Situações anterior. “Procurement”.
3. Formas de comprar. “Global sourcing”. “EDI”.

4. Estratégias de aquisição. Verticalização. Horizontalização. Prazos.
5. Estoques. Razão dos estoques. Gráfico “dente de serra”. Pressões para altos e baixos níveis de estoques.
6. Análise dos estoques. Diferencial entre físico e contábil. Inventários. Acurácia. Nível de atendimento. Giro. Cobertura. Análise. “ABC”.
7. Custos dos Estoques. Armazenagem. Compras. Independentes. Custo total.
8. Lote econômico de compras. Vantagens e críticas.
9. Aquisição de estoques. Solicitação de compras. MRP. “Just in Time”. Reposição periódica. Lote padrão. Caixa viajante. “Kan ban”. Contrato de fornecimento.
10. Estoques de segurança. Determinação. Nível de significância.
11. Ligações da Administração de materiais com a Contabilidade. Tipos de Notas Fiscais. Apuração do custo médio. Demonstrativo de resultados.
12. Apuração do ciclo operacional (pmv/amc/pme/pmf). Influência do ciclo operacional no resultado.
13. Características principais dos impostos incidentes sobre a compra/venda : ICMS,IPI, PIS, COFINS, CPMF, IR e CS. Influência no custo e no preço de venda.
14. Frete. Características. Incoterms. Tributação. Cálculo do custo. Influência no resultado.

## BIBLIOGRAFIA

MARTINS, Garcia e CAMPOS, Paulo Renato. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais/Petrônio** Alt. –São Paulo : Saraiva 2000.

Anexo B- Programa Oficial da disciplina: **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais II**

DISCIPLINA:	<b>ADMINISTRAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS E PATRIMONIAIS II</b>
CURSO:	<i>Administração de Empresas</i>
CARGA HORÁRIA:	<i>60 horas-aula - Créditos: 4 (quatro)</i>
ANO:	SEMESTRE: <i>1º</i>

### OBJETIVOS:

Apresentar conceitos e técnicas desenvolvidas e aplicadas no campo de Administração de Materiais em empresas diversas, proporcionando uma visão geral através do conteúdo teórico, exemplos práticos, exercícios e intercâmbio de informações em sala de aula.

### EMENTA:

O algoritmo de cálculo de necessidade de materiais e produção MRP. Classificação ABC de inventários. Cálculo de giro de Inventários e período de cobertura dos estoques. Cálculo do tamanho de Kanban. Ambiente *Just in Time*, pré-requisitos e ferramentas.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. VISÃO DE LOGÍSTICA INTEGRADA
  - 1.1. Gestão de Inventário

- 1.2. Fluxo de Informações
2. ÁREA DE MATERIAIS
  - 2.1. Gerenciamento de Inventários
  - 2.2. Conceito de Cadeia de Fornecedores
  - 2.3. Relação com outras áreas
  - 2.4. Funções e atribuições
3. FUNÇÃO PLANEJAMENTO
  - 3.1. Técnicas e Ferramentas modernas de Planejamento
  - 3.2. Ligação com área Comercial
4. FUNÇÃO COMPRAS
  - 4.1. Políticas de Compras
  - 4.2. Ferramentas Modernas de Compras e Gerenciamento de Pedidos
  - 4.3. Relação com a Cadeia de Fornecedores
  - 4.4. Importação – Visão Geral do Fluxo de Importação
5. FUNÇÃO ARMAZENAGEM
  - 5.1. Recebimento
  - 5.2. Estocagem
  - 5.3. Localização e Distribuição
6. FUNÇÃO TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO
  - 6.1. Centros de Distribuição
  - 6.2. Atendimento e Velocidade
7. ADMINISTRAÇÃO DE PATRIMÔNIO
  - 7.1. Controle de Patrimônio
  - 7.2. Investir X “Terceirizar”

#### BIBLIOGRAFIA

Livro Texto:

ARNOLD, J.R. Tony. Introduction to Materials Management, 3ª. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. (tradução e adaptação do Prof. MSc. Elói Bohlke).

Complementar:

IMAM. Gerenciamento da Logística e Cadeia de Suprimentos/Logistic Training Internacional. 1ªed. São Paulo: IMAM, 1997.

DIAS, Marco Aurélio P. Administração de Materiais, 4ªed. São Paulo: Atlas, 1997.

CHRISTOPHER, Martin. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços; tradução Francisco Roque Monteiro Leite, 1ª. ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

#### Anexo C- Programa Oficial da disciplina: **Administração da Produção I**

**DISCIPLINA: ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO I**

**CURSO:** *Administração*

**CARGA HORÁRIA:** *76 horas-aula* - **Créditos:** *4 (quatro)*

**ANO:** SEMESTRE:

#### **OBJETIVOS**

Fornecer ao aluno as bases conceituais da administração da produção, capacitando-o a planejar, executar a gestão da produção, verificar resultados e agir em função destes através da metodologia científica.

#### **EMENTA**

Conceitos básicos sobre produção. Dimensões competitivas da produção. Decisões estratégicas da produção. Principais filosofias e técnicas para a gestão da produção. Utilização de indicadores para tomada de decisão na produção.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

### **1. CONCEITOS BÁSICOS**

- processos
- customização em massa
- adm. de operações por toda a organização

### **2. GERENCIAMENTO DE PROCESSOS**

#### **2.1 TQC X Reengenharia**

### **3. JUST IN TIME E JUST IN CASE**

### **4. ADMINISTRAÇÃO DE PROCESSOS DE PROJETO**

#### **4.1 *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT***

#### **4.2 ENGENHARIA SIMULTÂNEA**

### **5. ADMINISTRAÇÃO DA TECNOLOGIA**

#### **5.1 TI**

#### **5.2 *E-COMMERCE***

### **6 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO**

#### **6.1 características do sistema**

#### **6.2 arranjo físico e fluxo**

### **7. IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

### **8. VISITA TÉCNICA**

### **9. ISO 9000**

#### **9.1 Aspectos gerais**

#### **9.2 Relação com a administração da produção**

#### **9.3 Aplicações práticas da ISO na produção**

### **10. ESTRATÉGIAS EMERGENTES DE GESTÃO DA PRODUÇÃO**

#### **10.1 *Outsourcing***

### **11. ESTUDO DE CASO**

## **BIBLIOGRAFIA**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

SLACK et al.. **Administração da Produção – Edição Compacta**. São Paulo: Atlas, 1999.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BERTAGLIA, P.R. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

CAMPOS, V.F. **Controle da Qualidade Total(no estilo japonês)**. 5.ed. Belo Horizonte: Fundação christiano Ottoni, Escola de Engenharia, UFMG, 1992 (Rio de janeiro: Bloch)

GAITHER, N; FRAZIER, G. **Administração de produção e Operações**. 8.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

HRONEC, S.M. **Sinais Vitais**. São Paulo: Makron Books, 1994.

MARTINS, P.LAUGENI F. **Administração da Produção** São Paulo : Ed. Saraiva, 2000.

MINTZERGH H. **Safári de Estratégia** Porto Alegre: Bookman, 2000.

RITZMAN,L.P.; KRAJEWSKI, L.J. **Administração da produção e operações**. São paulo: Prentice Hall, 2004.

SCHMENNER, R.W. **Administração de Operações em Serviços**. São Paulo: Futura, 1999.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.



Anexo D- Programa Oficial da disciplina: **Administração da Produção II**

DISCIPLINA: **ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO II**  
 CURSO: *Administração*  
 CARGA HORÁRIA: **60 horas-aula** - Créditos: **4 (quatro)**  
 ANO: SEMESTRE:

**OBJETIVOS**

Proporcionar aos alunos o aprendizado, a vivência, a discussão e a apreensão dos conhecimentos relativos à função produção.

**EMENTA**

Competitividade, cadeias, produtividade, estratégias, planejamento e controle da produção, Teoria das Restrições.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

A TEORIA DOS JOGOS E AS DECISÕES RACIONAIS  
 COMPETITIVIDADE: AS EMPRESAS BRASILEIRAS E OS FATORES  
 COMPETITIVOS  
 COMPETITIVIDADE: AS EMPRESAS INDUSTRIAIS E OS PROCESSOS DE  
 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA  
 CADEIAS PRODUTIVAS: ALINHAMENTO ESTRATÉGICO E AS ESTRATÉGIAS  
 DE OPERAÇÕES  
 ESTRATÉGIA DE MANUFATURA  
 PLANEJAMENTO CONTROLE DA PRODUÇÃO – PREVISÃO DE CONSUMO E  
 DEMANDA  
 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA CAPACIDADE PRODUTIVA  
 SISTEMAS DE PRODUÇÃO MRP/MRP II  
 TEORIA DAS RESTRIÇÕES – OPT/TOC  
 INTEGRAÇÃO SISTEMAS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO  
 GESTÃO E SISTEMAS PARA QUALIDADE  
 MELHORIAS PRODUTIVAS E CERTIFICAÇÕES

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. Qualidade: a revolução da Administração- cap. 10- Ed. Ática
2. NBR iso 9000
3. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia- Vicente Falconi Campos – Editora EDG
4. Administração da produção – Nigel Slack – Ed. Atlas
5. JIT, MRPII e OPT – Corrêa & Gianesi ed. Atlas
6. Administração da Produção e Operações – Daniel A. Moreira – Ed. Pioneira

7. Administração da Produção – Joseph Monks – Ed. Makron Books
8. Fundamentos da Administração da Produção – Davis, Aquilano & Chase – Ed. Bookman

## Anexo E- Programa Oficial da disciplina: **Economia I**

### **DISCIPLINA: ECONOMIA I**

**CURSO:** *Administração e Ciências Contábeis*

**CARGA HORÁRIA:** *60 horas-aula* - **Créditos:** *4 (quatro)* **SEMESTRE:** *1º*

#### **OBJETIVOS:**

**Gerais:** A Economia I, como disciplina, objetiva a reflexão crítica do fato econômico inserido no contexto político, social, institucional e cultural. Busca as interdependências entre um conjunto significativo de variáveis globais que sintetizem a evolução do sistema econômico. Analisa a totalidade do conjunto, pois o fato econômico só toma sentido quando relacionado com uma estrutura que regula a evolução do sistema.

**Específicos:** refletir criticamente sobre os problemas econômicos da realidade; analisar as causas dos fenômenos que induzem as flutuações da atividade econômica; entender as aplicações de instrumentos desenvolvidos pela teoria econômica, com vistas à correção dos problemas econômicos.

#### **EMENTA:**

Definições, objeto e evolução da ciência econômica; As grandes questões econômicas e os principais conceitos; Medidas da atividade econômica: renda, produto e dispêndio; Teoria da determinação da renda; Política fiscal: gasto e tributação; Comércio internacional: taxas de câmbio e balança de pagamentos; Teoria monetária: oferta e demanda de moeda; Teorias da inflação.

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

##### **I- CONCEITOS BÁSICOS**

1. O Conceito de Economia
2. O Problema da Escassez e das Necessidades Ilimitadas
3. Recursos ou Fatores da Produção
4. Possibilidades da Produção
5. O Capitalismo e o Fluxo Circular da Atividade Econômica
6. Lei da Oferta e da Procura
7. Elasticidade
8. Concorrência Perfeita e Imperfeita
9. Teorias do Valor

##### **II- MENSURAÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA**

1. Determinação do Produto e da Renda Nacional
2. Métodos de Avaliação: Fluxos da Produção, da Renda e do Dispendio
3. Valor Adicionado
4. Sistema de Contabilidade Nacional

### **III- TEORIA DA DETERMINAÇÃO DA RENDA**

1. Consumo, Poupança e Investimento
2. Gastos e Tributação do Governo
3. Exportações e Importações
4. Oferta e Demanda Agregadas e o Equilíbrio Econômico
5. O Multiplicador Keynesiano dos Gastos
6. Os Hiatos Inflacionários e Deflacionários
7. Oferta e Demanda Agregadas e o Nível Geral de Preços

### **IV- POLÍTICA FISCAL E RENDA NACIONAL**

1. O Gasto do Governo, a Tributação e o Nível da Renda
2. Os Multiplicadores da Política Fiscal
3. O Teorema do Orçamento Equilibrado
4. O Déficit Público e a Dívida Pública Interna e Externa

### **V- COMÉRCIO INTERNACIONAL**

1. Teorias sobre o Comércio Internacional
2. Taxa de Câmbio
3. O Balanço de Pagamentos
4. Relações Externas

### **VI- TEORIA MONETÁRIA**

1. A Moeda: Evolução e Funções
2. Os Meios de Pagamentos
3. Oferta e Demanda por Moeda
4. Instrumentos de Política Monetária
5. O Sistema Financeiro Nacional

### **VII- INFLAÇÃO**

1. Conceitos
2. Causas da Inflação.
3. Inflação e Subdesenvolvimento
4. Fontes Inflacionárias no Brasil
5. Mensuração da Inflação: Números-Índices de Preços.

Anexo F- Programa Oficial da disciplina: **Economia II****DISCIPLINA: ECONOMIA II**CURSO: *Administração*CARGA HORÁRIA: *60 horas-aula* - Créditos: *4 (quatro)*ANO:SEMESTRE: *1º***OBJETIVOS:**

1. Capacitar o estudante a entender a lógica ou a racionalidade das ações sociais, políticas e econômicas, e permitir a sua análise crítica com fundamentação teórica;
2. Proporcionar a compreensão da demanda e da oferta e de quais os fatores que atuam sobre os agentes econômicos e determinam aquelas, em diferentes condições de mercado.

**EMENTA:**

O funcionamento do sistema econômico; as unidades econômicas; o comportamento do consumidor; a demanda do mercado; o comportamento da firma; a produção e os custos; os modelos de mercados em concorrência perfeita, monopólio e oligopólios; noções de organização industrial.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO****(1) Introdução:**

1.1 Conceitos básicos e definições;

1.2- A economia e a microeconomia.

**(2) Comportamento do Consumidor:**

2.1- Caracterização da unidade consumidora;

- 2.2- A demanda individual e de mercado;
- 2.3- As elasticidades preço, renda e cruzada da demanda e seus efeitos.
- (3) Comportamento da Firma:
  - 3.1- A função de produção e os coeficientes técnicos;
  - 3.2- As funções de custo e suas interações;
  - 3.3- Economia ambiental e externalidades.
- (4) Comportamento dos Mercados de Bens:
  - 4.1- Modelo de Concorrência Perfeita;
  - 4.2- Modelo de Monopólio;
  - 4.3- Modelo de Concorrência Monopolística.
- (5) Comportamentos de Mercados em Oligopólio:
  - 5.1- Tipificações de oligopólio;
  - 5.2- Formação de preço em oligopólio ;
  - 5.3- Modelo do Cartel; Modelos de liderança;
  - 5.4- Concentração e Centralização do Capital;
  - 5.5- Organização e Estratégias de Crescimento das Firms.
- (6) Organização Industrial:
  - 6.1- Princípio do Custo Total: *mark-up*;
  - 6.2- Estrutura – Conduta – Desempenho;
  - 6.3- Barreiras a Entrada;
  - 6.4- Mercados Contestáveis;
  - 6.5- Modelos Comportamentais.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Básica:
  - MULLER, Roger LeRoy. Microeconomia - Teoria, Questões e Aplicações . SP, McGraw-Hill, 1992.
  - PINDYCK, Robert S. & RUBINFELD, Daniel L., Microeconomia, 4ª ed., SP, Makron Books, 1999.
  - WESSELS, Walter J., Microeconomia: teoria e aplicações, SP, Saraiva, 2002.
- (2) Complementar/Auxiliar:
  - ALBUQUERQUE, M. C. C. D. Microeconomia. SP, Mcgraw-Hill, 1988.
  - EATON, B. Curtis & EATON, Daiane F., Microeconomia, 3ª ed., SP, Saraiva, 1999.
  - GARÓFALO, G. L. & CARVALHO, L. C. Análise Microeconômica. SP, ATLAS, 1982.
  - KON, Anita. Economia Industrial. SP, Nobel, 1999.
  - OLIVEIRA, Gesner, CONCORRÊNCIA: panorama no Brasil e no Mundo, SP, Saraiva, 2001.
- (3) Textos De Apoio:
  - Serão disponibilizados, no início do período letivo, textos de apoio para os diferentes conteúdos ministrados, como forma de facilitador da aprendizagem. **06/2003.**

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)